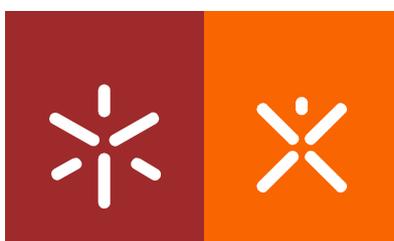




Universidade do Minho
Instituto de Educação

Sara Maria Alves da Cruz

**As TIC na atividade profissional do
professor de matemática: um estudo
com incidência na prática docente**



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Sara Maria Alves da Cruz

As TIC na atividade profissional do professor de matemática: um estudo com incidência na prática docente

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Ciências da Educação
Área de Especialização em Supervisão Pedagógica
na Educação Matemática

Trabalho realizado sob a orientação do
Doutor Floriano Augusto Veiga Viseu

Outubro de 2011

Declaração

Nome: Sara Maria Alves da Cruz

Endereço eletrónico: pmmsara@gmail.com

Telefone: 963258688

Número do Bilhete de Identidade: 12106305

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: As TIC na atividade profissional do professor de Matemática: Um estudo de caso com incidência na prática docente

Orientador: Doutor Floriano Augusto Veiga Viseu

DESIGNAÇÃO DO MESTRADO: Mestrado em Ciências da Educação, Área de especialização em Supervisão Pedagógica na Educação Matemática

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

Universidade do Minho, 28 de outubro de 2011

Assinatura:

(Sara Maria Alves da Cruz)

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho apenas foi possível graças ao contributo inestimável de algumas pessoas e instituições que ao comigo colaborar, tornaram possível a sua realização. Venho por isso expressar os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram.

Ao Professor Floriano Viseu, orientador desta dissertação, por todos os momentos de incentivo, pela disponibilidade, pelas sugestões dadas, pela qualidade das críticas e comentários e pelos desafios propostos que sempre ajudou a ultrapassar com a sua pronta e eficaz orientação.

Aos meus pais, que sempre me acompanharam pelo apoio e encorajamento constantes, pelo reforço positivo e pelo cuidado constante. Em particular ao meu pai pelas inúmeras horas de ajuda, conversas, incentivo ao longo de todo o processo, encorajamento permanente, revisão de textos e disponibilidade para me auxiliar em todo o processo.

À minha família de um modo geral, pelo tempo que deixei de partilhar com eles.

Aos amigos que sempre se mostraram disponíveis para ajudar, pela colaboração, pelas sugestões, pelas críticas que me foram auxiliando na realização deste trabalho e também pela amizade que foram capazes de disponibilizar.

Aos meus colegas do curso de Mestrado pelo apoio, camaradagem e momentos de boa disposição

Aos professores que contribuíram para a validação do instrumento de recolha de dados.

A todos aqueles que se revelaram imprescindíveis na realização deste trabalho, dos quais se destacam o grupo de Professores e Diretores de Escolas, Agrupamentos de Escolas com os quais trabalhei pela boa vontade em colaborar, pela compreensão, e também, pela abertura e generosidade que tanto contribuíram para a recolha dos dados tão necessários para concretizar cientificamente este trabalho de investigação.

Obrigada a todos

AS TIC NA ATIVIDADE PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO COM INCIDÊNCIA NA PRÁTICA DOCENTE

Resumo

Com este estudo pretende-se averiguar a utilização que os professores de Matemática, de escolas do concelho do Porto, dão aos recursos tecnológicos nas suas atividades profissionais (letivas e não letivas). Trata-se de uma investigação predominantemente interpretativa, concretizada, numa primeira fase, por componentes quantitativas e, numa segunda fase, por três estudos de caso. A primeira fase do estudo trata da análise das respostas que 210 professores dos diferentes ciclos escolares dão a um questionário (70 questionários de professores de cada um dos ciclos: 1.º ciclo, 2.º ciclo e 3.º ciclo/sec). A segunda fase do estudo trata de três estudos de caso, integrando cada um deles professores de cada um destes ciclos escolares de um agrupamento de escolas. Procurou-se, assim, responder às seguintes questões: Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática letiva? Com que finalidade? Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática não letiva? Com que finalidade? Que razões fazem com que o professor de Matemática utilize, ou não, as TIC na sua prática profissional? Os dados foram recolhidos através da aplicação de um questionário, da observação de aulas, de entrevistas, de notas de campo e da análise de documentos.

Os resultados indicam que os recursos tecnológicos mais utilizados pelos professores são o computador e a Internet essencialmente para a preparação de materiais para as suas aulas, para comunicar com os diferentes elementos da comunidade escolar e para procurar materiais didáticos ou informação sobre conteúdos matemáticos. Recursos como o Quadro Interativo, a plataforma Moodle são os menos utilizados. A utilização da calculadora varia de forma crescente com o nível de ensino e é utilizada essencialmente para verificar e obter resultados e para os alunos apresentarem os seus processos. As TIC são utilizadas na preparação de materiais, individualmente ou em grupo, e na realização de trabalho para a escola.

Os docentes de um modo geral referem, aquando da sua formação inicial, ter recebido formação pouco adequada para utilizar as TIC e os materiais tecnológicos que exploraram nessa altura. Esses recursos foram essencialmente o computador (editor de texto, editor de apresentações) e a calculadora. A maior parte dos professores afirma que já realizou formação contínua em TIC e que teve implicações na integração desses recursos na sua prática letivo ou não letiva bem como no trabalho que desenvolve com os seus colegas. Os professores admitem vantagens e desvantagens à utilização das TIC no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. A falta de recursos disponíveis nos estabelecimentos de ensino e a necessidade de formação específica são fatores que os professores referem como inibidor da utilização das TIC na sua prática.

ICT TEACHER'S OCCUPATION OF MATHEMATICS: A CASE STUDY WITH IMPLICATIONS IN PRACTICE TEACHING

ABSTRACT

With this study is intended to investigate the use of mathematics teachers in schools, in the municipality of Porto, give technological resources in their professional activities (instruction a collective or? not). It is a predominantly interpretive research, carried out, initially, for quantitative components and, subsequently, by three case studies. The first phase of the study deals with the analysis of the responses that 210 teachers of different educational levels give a questionnaire (70 questionnaires from teachers each cycle: 1. Cycle, 2. Cycle and 3. Cycle/sec). The second phase of the study deals with three case studies, where each one integrates teachers of each school cycle of a cluster of schools. It was, therefore, answer the following questions: What technological resources using the mathematics teacher in theirs teaching practice? For what purpose? What technological resources using the mathematics teacher out of theirs teaching practice? For what purpose? What reasons make the math teacher uses ICT in their professional practice? Data were collected through the application of a questionnaire, the classroom observation, interviews, field notes and documents analysis.

The results indicate that the most technological resources used by math teachers are the computer and the Internet, primarily for the preparation of materials for their classes, to communicate with the different elements of the school community and to seek learning materials or information about mathematical contents. Resources such as interactive whiteboards and the Moodle platform are the least used. The use of calculators varies with the increasing level of education and is mainly used to check and get results and for students to present their processes. ICT is used in the preparation of materials, individually or in groups, and carrying out work for the school.

Teachers generally refer, when their initial training, have received little training appropriate to make use ICT and materials technology has explored at that time. Those resources were essentially the computer (a text editor and presentation editor) and the calculator. Most of the teachers said that they had ongoing training in ICT and had implications for the integration of these resources in their professional or non professional practice as well as by the work that develops with their colleagues. Teachers admit advantages and disadvantages to the use of ICT in teaching and learning process of mathematics. The lack of resources available in schools and the need for specific training are factors that teachers relate as inhibitor of the use of ICT in their practice.

ÍNDICE

DECLARAÇÃO	II
AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE DE TABELAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
LISTA DE SIGLAS	XV
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	1
1.2. OBJETIVO E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO	3
1.3. IMPORTÂNCIA DO ESTUDO	3
1.4. LIMITAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO	6
1.5. ORGANIZAÇÃO DESTE TRABALHO	8
CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1. AS TIC NO ENSINO DA MATEMÁTICA	9
2.2. AS TIC NA ATIVIDADE PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	21
2.2.1. As TIC na atividade letiva do professor de Matemática	22
2.2.2. As TIC na atividade não letiva do professor de Matemática	34
2.3. FORMAÇÃO NAS TIC DO PROFESSOR (DE MATEMÁTICA)	38
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA	45
3.1. OPÇÕES METODOLÓGICAS	45
3.2. PARTICIPANTES	47
3.3. MÉTODOS DE RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS	49
3.3.1. Questionário	49
3.3.2. Observação.....	52
3.3.3. Entrevista.....	53
3.3.4. Análise documental.....	56
3.4. ANÁLISE DE DADOS	57
CAPÍTULO 4 - AS TIC NA ATIVIDADE PROFISSIONAL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA	61
4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES	61
4.2. FORMAÇÃO DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO ÀS TIC	64
4.3. AS TIC NA ATIVIDADE PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	84
4.4. PERSPETIVAS SOBRE AS TIC	101
SÍNTESE	110

CAPÍTULO 5 - AS TIC NA PRÁTICA PROFISSIONAL DE TRÊS PROFESSORES DE MATEMÁTICA ...	111
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS	111
5.2 ESTUDO DE CASO BEATRIZ	119
5.2.1. Perspetivas de Beatriz sobre a utilização das TIC na prática pedagógica	121
5.2.2. A prática pedagógica de Beatriz	128
5.2.3. Perspetivas da Beatriz sobre a utilização das TIC na prática profissional não pedagógica	136
5.3 ESTUDO DE CASO FRANCISCA	140
5.3.1. Perspetivas de Francisca sobre a utilização das TIC na prática pedagógica	142
5.3.2. A prática pedagógica de Francisca	144
5.3.3. Perspetivas de Francisca sobre a utilização das TIC na prática profissional não pedagógica	151
5.4 ESTUDO DE CASO ANDRÉ	154
5.4.1. Perspetivas de André sobre a utilização das TIC na prática pedagógica	156
5.4.2. A prática pedagógica de André	159
5.4.3. Perspetivas de André sobre a utilização das TIC na prática profissional não pedagógica	167
SÍNTESE	169
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	171
6.1. SÍNTESE DO ESTUDO	171
6.2. CONCLUSÕES DO ESTUDO	171
6.2.1. Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática letiva? Com que finalidade?	173
6.2.2. Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática não letiva? Com que finalidade?	173
6.2.3. Que razões fazem com que o professor de Matemática utiliza, ou não, as TIC na prática profissional?	173
6.3. IMPLICAÇÕES DO ESTUDO	190
6.4. SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES	190
BIBLIOGRAFIA.....	195
LEGISLAÇÃO.....	207
ANEXOS	209
ANEXO 1 - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA A APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO NAS ESCOLAS DO CIDADE.....	211
ANEXO 2 - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA A APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO NAS ESCOLAS DO CIDADE	213
ANEXO 3 - AUTORIZAÇÃO DO ME PARA A RECOLHA DE DADOS	215
ANEXO 4 - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO NO AGRUPAMENTO	217
ANEXO 5 - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA A APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO NO AGRUPAMENTO.....	219
ANEXO 6 - QUESTIONÁRIO	221
ANEXO 7 - GRELHA DE APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	231
ANEXO 8 - CARTA ANEXA À DISTRIBUIÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	233
ANEXO 9 - GUIÃO DA PRIMEIRA ENTREVISTA AOS PROFESSORES ENVOLVIDOS NO ESTUDO DE CASO	235
ANEXO 10 - GUIÃO DA SEGUNDA ENTREVISTA AOS PROFESSORES ENVOLVIDOS NO ESTUDO DE CASO	237
ANEXO 11 - GUIÃO DA ENTREVISTA AO DIRETOR DO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS	241
ANEXO 12 - GUIÃO DA ENTREVISTA AO COORDENADOR (REPRESENTANTE) DO PRIMEIRO CICLO	243
ANEXO 13 - GUIÃO DA ENTREVISTA AO COORDENADOR (REPRESENTANTE) DE MATEMÁTICA DO SEGUNDO CICLO	247
ANEXO 14 - GUIÃO DA ENTREVISTA AO COORDENADOR (REPRESENTANTE) DE MATEMÁTICA DO TERCEIRO CICLO E SECUNDÁRIO	249
ANEXO 15 - GUIÃO DA ENTREVISTA AO COORDENADOR DO PLANO DA MATEMÁTICA.....	253
ANEXO 16 - GUIÃO DA REFLEXÃO DE AULAS DA BEATRIZ.....	257
ANEXO 17 - GUIÃO DA REFLEXÃO DE AULAS DA FRANCISCA	259
ANEXO 18 - GUIÃO DA REFLEXÃO DE AULAS DO ANDRÉ.....	261

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Dimensões do Questionário.....	50
Tabela 2: Aulas observadas a Beatriz, Francisca e André	52
Tabela 3: Temas e categorias utilizadas na caracterização do Agrupamento.....	58
Tabela 4: Distribuição das idades dos docentes (n=210).....	61
Tabela 5: Distribuição das idades dos professores de cada ciclo (n=210).....	62
Tabela 6: Distribuição da situação profissional dos professores por nível de ensino (n=210) ..	62
Tabela 7: Distribuição do tempo de serviço docente por nível de ensino antes da profissionalização (n=210).....	63
Tabela 8: Distribuição do tempo de serviço dos docentes após a profissionalização (n=210) ..	64
Tabela 9: Frequência absoluta das respostas relativas à formação inicial que tiveram para utilizar as TIC (n=210).....	65
Tabela 10: Frequência absoluta das respostas relativamente aos materiais tecnológicos que foram tratados na sua formação inicial (n=210)	66
Tabela 11: Frequência absoluta das respostas quanto à oportunidade que a formação inicial lhe deu de utilizar as TIC (n=210).....	67
Tabela 12: Frequência absoluta das respostas quanto à realização de formação no âmbito das TIC por ciclos (n=210).....	68
Tabela 13: Motivo para a realização de formação no âmbito das TIC no 1.º ciclo (n=70)	69
Tabela 14: Motivo para a realização de formação no âmbito das TIC no 2.º ciclo (n=70)	70
Tabela 15: Frequência absoluta das respostas quanto ao motivo para a realização de formação no âmbito das TIC no 3º ciclo/sec (n=70).....	71
Tabela 16: Motivo para os professores ainda não terem frequentado formação no âmbito das TIC no 1º ciclo (n=70)	72
Tabela 17: Frequência absoluta das respostas quanto ao motivo para ainda não terem frequentado de formação no âmbito das TIC no 2º ciclo (n = 70)	73
Tabela 18: Frequência absoluta das respostas quanto ao motivo para ainda não terem frequentado de formação no âmbito das TIC no 3º ciclo e secundário (n=70).....	74
Tabela 19: Percentagem dos docentes sobre a influência ou não que a formação em TIC teve na sua prática por ciclo.....	75
Tabela 20: Docentes cuja formação em TIC não influenciou o trabalho com colegas	76
Tabela 21: Respostas dos docentes do 1º ciclo sobre a influência das TIC na sua prática	77
Tabela 22: Respostas dos docentes do 2º ciclo sobre a influência das TIC na sua prática	78
Tabela 23: Respostas dos docentes do 3º ciclo sobre a influência das TIC na sua prática	79
Tabela 24: Percentagem dos docentes por ciclo sobre a influência (ou não) que a formação teve no trabalho com colegas.....	80

Tabela 25: Respostas dos docentes sobre a não influência que a formação em TIC teve no trabalho com colegas.....	80
Tabela 26: Respostas dos docentes do 1º ciclo sobre a influência que a formação em TIC teve no trabalho com colegas.....	81
Tabela 27: Respostas dos docentes do 2º ciclo sobre a influência que a formação em TIC teve no trabalho com colegas.....	82
Tabela 28: Respostas dos docentes do 3º ciclo/sec sobre a influência que a formação em TIC teve no trabalho com colegas.....	83
Tabela 29: Frequência absoluta das respostas dos docentes relativamente aos recursos que utilizam na realização de atividades profissionais	84
Tabela 30: Utilização das TIC na atividade profissional dos professores de Matemática por nível de ensino	85
Tabela 31: Utilização do computador em determinadas situações profissionais por nível de ensino	88
Tabela 32: Utilização da calculadora na atividade profissional por nível de ensino	91
Tabela 33: Utilização da plataforma Moodle na atividade profissional por nível de ensino	94
Tabela 34: Utilização da Internet na atividade profissional por nível de ensino	97
Tabela 35: Utilização do Quadro Interativo na atividade profissional por nível de ensino	100
Tabela 36: Respostas dos docentes do 1.º ciclo quanto às vantagens do uso das TIC na sua prática profissional	101
Tabela 37: Respostas dos docentes do 2.º ciclo quanto às vantagens do uso das TIC na sua prática profissional	102
Tabela 38: Respostas dos docentes do 3.º ciclo/sec quanto às vantagens do uso das TIC na sua prática profissional	103
Tabela 39: Respostas dos docentes, do 1º ciclo, quanto às desvantagens do uso das TIC na sua prática profissional	104
Tabela 40: Respostas dos docentes, do 2º ciclo, quanto às desvantagens do uso das TIC na sua prática profissional	105
Tabela 41: Respostas dos docentes, do 3º ciclo/sec, quanto às desvantagens do uso das TIC na sua prática profissional	106
Tabela 42: Respostas dos docentes, do 1º ciclo, quanto aos fatores que dificultam a utilização das TIC nas suas práticas profissionais	107
Tabela 43: Respostas dos docentes, do 2º ciclo, quanto aos fatores que dificultam a utilização das TIC nas suas práticas profissionais	108
Tabela 44: Respostas dos docentes, por ciclo escolar, quanto aos fatores que dificultam a utilização das TIC nas suas práticas profissionais	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Resposta de um professor do 1º ciclo (QP24C1).....	72
Figura 2: Tarefa distribuída por Beatriz aos alunos para trabalharem a noção de fração	133
Figura 3: Gráfico de uma das questões da ficha de trabalho.....	160
Figura 4: Tarefa proposta aos alunos para trabalharem noções de estatística.....	161
Figura 5: Explicação pelo professor de uma das questões da ficha de trabalho.....	162
Figura 6: Questão-aula proposta aos alunos.....	164

LISTA DE SIGLAS

- EB1 – Primeira entrevista a Beatriz
EB2 - Segunda entrevista a Beatriz
EF1 - Primeira entrevista a Francisca
EF2 - Segunda entrevista a Francisca
EA1 - Primeira entrevista a André
EA2 - Segunda entrevista a André
EC1 – Entrevista a representante do 1º ciclo
EC2 - Entrevista a representante do 2º ciclo
EC3 - Entrevista a representante do 3º ciclo
EDA - Entrevista ao Diretor do Agrupamento
ECP - Entrevista a coordenador(a) do Plano da Matemática
RAB – Reflexão sobre as aulas da Beatriz
RAF – Reflexão sobre as aulas da Francisca
RAA – Reflexão sobre as aulas do André
AB1 – Primeira aula observada da Beatriz
AB2 - Segunda aula observada da Beatriz
AB3 - Terceira aula observada da Beatriz
AB4 - Quarta aula observada da Beatriz
AF1 – Primeira aula observada da Francisca
AF2 - Segunda aula observada da Francisca
AF3 - Terceira aula observada da Francisca
AF4 - Quarta aula observada da Francisca
AA1 – Primeira aula observada da André
AA2 - Segunda aula observada da André
AA3 - Terceira aula observada da André
AA4 - Quarta aula observada da André
3ºciclo/sec – 3º ciclo e secundário
Qij – Questionário de ordem ij ($i=1, \dots, 210$), ($j=1, \dots, 3$)

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a contextualização da investigação realizada (1.1), o objetivo, as questões de investigação e as razões que levaram à escolha do tema tratado (1.2), a importância do estudo (1.3), algumas das suas limitações (1.4) e termina com a organização deste trabalho (1.5).

1.1. Contextualização da investigação

Numa sociedade que depende cada vez mais das tecnologias da informação e comunicação (TIC), podemos dizer que estas tecnologias representam algo determinante para o processo de mudança social em que estamos inseridos, não sendo de estranhar que se tornem parte das ferramentas utilizadas nas escolas e em particular nas salas de aula (Russel, Bebell & O'Dwyer, 2004; Ponte, 2000; Ricoy & Couto, 2011; Rolo & Afonso, 2009). As TIC constituem-se atualmente um recurso importante que pode ajudar a inovação da prática docente, dando aos alunos um variado conjunto de opções para de forma autónoma e ativa desenvolver competências e favorecer a pesquisa assim como a consolidação de saberes. A rapidez com que a comunicação é feita através destes recursos é outro dos aspetos que realça a sua importância nos dias de hoje, em que a comunicação à distância se faz através de um clique favorecendo não só a comunicação a nível mundial como também ao nível dos próprios estabelecimentos de ensino (Sardo, 2010). As diversas exigências que a sociedade de hoje coloca à escola na formação dos seus alunos, para o 'mundo' do emprego e para o exercício de uma cidadania responsável, implicam novas dinâmicas de trabalho que façam com que se aprenda fazendo e não a ouvir como se deve fazer. Estas dinâmicas tanto se aplicam na atividade do aluno como na atividade profissional do professor.

Existe uma perspetiva consensual entre os pedagogos quanto aos benefícios que as TIC podem trazer para o processo de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, o computador ao nível não só da lecionação de conteúdos programáticos, como também na motivação, visualização e modelação (Martins, 2009). Porém, por várias razões, nem todos os professores usam as TIC de modo a inovar a sua prática docente e a realizar atividades que promovam o seu desenvolvimento profissional. Uma dessas razões deve-se, segundo muitos professores e até por

dados recolhidos neste estudo, à falta de formação sobre como utilizar tais recursos na sua atividade profissional. Também eu senti este constrangimento no meu percurso profissional. Embora tenha uma formação inicial na área da Matemática, não tive uma formação adequada que me permitisse integrar as TIC na minha atividade docente. Contudo, desde cedo os recursos tecnológicos e a sua utilização no ensino despertaram a minha curiosidade levando-me a procurar fazer alguma formação nesta área e a querer saber mais sobre as potencialidades que têm na atividade que o professor de Matemática desenvolve: (i) na planificação e preparação das aulas; (ii) na sala de aula, com os seus alunos; (iii) na avaliação do processo de ensino-aprendizagem; (iv) na partilha de experiências com colegas; e (v) na discussão sobre situações problemáticas da atividade docente. Foi esta procura de saber mais sobre a forma como, quando e para quê o professor de Matemática utiliza as TIC no seu dia a dia que despertou o meu interesse em desenvolver este estudo.

Num tempo em que as tecnologias estão cada vez mais presentes nas salas de aula de todos os ciclos escolares das escolas portuguesas, torna-se relevante compreender se os materiais tecnológicos estão disponibilizados nas escolas, uma vez que o seu uso é cada vez mais incentivado, e se são utilizados ou não e como o são, no sentido de possibilitar uma adaptação das práticas e também melhorar essas mesmas práticas. Por outro lado, os materiais utilizados na sala de aula assumem um papel importante no ensino, na medida em que podem facilitar a aprendizagem dos alunos. Para tal, é importante que os docentes estejam preparados para trabalhar com esses novos materiais, para os conhecerem bem e com o seu auxílio promoverem as competências curriculares (NCTM, 2008). A utilização deste tipo de materiais pode beneficiar a aprendizagem dos alunos através de atividades de pesquisa, seleção, tratamento e comunicação de informação (Dellit, 2002). A conotação negativa que muitos alunos têm da Matemática está associada ao insucesso que têm nesta disciplina, competindo ao professor sensibilizar o aluno a aprender e a gostar de Matemática. A investigação procura encontrar formas de responder a esta situação através de novos métodos e recursos. É neste contexto que as TIC podem contribuir, nomeadamente na construção do conhecimento pelo próprio aluno. No entanto, estes recursos continuam a ter pouca aplicação ao nível do processo de ensino-aprendizagem (Martins, 2009).

Atualmente, encontramos-nos na era pós a implementação do sistema de ensino integrado o PTE (Plano Tecnológico da Educação), aprovado em setembro de 2007, que prevê a modernização das escolas portuguesas em termos de tecnologia. Com este projeto pretende-se

disponibilizar serviços e conteúdos na área das tecnologias e fortalecer competências nesta área a alunos, docentes e não docentes. É de realçar a diversidade de materiais tecnológicos que invade as escolas portuguesas de hoje, o que evidencia a importância da sua utilização no ensino e o meu interesse na escolha do tema para esta investigação, que em boa hora penso ter escolhido.

1.2. Objetivo e questões de Investigação

Este estudo tem como objetivo averiguar como o professor de Matemática utiliza as TIC na sua atividade profissional, procurando responder às seguintes questões:

1. Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática letiva? Com que finalidade?
2. Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática não letiva? Com que finalidade?
3. Que razões fazem com que o professor de Matemática utiliza, ou não, as TIC na sua prática profissional?

O trabalho do professor engloba um conjunto específico, complexo e diversificado de ações. Os vários momentos que compõem a atividade profissional docente englobam a preparação e planificação das suas aulas, o trabalho com os seus alunos na sala de aula, o diálogo e trabalho desenvolvido com os seus pares de um mesmo estabelecimento de ensino ou de estabelecimentos de ensino diferentes, o trabalho que realiza para a Escola e todo o conjunto de tarefas extra aula que caracterizam essa atividade. Neste sentido, entende-se a atividade letiva como sendo a prática em contexto de sala de aula, referindo-se ao conjunto de tarefas que se desenvolve com os alunos no decorrer de uma aula, e a prática não letiva a restante atividade do professor.

1.3. Importância do Estudo

As alterações sociais que aconteceram com o aparecimento das novas tecnologias levaram a que a Escola não se possa manter à parte delas uma vez que os alunos nasceram e cresceram numa sociedade de informação (Sousa, 2006). A tecnologia tem assim um importante papel no processo de ensino-aprendizagem, na medida em que influencia o modo de

ensinar conteúdos matemáticos e permite melhorar as aprendizagens dos alunos (NCTM, 2008). A introdução das calculadoras, dos computadores e de outras tecnologias no processo de ensino-aprendizagem muda os conceitos e as competências que devem merecer agora mais ênfase na matemática escolar. Martins (2009) afirma que no atual sistema educativo as Tecnologias da Informação e da Comunicação devem estar presentes nas atividades de todos os intervenientes do processo educativo e afirma a importância de conhecer a realidade da utilização destes recursos no ambiente pessoal e educativo de alunos, professores e também das organizações de ensino. É consensual a perspectiva de que as TIC são muito úteis nos dias de hoje e fundamentais para o futuro num exercício eficaz da generalidade das profissões, estando as competências ao nível da Informática inevitavelmente relacionadas com as reais competências das pessoas e diretamente relacionadas com a sua empregabilidade. Deste modo, profissionais que queiram ser eficazes devem reunir algumas características: autonomia, ser reflexivos, autorreguladores, procurar soluções inovadoras para cada uma das situações problemáticas, mobilizar recursos, cooperar de forma adequada de acordo com o pretendido (Sardo, 2010). É neste sentido que as TIC e o estudo de ferramentas digitais, nomeadamente os softwares educativos, têm sido objeto de vários estudos ao nível da educação matemática (Raposo, 2009).

Este questionar da utilização das tecnologias no ensino da Matemática tem suscitado interesse de vários investigadores. Atendendo à permanente inovação e atualização das TIC importa perceber o seu contributo no processo educativo. Os materiais tecnológicos podem alterar o modo de ensinar os conteúdos matemáticos, realçando a sua parte gráfica e simbólica e permitindo que o professor valorize a capacidade de elaboração de atividades exploratórias e investigativas em ambiente de sala de aula (Dellit, 2002; Ponte, 1995). Valente (1998) considera que a utilização da tecnologia em sala de aula pode favorecer o desenvolvimento de ambientes interativos de aprendizagem onde o aluno é o edificador do seu próprio conhecimento. Realça-se a importância de os alunos realizarem atividades que os ajudem a perceber e a descobrir a Matemática que está subjacente às tecnologias. Os conteúdos da Matemática estão implícitos nas mais diversas profissões, daí a importância dos alunos terem a oportunidade de contactar com recursos cada vez mais diversificados, nomeadamente a calculadora, modelos científicos e gráficos, a folha de cálculo e programas educativos (Ponte, 2007). Por outro lado, como defende o NCTM (2008), a utilização da tecnologia pode favorecer a aprendizagem dos alunos de conceitos matemáticos abstratos. A escola, ao preocupar-se em preparar os seus alunos de

modo a integrarem-se numa sociedade que vive lado a lado com a tecnologia, confronta-se com a necessidade de inovar as práticas pedagógicas dos seus docentes, tornando-se premente a alteração e modernização do modo de ensinar, aplicando práticas inovadoras que sejam capazes de motivar os discentes e ao mesmo tempo que os prepare para a inclusão na sociedade. Alterações estas dependentes da atitude do professor perante a inovação das suas práticas com o intuito de combater o insucesso (Martins, 2009). A integração das tecnologias educativas nos processos de aprendizagem constituirá um importante fator de inovação pedagógica, permitindo aos docentes e alunos novas modalidades de práticas de trabalho nas suas escolas. Um dos principais problemas à sua implementação é a falta de formação do corpo docente nesta área, problema cuja gravidade aumenta com a diversidade dos recursos tecnológicos e a importância destas na nossa vida social e nos nossos hábitos quotidianos (Lencastre & Araújo, 2007).

Com o aparecimento das TIC nas escolas surge a necessidade de repensar conceitos, tais como as formas de aprendizagem, o papel do professor, o papel da reflexão sobre a prática e as suas implicações na melhoria do processo educativo (Rodrigues, 2001). Esta autora vê nas TIC um fator de formação dos professores ao longo de toda a sua atividade profissional. A formação passa a assumir caráter autónomo e desenrola-se permanentemente (Ponte, 2000). Recentemente, com a Portaria 731/2009, foi criado um Sistema de Formação e Certificação em Competências TIC para todos os professores que estejam a exercer funções nos estabelecimentos de educação do ensino pré-escolar, do ensino básico e do ensino secundário. Este Sistema de Formação e Certificação em Competências TIC pretende promover nos docentes a generalização de competências digitais e competências pedagógicas com recurso a estas tecnologias. Pretende-se disponibilizar aos docentes um sistema de formação baseado num referencial de competências em tecnologias da informação e da comunicação ao mesmo tempo que se pretende também reconhecer competências TIC aos professores que as tenham adquirido fora do panorama jurídico da formação contínua de professores. Se pensarmos que a formação inicial de professores existente não é a desejável, decorre deste facto a importância de saber mais sobre este assunto e nomeadamente as possibilidades de poder evoluir nesta área (Abrantes & Ponte, 1982). Por outro lado, muitos dos processos de formação contínua de professores têm estado relacionados com as tecnologias e este tipo de formação tem suscitado interesse por parte dos docentes (Ponte, 1992).

A contribuição da formação pode favorecer uma mudança ao nível do processo de ensino da disciplina de Matemática, necessária dado que ao longo do tempo tem-se noticiado o

insucesso relativamente a esta disciplina. A falta de motivação, reforçada pela predisposição social traduzida nalgum conformismo para aceitar com normalidade fracos resultados dos alunos, pode ser alterada pela utilização das tecnologias. Esta utilização pode dar um importante contributo para o desenvolvimento de competências e atitudes favoráveis à disciplina da Matemática dotando os alunos de uma visão mais clara desta ciência (Ponte, Oliveira & Varandas, 2003). Torna-se necessário que os intervenientes no processo educativo, principalmente os professores, saibam utilizar convenientemente e de forma interessada as TIC de modo a favorecerem a motivação dos alunos, traduzindo-se em mais e melhores resultados. Ribeiro e Ponte (2000) consideram que a inovação educacional para ter o seu impacto é necessário centrar a atenção na realidade das escolas e dos seus professores, sendo estes elementos importantes aos quais se colocam novos desafios para implementar as reformas educativas, de entre elas a utilização das TIC, colocando deste modo em prática as orientações programáticas.

1.4. Limitações da investigação

No decorrer de todo o trabalho, aconteceram alguns constrangimentos inerentes a diversos fatores, superados com diferentes graus de dificuldade. Pretendo, nesta parte do trabalho, descrever os aspetos mais críticos do estudo. Como docente de uma escola, uma das limitações da minha ação como investigadora deveu-se à minha permanente instabilidade profissional durante o período de recolha de dados. A meio do ano letivo tive que mudar de estabelecimento de ensino, o que acarretou mudanças de horário, de deslocações e das rotinas já estabelecidas com os intervenientes no estudo. Este fator, acumulado com o trabalho dos professores, dificultou por vezes a marcação de datas ajustadas para observar aulas e, sobretudo, para discutir o resultado das estratégias delineadas para as mesmas. Conciliar os meus horários com os horários dos três professores envolvidos nos estudos de caso, assim como com todos os coordenadores que foram envolvidos no estudo, constituiu uma dificuldade por vezes difícil de ultrapassar.

O objetivo inicial era poder observar aulas de professores de cada um dos ciclos escolares (1.º ciclo, 2.º ciclo, 3.º ciclo e ensino secundário). No entanto, devido à incompatibilidade de horários durante todo o processo de recolha de dados entre as minhas disponibilidades e as do professor a observar impossibilitou-me a observação de aulas do ensino secundário, nomeadamente no 10.º ano de escolaridade, como inicialmente foi previsto. Apesar

de o professor do 3.º ciclo lecionar numa turma do 10.º ano, a incompatibilidades de horários impossibilitou a observação de aulas deste ano de escolaridade. Este fator foi uma limitação determinante porque o ensino de conteúdos do secundário é, segundo as orientações metodológicas do programa escolar, propício à criação de situações nos diferentes temas passíveis de serem trabalhadas com o recurso à calculadora e/ou ao computador, como por exemplo no tema das Funções ou da Estatística.

A recolha de todas as autorizações, para a aplicação do Questionário, primeiro junto do Ministério da Educação e, posteriormente, junto de cada uma das escolas colaborantes tornou o processo demasiado moroso. Por outro lado, após a autorização da tutela, a pouca motivação de algumas direções das escolas em colaborar com o estudo criou constrangimentos aos quais procurei dar resposta eficaz e do modo que me pareceu mais adequado. No entanto, considero que devo referir que todas as escolas do cidade em estudo foram contactadas pessoalmente, por telefone e por email. Muitos foram os diretores de escola ou representantes das direções que inicialmente se apresentavam indisponíveis para colaborar, mas que, após alguma insistência da minha parte, felizmente mudaram a sua atitude. Não obstante este procedimento, houve, mesmo assim, escolas que recusaram a aplicação do questionário: uma delas alegou que os professores de Matemática não tinham tempo para responder a questionários; uma outra escola acabou por recusar também através do contacto telefónico que estabeleci; e uma outra escola, após o contacto presencial, por duas vezes, por email e por vários contactos telefónicos, nunca se mostrou disponível para falar sobre a aplicação dos questionários aos professores de Matemática. A pouca motivação de alguns dos professores inquiridos fez com que, em escolas com muitos docentes, houvesse casos em que poucos deles corresponderam ao desafio de responder ao questionário. Todo este procedimento constituiu um entrave na recolha de dados.

Ao optar por inquirir os docentes da cidade do Porto através de um questionário permitiu-me recolher impressões sobre as suas perspetivas de um número significativo de professores. Contudo, a utilização de questionários não permite obter dados profundos sobre as crenças, atitudes e experiências realizadas anteriormente pelos inquiridos. Por outro lado, uma vez distribuído o questionário não há a possibilidade de modificar os itens que o compõem, acrescentar ou torná-los mais claros para alguns dos sujeitos. Por mais cuidado que se tenha, a posteriori surgem novas ideias que a leitura dos dados permite obter.

1.5. Organização deste trabalho

Esta dissertação estrutura-se em seis capítulos. O primeiro Capítulo, Introdução, centra-se no enquadramento temático do estudo, na apresentação do objetivo e das questões de investigação que orientam este estudo, nas razões que o fomentaram e na importância do mesmo.

O segundo capítulo, Revisão de Literatura, trata da apresentação de alguns resultados nacionais e internacionais no âmbito do tema, nomeadamente quanto à atividade profissional do professor de Matemática relacionada com as TIC. Apresenta uma síntese através de leituras realizadas em artigos, livros, atas e outros documentos científicos. Com esta síntese, pretende-se definir e delinear o problema de investigação e enquadrar o conhecimento existente sobre a temática abordada.

O terceiro capítulo, Metodologia, centra-se na apresentação e discussão da metodologia seguida neste trabalho. Neste capítulo faz-se uma descrição das opções metodológicas, dos participantes em estudo, dos métodos de recolha e da análise dos dados utilizados.

O quarto capítulo, As TIC na atividade profissional de professores de Matemática, caracteriza os docentes inquiridos no questionário e apresenta os resultados do mesmo em conformidade com o objetivo e as questões de investigação.

O quinto capítulo, A perceção de três professores sobre as TIC na sua prática, debruça-se sobre a atividade profissional de três professores, cada um deles de ciclos diferentes, de um dado agrupamento de escolas. Pretende-se, assim, perceber com o mais detalhe possível as perspetivas e as práticas do professor de Matemática com recurso às TIC.

O sexto capítulo, Conclusões, refere-se as principais observações, faz-se uma análise comparativa, sem caráter de generalização, de alguns aspetos da atividade profissional docente entre o grupo de professores inquiridos e entre os três professores envolvidos nos estudos de caso. Finaliza-se este capítulo com a apresentação de algumas sugestões para futuras investigações.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo, ao sustentar teoricamente o objetivo e as questões desta investigação, remete-nos para as TIC no ensino da Matemática (2.1), as TIC na atividade profissional do professor de Matemática (2.2), referindo-se à atividade letiva e não letiva, a formação nas TIC do Professor de Matemática (2.3), referindo-se à formação inicial e à formação contínua.

2.1. As TIC no ensino da Matemática

A tecnologia faz parte do dia a dia das pessoas que recorrem, por exemplo, a uma caixa de multibanco, a um cartão de crédito, ao telemóvel e à aquisição de produtos através da Internet. Tal como em outras áreas do conhecimento, também na Educação a utilização das TIC aponta para uma autêntica revolução proporcionando uma maior rentabilidade, melhores condições no trabalho e a diminuição de alguns perigos para o trabalhador, mas um maior controlo da sua atividade e com a necessidade de formação frequente. Na Educação, as TIC também propiciam problemas, como as expectativas que criam e pelos valores que podem pôr em causa (Ponte, 2000). A sua utilização permite recorrer a uma variedade de pedagogias – apoiando as abordagens didáticas e melhorando a colaboração e a interação – e adequá-las às necessidades dos alunos (Dellit, 2002). Contudo, a utilização das TIC no processo educativo pelo professor de Matemática é ainda um processo em construção (Ribeiro & Ponte, 2000). Na prática educativa, requerem adaptação por parte do professor. Ao permitirem acesso a informação diversificada, as TIC vieram alterar o relevo que se dá à quantidade de informação que um aluno detém, passando a ser mais significativo no processo de ensino-aprendizagem capacitá-lo para uma adequada utilização dessa informação ao longo do seu percurso de vida. Neste contexto de mudança, a escola vê-se na necessidade de preparar os seus alunos para uma adaptação e integração capaz nesta sociedade da informação, formando-os para a sociedade de futuro que os aguarda (Sousa, 2006).

A Matemática é uma disciplina de base para outras áreas disciplinares e para a integração do aluno na vida profissional ativa. Compreende-se, deste modo, o crescente interesse com o nível de conhecimento do aluno nesta disciplina e com a busca constante para explicar o seu insucesso e melhorar os seus resultados (Martins, 2009). O insucesso de

desempenho de muitos alunos a Matemática aparece frequentemente associado à falta de motivação para a mesma. Almeida (2011), num estudo sobre o insucesso na disciplina de Matemática, indica que a percepção dos docentes no que respeita ao insucesso a Matemática se deve a metodologias pouco diversificadas em ambiente de sala de aula, à falta de empenho dos alunos, à ausência de persistência e de atenção, ao pouco estudo, à falta de interesse e dedicação, assim como à falta de hábitos e métodos de trabalho dos discentes perante a disciplina. É perante estes indicadores que as TIC podem ter um papel preponderante nas atividades dos alunos. A motivação pela utilização das TIC pode ser importante na medida em que promove aprendizagens significativamente mais complexas, aliciantes e eficientes comparativamente com metodologias que não as integram. A proximidade que os alunos têm com o computador e o fascínio pela tela do computador, assumindo atração pelo movimento, imagem, cor, som e possibilidade de acesso a informação que este capacita, faz com que este recurso tecnológico seja, segundo Sardo (2010), um elemento a considerar na mediação do processo de ensino-aprendizagem.

Apesar de ainda haver um caminho em construção quanto à integração das TIC no processo educativo, esta integração é comumente considerada uma necessidade, tendo por base o necessário ajustamento da escola à sociedade envolvente e pelo poder pedagógico que estes recursos possuem (Fitzallen, 2005; Rodrigues, 2001). Inerentes a esta integração ressaltam desafios que se colocam a professores, alunos, encarregados de educação e professores, uma vez que a utilização da tecnologia leva à necessidade de repensar “que Matemática os alunos deverão aprender, bem como a melhor forma de o fazer” (NCTM, 2008, pp. 26-27). Numa sociedade em que as crianças e jovens aprendem precocemente a lidar com os equipamentos tecnológicos em simultâneo com o seu crescimento e tendo em conta que as Tecnologias da Informação e da Comunicação captam a atenção dos jovens para modelos e formas de aprender diferentes dos habituais é, na perspetiva de Ribeiro (1999), normal que estes alunos que cresceram num ambiente interativo reajam mal e até rejeitem métodos de ensino com os quais não se identificam. O fenómeno da globalização e as conseqüentes mudanças verificadas na sociedade leva a que o significado atribuído à palavra Educação tenha que evoluir e assumir um papel contínuo ao longo de toda a vida do indivíduo, dando aos alunos a capacidade de autoformação e de gerir o seu próprio processo de ensino (Missão para a sociedade da Informação, 1997).

Bailey (2004), num estudo que realizou sobre a utilização das TIC para auxiliar o trabalho dos professores, verificou que as TIC resultam numa melhor qualidade de trabalho e as principais vantagens da sua utilização permitem uma melhor gestão, armazenamento e manutenção do trabalho, sendo o tempo economizado utilizado em outras tarefas. Este estudo revela também que alguns docentes são da opinião de que quando utilizam as TIC levam mais tempo a concluir algumas tarefas, o que se pode dever a falta de confiança ou carência de competências nesta área. Embora o uso destes recursos seja irregular, o autor constatou que os professores reconhecem importância da sua utilização, quase todos usam as TIC na preparação das suas aulas, para comunicar e gravar registos relativos aos seus alunos e em atividades individuais/profissionais (ao nível da escola/departamento/tarefas de gestão e ao nível da prática não letiva).

Num outro estudo, sobre a inovação no ensino básico, Peralta e Costa (2007) tentaram compreender as capacidades, os conhecimentos e as atitudes dos docentes relativamente às TIC e a sua tendência para inovar a sua prática utilizando o computador. Estes autores verificaram que as TIC nem sempre constituem um recurso integrado nas atividades realizadas ao nível do processo de ensino-aprendizagem. Quando utilizavam as TIC num contexto de ensino, os docentes não possuíam a perceção dos seus princípios que lhe estão inerentes ao nível da aprendizagem. Relativamente ao uso do computador, os docentes sabiam utilizar este recurso mas não com os seus alunos em contexto de sala de aula. Os docentes que utilizaram os computadores não alteraram de forma significativa as suas atitudes, papéis e maneiras de ensinar.

A integração gradual e crescente das TIC no currículo de Matemática é acompanhada com indicações que apontam para alterações na prática pedagógica, depreendidas das orientações metodológicas dos diferentes programas de Matemática escolar. Nessas alterações, emerge a mudança do papel do professor como transmissor de conhecimentos para o papel de facilitador da aprendizagem, onde ganha especial destaque a valorização que dá à atividade dos alunos.

Orientações metodológicas no Currículo sobre as TIC. As finalidades que determinam a prática docente assumem primordial importância na medida em que orientam a planificação e a execução de todo o processo de ensino-aprendizagem. As orientações programáticas sugerem formas de desenvolver no aluno atitudes, capacidades e conhecimentos. Assumindo o princípio pedagógico que a atividade do aluno é determinante na construção da sua aprendizagem, cabe

ao docente orientar as atividades da sala de aula no sentido que essa construção se verifique através de materiais didáticos e de tarefas que estabeleçam ligações da Matemática à vida real com ou sem recurso à tecnologia. Os recursos tecnológicos revestem-se de elevada importância para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Auxiliam as atividades dos alunos na exploração das tarefas que lhes são propostas, apoiam as atividades do professor no ensino desta disciplina e influenciam a forma como o professor ensina e/ou os alunos aprendem (NCTM, 2008).

A forma como o currículo da Matemática é implementado depende da formação adequada e diversificada que permita ao docente estabelecer um melhor intercâmbio entre a teoria e a prática profissional (Fernandes, Alves, Viseu & Lacaz, 2006). As novas tecnologias constituem-se como um fator importante para a mudança do ensino da disciplina de Matemática na medida em que possibilitam alterações do modo de ensinar e de aprender. As TIC foram-se paulatinamente integrando nos currículos, na prática dos docentes e no meio escolar (Ponte, 1997). Esta integração procura beneficiar o desenvolvimento de competências, uma vez que atualmente se considera necessário não só o desenvolvimento da capacidade de cálculo e de resolução de problemas, mas também o desenvolvimento da capacidade para investigar e de resolver problemas perante novas situações. Valoriza-se o estímulo da curiosidade, a necessidade de melhorar a compreensão de conceitos e a perceção da aproximação da Matemática à vida real, podendo as TIC desempenhar aqui um papel preponderante (Martins, 2009).

A publicação do Currículo Nacional do Ensino Básico–Competências Essenciais (Ministério da Educação, 2001), veio trazer modificações curriculares em relação às finalidades, aos objetivos de aprendizagem e ao modo de apresentação dos diversos temas. Este documento define um conjunto de competências essenciais e estruturantes no âmbito do desenvolvimento do currículo nacional para cada um dos ciclos do Ensino Básico, o perfil de competências que os alunos devem adquirir no fim de completarem o ensino básico, os tipos de experiências educativas e as competências gerais, bem como as competências específicas por ciclos e por áreas curriculares. No âmbito do desenvolvimento de competências gerais, pretende-se que o professor desenvolva ações no sentido de “rentabilizar as potencialidades das tecnologias da informação e de comunicação no uso adequado de diferentes linguagens” (Ministério da Educação, 2001, p. 18) das diferentes áreas do saber científico. No sentido do desenvolvimento da capacidade de mobilizar, selecionar e organizar informação para a transformar em

conhecimento mobilizável pretende-se que o docente organize “o ensino prevendo a utilização de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e da comunicação” (Ministério da Educação, 2001, p. 22). No âmbito da adoção de estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisão pretende-se que o professor desenvolva o sentido de “organizar o ensino prevendo a utilização de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e da comunicação para o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas” (Ministério da Educação, 2001, p. 23) e relativamente à utilização da tecnologia na aprendizagem da Matemática, menciona-se que:

Todos os alunos devem aprender a utilizar não só a calculadora elementar mas também, à medida que progredem na educação básica, os modelos científicos e gráficos. Quanto ao computador, os alunos devem ter oportunidade de trabalhar com a folha de cálculo e com diversos programas educativos, nomeadamente de gráficos de funções e de geometria dinâmica, assim como de utilizar as capacidades educativas da rede Internet. Entre os contextos possíveis incluem-se a resolução de problemas, as atividades de Investigação e os projetos. (Ministério da Educação, 2001, p. 71).

Posteriormente, o atual programa de Matemática do ensino básico veio confirmar as TIC como recursos importantes na aprendizagem por permitirem a utilização de ferramentas do dia a dia dos alunos que incentivam os alunos a envolverem-se nas atividades da aula: “Ao longo de todos os ciclos, os alunos devem usar calculadoras e computadores na realização de cálculos complexos, na representação de informação e na representação de objetos geométricos” (Ministério da Educação, 2007, p. 9). O programa atual do ensino básico desafia o professor a considerar o modo de ensinar a disciplina de Matemática de forma articulada com todos os ciclos numa lógica de articulação vertical do 1.º ciclo ao 3.º ciclo do ensino básico. Para ser possível esta articulação é necessária cooperação entre os professores para tomar decisões relativamente à gestão do currículo e às ações a desenvolver. Ao nível do 1.º ciclo, as orientações do atual programa de Matemática referem que o processo de aprendizagem a esta disciplina implica a utilização de diversos recursos, como exemplifica as sugestões emanadas para o ensino de Geometria:

O computador possibilita explorações que podem enriquecer as aprendizagens realizadas no âmbito deste tema, nomeadamente através de applets – pequenos programas ou aplicações disponíveis na Internet – e permitir a realização de

jogos e outras atividades de natureza interativa. (Ministério da Educação, 2007, p. 10).

Para além do computador, o programa sugere o recurso à calculadora como ferramenta de auxílio na exploração de regularidades numéricas, tarefas de investigação, resolução de problemas ou “situações em que o objetivo não é o desenvolvimento da capacidade de cálculo mas sim outras aprendizagens matemáticas que a tarefa envolve” (Ministério da Educação, 2007, p. 14) e alerta para o facto deste material não dever ser utilizado “pelos alunos, para a execução de cálculos imediatos ou que se efetuam facilmente usando estratégias de cálculo mental” (Ministério da Educação, 2007, p. 14).

Quanto ao 2.º ciclo, o atual programa sugere o recurso a materiais tecnológicos como a calculadora e os programas no estudo de tópicos sobre números e algumas das suas regularidades:

A calculadora e o computador (por exemplo, através da folha de cálculo e applets) permitem experiências com números e regularidades numéricas e o trabalho com situações reais que sem estes recursos seriam difíceis de realizar. A calculadora pode ainda ser útil por possibilitar a elaboração e análise de estratégias de cálculo mental que auxiliam o desenvolvimento do sentido de número, na consolidação do significado das operações e no reconhecimento e aplicação das suas propriedades. É também um recurso que auxilia na validação dos procedimentos e no desenvolvimento da capacidade do aluno de estimar resultados. (Ministério da Educação, 2007, p. 33)

No estudo do tema “Organização e tratamento de dados”, a calculadora, o computador e a Internet aparecem associados à promoção de atividades de análise, interpretação e acesso a dados estatísticos:

A tecnologia assume uma grande importância no tratamento de dados. A calculadora e o computador são instrumentos fundamentais no trabalho a realizar neste tema, uma vez que permitem que os alunos se concentrem na escolha e justificação dos métodos a usar, na análise de dados e na interpretação de resultados, libertando-os de cálculos demorados. O computador, com a folha de cálculo, oferece aos alunos amplas possibilidades de organizar e representar dados em tabelas e gráficos. Por outro lado, através da Internet, os alunos podem aceder rapidamente a bases de dados e a informação estatística. (Ministério da Educação, 2007, p. 43).

Na transição do 2.º ciclo para o 3.º ciclo, o recurso ao computador volta a ser referido ao nível das Indicações Metodológicas da Geometria onde se sugere que os alunos recorram a software de Geometria Dinâmica, a materiais manipuláveis. Fundamenta-se a utilização dos recursos computacionais por permitirem a “capacidade de visualização e uma relação mais afetiva com a Matemática” (Ministério da Educação, 2007, p. 51). As sugestões metodológicas para o ensino do tema Geometria do 3º ciclo apontam para estratégias que favoreçam a compreensão, a visualização e a motivação:

Os alunos devem recorrer a software de Geometria Dinâmica, sobretudo na realização de tarefas exploratórias e de investigação. Os materiais manipuláveis (por exemplo, tangram, peças poligonais encaixáveis e sólidos de enchimento acrílico) constituem recursos cuja utilização complementa a abordagem dinâmica ao estudo da Geometria. Tanto os recursos computacionais como os modelos geométricos concretos permitem desenvolver a intuição geométrica, a capacidade de visualização e uma relação mais afetiva com a matemática. (Ministério da Educação, 2007, p. 51).

No estudo do tema de Álgebra, o recurso ao computador é justificado por favorecer a construção de conceitos através das suas diferentes representações e proporcionar ao aluno a resolução de diferentes tipos de tarefas:

O computador (por exemplo, com a folha de cálculo) é um bom recurso para apoiar os alunos no estabelecimento de relações entre a linguagem algébrica e os métodos gráficos, na realização de tarefas de exploração e investigação e na resolução de problemas. (Ministério da Educação, 2007, p. 56).

Também ao nível do desenvolvimento de capacidades transversais, a referência à utilização das tecnologias da informação e comunicação visa apoiar o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas:

A discussão dos problemas, tanto em pequenos grupos como em coletivo, é uma via importante para estimular a reflexão dos alunos, conduzir à sistematização de ideias e processos matemáticos e estabelecer relações com outros problemas ou com extensões do mesmo problema. Deve tirar-se partido das possibilidades de experimentação que os computadores oferecem nos domínios geométrico e numérico, e no tratamento de dados. A utilização adequada de recursos tecnológicos como apoio à resolução de problemas e à realização de atividades de investigação permite que os alunos se concentrem

nos aspetos estratégicos do pensamento matemático. (Ministério da Educação, 2007, p. 62).

O atual programa de Matemática do ensino básico tem ainda uma secção, denominada de *Recursos: sítios da Internet e materiais*, onde apresenta locais de Internet com recursos que podem ser utilizados no ensino e na aprendizagem de Matemática.

A diversidade de materiais didáticos que integra o atual programa de Matemática do ensino básico é consequência, segundo Ponte e Serrazina (2004), da relevância que esses materiais têm no processo educativo a partir dos anos 90. Desde então, as diferentes reformulações do currículo atenderam à evolução tecnológica, sugerindo paulatinamente o recurso à calculadora, ao computador e, mais recentemente, à Internet em ambientes de aprendizagem.

Segundo Cruz (2009), a integração das TIC não obedece a uma lógica sequencialmente progressiva. Embora as TIC estejam presentes na maior parte das áreas curriculares, apenas se considera a sua presença em algumas delas. No que respeita às funções que as TIC assumem no Currículo Nacional do Ensino Básico, esta autora refere que os resultados, de um estudo que realizou sobre o discurso pedagógico em torno das TIC manifesto no Currículo Nacional do Ensino Básico, sugerem a valorização do potencial das TIC ao nível de uma maior produtividade e facilidade a um vasto acesso à informação e subestima-se o seu potencial para comunicar onde se valoriza a Internet nomeadamente em trabalhos de pesquisa ou reforço da informação. Também Ponte e Serrazina (2009) atribuem ao programa atual de matemática do ensino básico uma oportunidade de mudar as práticas docentes, através de uma mudança gradual que permita a sua integração nas práticas profissionais. A aprendizagem exploratória que é referida nas orientações do novo programa pressupõe que o aluno tenha oportunidade de descobrir estratégias para resolver as tarefas e para justificar o seu raciocínio. Estes autores valorizam também o recurso à Internet, mais propriamente ao centro virtual de apoio aos professores de Matemática, como meio de organização e divulgação de materiais, dinamização de espaços de discussão e comunidades virtuais que favoreçam a comunicação, troca de experiências e de reflexões entre professores que lecionam a mesma ou até outras disciplinas. As novas orientações referem ainda que é importante fomentar nos alunos a realização de atividades que os ajudem a perceber cada vez mais os conceitos matemáticos, a descobrir a Matemática que está subjacente às tecnologias e mencionam a ideia de que a Matemática está implícita nas

mais diversas causas e aspetos existentes relativamente à grande variedade de profissões que possam existir.

No ensino secundário, assistiu-se a algo similar ao ensino básico quanto à integração das TIC nos programas das diferentes disciplinas de Matemática. Os programas de Matemática A aludem que os temas que o estruturam propiciam a integração da tecnologia no modo de abordar os conceitos e de ligar a Matemática a situações da vida real. No que concerne ao programa de Matemática B, sugere-se que todos os assuntos devem desenvolver ideias e métodos fundamentais da Matemática enquanto desenvolvem competências necessárias para exercer atividades profissionais qualificadas, assumindo a utilização das tecnologias de cálculo e das tecnologias com capacidades gráficas.

O programa do ensino secundário refere que as escolas secundárias têm que implementar/adotar “Laboratórios de Matemática” (Ministério da Educação, 2001, p 14). A didática subjacente ao ensino secundário pressupõe a utilização de materiais diversificados, nomeadamente materiais tecnológicos, tais como as calculadoras gráficas e os computadores, sensores de recolha de dados quer para as calculadoras gráficas quer para os computadores. Ainda a este respeito, o mesmo documento recomenda a utilização destes materiais tanto nos laboratórios de Matemática como nas próprias salas de aula. É também considerado indispensável a utilização de calculadoras gráficas com vista ao trabalho regular na sala de aula, usando uma calculadora com “view-screen”, uma sala com computadores e “software” adequado, um computador ligado a um “data-show” ou projetor de vídeo entre outros materiais (Ministério da educação, 2001).

A referência à tecnologia nos programas de Matemática do ensino secundário têm aumentado de forma consistente à medida que surgem novos programas para substituir os anteriores. Nos programas de Matemática (1991, 1997, 2002), a frequência das referências ao uso das TIC aumenta gradualmente para 29, 34 e 48 (Fernandes, Alves, Viseu & Lacaz, 2006). Por exemplo, as sugestões metodológicas gerais do programa de Matemática A do 10º ano referem:

A utilização obrigatória da tecnologia que, além de ferramenta, é fonte de atividade, de investigação e de aprendizagem, pretende também preparar os estudantes para uma sociedade em que os meios informáticos terão um papel considerável na resolução de problemas de indole científica. (Ministério da Educação, p.10).

A calculadora é uma ferramenta tecnológica referida em todos os programas do ensino secundário tal como é ilustrado nas indicações metodológicas do ensino das sucessões reais do programa de Matemática A de 11º ano:

Os estudantes podem utilizar livremente a calculadora para procurar responder aos problemas que lhes são propostos e devem procurar formas próprias de organização e expressão para a modelação das situações. O professor deve explorar o uso da calculadora e ajudar a construir tabelas, a desenhar e a interpretar gráficos. Só depois de serem experimentadas variadas redações, são introduzidas as redações simbólicas consagradas. (Ministério da Educação, 2002, p. 8)

A propensão para as TIC desenvolverem competências é também referida nos programas, tal como pode ser ilustrado nas Indicações metodológicas da introdução ao cálculo diferencial do programa de Matemática A do 12º ano:

E fundamental apresentar aos estudantes atividades diversificadas (...) tendo-se em conta que a exploração com a utilização das várias tecnologias pode permitir discussões ricas, quer sobre o processo de modelação, quer sobre os conceitos matemáticos fundamentais, para além de facilitarem propostas aconselháveis de investigações. (Ministério da Educação, 2002, p. 4)

No programa de Matemática B (2002), criada pela primeira vez nesta altura e destinado à lecionação dos cursos tecnológicos também há registo de um elevado número de referência às TIC (Fernandes, Alves, Viseu & Lacaz, 2006). Nos programas de MACS também referem a necessidade de desenvolver as capacidades de utilização das novas tecnologias: calculadora gráfica, o computador e a Internet, nomeadamente. É considerado fundamental o uso de: calculadoras gráficas, uma sala com computadores e software adequado e um computador ligado a um projetor para deste modo permitir mostrar simulações (Ministério da Educação, 2001).

Também nas sugestões bibliográficas dos programas das disciplinas de Matemática do ensino secundário há uma secção unicamente dedicada ao tema *Calculadoras e Computadores*, o que denota o interesse nestes recursos e a justificação da sua importância nas escolas. A utilização destes materiais em sala de aula tem aumentado e programas tais como o *Cabri-Geométre* ou o *Mathemática* fazem parte integrante do material a utilizar nas salas de aula de muitos países (Matos & Serrazina, 1996). Atualmente, o Ministério da Educação disponibiliza

alguns programas, *software livre*, para que os professores os possam utilizar nas aulas de Matemática e os alunos tenham oportunidade de continuar a trabalhar e a explorá-los em casa sem custos adicionais.

Deste modo, pretende-se apelar para o reconhecimento da Matemática, para a sua importância na tecnologia e nas técnicas utilizadas pelos alunos. Contudo, apesar do significado que os programas dão a estas tecnologias, não tem sido fácil a sua integração dentro da escola (Ponte, 2000).

O papel do professor de Matemática no processo educativo. Há alguns anos atrás, a utilização de materiais didáticos no ensino de Matemática centrava-se na utilização do quadro e giz e no manual adotado pelo estabelecimento de ensino (Ponte & Serrazina, 2004). A introdução no sistema de ensino das TIC veio colocar os professores perante a necessidade de ultrapassar novos desafios ao terem que saber utilizar o material tecnológico e explorá-lo tendo em vista o seu potencial formativo e técnico (Ribeiro, 2001). Os professores veem-se na contingência de optar entre explorar as TIC e as suas potencialidades ao serviço do processo de ensino, no sentido de melhorar os resultados dos seus alunos, e limitar a utilização das TIC ao que sabem atualmente com o risco de serem ultrapassados por pessoas mais habilitadas ao nível das TIC (Dellit, 2002). A mudança da prática pedagógica do professor passa por utilizar as TIC colocando-as ao serviço do ensino e favorecendo a interatividade na sua prática e o desenvolvimento de atitudes como a autonomia. O facto de docentes e discentes estarem inseridos numa sociedade em que os equipamentos tecnológicos são uma realidade no dia a dia leva a que procurem na utilização destes recursos estabelecer a ligação da Matemática ao mundo atual em que vivem. Os professores assumem neste advento do 'mundo cada vez mais tecnológico' um papel de facilitadores da aprendizagem na medida em que levam para a sala de aula elementos motivadores que podem inovar as suas metodologias de ensino e serem fatores de melhoria das aprendizagens (Martins, 2009).

A abordagem pedagógica que se faz das TIC pode ser muito distinta, pois a sua utilização no processo de ensino-aprendizagem pode significar pequenas alterações no modelo de ensino dito tradicional ou constituírem-se como promotoras de mudanças significativas ao nível das práticas (Ponte, 1997). É premente atentar ao facto de que o papel do Professor em ambiente de sala de aula está a mudar. O fácil acesso que os alunos possuem à Internet possibilita-lhes aceder a um conjunto de informação. Associada a esta alteração do papel do professor vem a alteração do papel do aluno o qual assume uma atitude ativa, sendo o trabalho

interativo em sala de aula motivador, favorecendo as discussões no grupo turma sobre as atividades realizadas independentemente do conteúdo abordado (Raposo, 2009).

As TIC podem apoiar os professores a mudar as suas práticas, mas sozinhas não possibilitam esta mudança que só será possível caso estes recursos sejam utilizados ao serviço de um ensino que valorize a atividade do aluno (Dellit, 2002). Tendo em conta tudo que as envolve — equipamentos, formação e adequação à atividade do professor —, as TIC nem sempre são devidamente integradas na escola (Ribeiro & Ponte, 2000). Segundo Ribeiro (2001), aquando da utilização de recursos multimédia, os professores veem-se confrontados com a necessidade de selecionar de entre os produtos disponíveis os mais adequados para o que pretendem fazer, planificando o trabalho a desenvolver com esses recursos de modo que saibam utilizar, explorar e avaliar o trabalho realizado.

A imagem que a Matemática por vezes tem perante a sociedade, em geral, e os alunos, em particular, realça a necessidade de motivar os alunos para a aprendizagem da disciplina. A envolvência dos alunos em aprendizagens significativas é necessária para que realmente possa acontecer uma mudança significativa ao nível das aprendizagens da disciplina de Matemática, favorecendo o raciocínio, a discussão e a integração de recursos tecnológicos. O professor assume, assim, o papel de tornar o processo mais atrativo e orientar os alunos para o sucesso na disciplina sendo notória a necessidade de alterar pedagogias tornando-as mais ativas, abertas e relacionadas com a realidade quotidiana (Martins, 2009).

O insucesso da disciplina de Matemática é uma problemática que se tem verificado ao longo de vários anos e uma preocupação atual de professores, pais e Ministério da Educação. Almeida (2011) alerta para a necessidade de encorajar os professores de Matemática a diversificar as metodologias utilizadas e as suas práticas de sala de aula, concentrando a atenção em torno das necessidades dos alunos e das suas motivações. A utilização das TIC impõem uma mudança do papel do docente uma vez que este deixa de ter unicamente o papel de transmitir conhecimentos para assumir a função também de orientar os alunos na busca do saber. Neste novo papel, é da responsabilidade do professor organizar e preparar tarefas que motivem e desafiem os alunos para aprendizagens significativas (Pereira, 2009).

Um trabalho de pesquisa desenvolvido a nível europeu por Cerulli, Pedemonte e Robotti (2005), permitiu analisar os papéis desempenhados pela tecnologia num conjunto de referenciais teóricos. Os autores concluem que uma determinada ferramenta tecnológica para funcionar ao nível educacional depende do seu contexto e dos objetivos que se pretende

alcançar com esse recurso. Ao nível do processo de ensino-aprendizagem, os recursos tecnológicos podem assumir tanto para professores como para alunos utilizações diversas das que inicialmente estavam previstas aquando da sua criação, potenciando deste modo a utilização das mesmas.

A introdução das TIC na sociedade veio para ficar fazendo estas parte integrante da maior parte da vida das pessoas, nomeadamente dos alunos. Daí ser inevitável a sua integração ao nível do processo de ensino-aprendizagem. Importa perceber as vantagens que estas ferramentas podem acrescentar ao processo de ensino e de aprendizagem ao nível de estratégias de aprendizagem colaborativa, ao ritmo individual de cada um, às necessidades e interesses, ao intercâmbio e patilha entre os intervenientes no processo educativo e às capacidades que são passíveis de utilizar com as TIC que sem elas não as poderíamos utilizar (Sardo, 2010).

2.2. As TIC na atividade profissional do professor de Matemática

A prática profissional docente determina a qualidade do que se ensina e do que se aprende nas escolas (Ponte & Serrazina, 2004). Num sentido lato, Santos (2001) considera que esta prática engloba não só a prática letiva propriamente dita, em que o professor está em contacto direto com os alunos, mas também a intervenção do docente na vida escolar, na sua relação com o meio, em atividades associadas à escola (dentro e fora desta), para além de outros aspetos inerentes à sua vida profissional. Esta autora integra na prática profissional docente a atividade letiva e a atividade não letiva do professor. Estas atividades são condicionadas por um vastíssimo conjunto de fatores, mas principalmente pelas conceções que cada docente tem em relação aos mais variados temas e que, naturalmente, influenciam as suas escolhas e decisões e formas de se envolverem nas atividades da e para a escola (Ponte, 1992). Para este autor, as próprias práticas são geradoras de conceções pessoais. Em termos pedagógicos, no cumprimento da sua atividade, os professores desempenham um importante papel de estruturação do conhecimento pedagógico na medida em que têm oportunidade de observar e ponderar a interação que é gerada entre o conhecimento científico e a aquisição pelo aluno, a interação entre o professor e o aluno, entre a escola e a sociedade, entre o docente e a comunidade escolar. Aos professores é-lhes, assim, atribuído um papel que se espera que seja ativo no seu meio educativo na medida em que não se podem limitar apenas ao cumprimento de regras estabelecidas (Alarcão, 1996). Peres, Tavares e Oliveira (2007) afirmam que o desenvolvimento tecnológico potencia uma melhoria da prática docente, mas alertam que tal só

se torna possível se o professor procurar formas de atualizar o seu conhecimento didático. Muitos professores tendem a apresentar uma visão instrumental da Matemática, realçando as regras, procedimentos, teoremas e factos. Outros adotam uma atitude mais dinâmica do ensino da Matemática, encarando-a como algo em construção (Ponte, 1992). A adoção de práticas mais dinâmicas pode ser conseguida com o recurso à utilização de material tecnológico em ambiente educativo. A utilização das tecnologias no processo educativo tende a ser cada vez maior pelo valor transversal de que se revestem, o que subentende a necessidade de uma boa utilização por parte dos docentes, o que faz emergir a necessidade de formação nesta área (Ponte & Serrazina, 1998).

Tendo por base que a atividade docente engloba um vasto conjunto de atividades articuladas, optou-se por analisar a atividade docente em cada uma das partes que a compõem: prática de trabalho com ou sem alunos e formação do docente. No que alude à categorização da prática profissional do professor de Matemática, adotou-se a referida por Ponte e Serrazina (2004), que, incluindo as TIC, abrange três dimensões: (i) as TIC na atividade letiva do professor de Matemática; (ii) as TIC na atividade não letiva do professor de Matemática; e (iii) a formação do professor de Matemática em relação às TIC.

2.2.1. As TIC na atividade letiva do professor de Matemática

A prática letiva do professor de Matemática estabelece relações mais fortes com o modo de aprendizagem do aluno do que com a restante prática docente. Contudo, a prática letiva não se estabelece sem interligação com a prática profissional na instituição em que o professor exerce funções e com a sua formação (Ponte & Serrazina, 2004). O modo como o professor atua perante as tecnologias em sala de aula varia, dependendo das condições de trabalho e dos conhecimentos que possui sobre alguns destes materiais (Ponte, 2000). Embora o uso das tecnologias esteja a ser incentivado pelas políticas educativas e pela interatividade que proporcionam, nomeadamente pelo acesso às redes de informação, a experiência didático-pedagógica não parece tirar partido disso. Continua a persistir o modelo didático de ensino-aprendizagem que valoriza a transmissão da informação do professor para o aluno (Lencastre & Araújo, 2007).

A tecnologia pode ser utilizada de diversas formas na sala de aula e o seu uso pode ser mal ou bem aproveitado, promovendo ou não a aprendizagem dos alunos. Como os recursos tecnológicos têm inevitavelmente um papel importante na sociedade, cabe aos educadores a

tarefa de tirar partido das suas características ainda que conservando algum sentido crítico (Ponte, 2003). Os meios informáticos, por exemplo, conduzem a uma aprendizagem colaborativa, favorecem a partilha de saberes, promovem a aprendizagem pela exploração das tarefas propostas através de ambientes interativos disponíveis em qualquer lugar e a qualquer hora. Uma utilização adequada dos materiais tecnológicos permite desenvolver nos alunos competências como a autonomia, a responsabilidade, além de favorecer um maior envolvimento na resolução de problemas e noutras atividades criativas (Ponte, Matos & Abrantes, 1998). Os recursos tecnológicos apoiam e favorecem a passagem do modelo mecanicista do ensino para uma educação que promove a interação na sala de aula, onde aluno e professor têm de ser capazes de selecionar a informação relevante, aprender por si só ou colaborar para atingir um objetivo, ambos têm de estar sempre a aprender (Ponte, 2000). Mas, Sousa e Silva (2009) indicam que o facto das escolas terem recursos disponíveis para serem utilizados pelos professores não é sinónimo que realmente os docentes os utilizem.

Segundo Cerulli, Pedemonte e Robotti (2005), é possível identificar as funcionalidades didáticas (características de uma determinada ferramenta ou possibilidade de utilização que podem ser aplicadas no processo de ensino com um determinado objetivo) de uma ferramenta tecnológica atendendo às características da ferramenta tecnológica, ao objetivo específico de ensino e ao conjunto de possibilidades de utilização da ferramenta ao nível do processo de ensino-aprendizagem. Torna-se necessário enumerar uma diversidade de recursos tecnológicos que o professor de Matemática pode utilizar na sua atividade profissional para que possa obter um melhor desempenho e conseqüente melhor aproveitamento escolar dos seus alunos. Ao nível do seu desempenho profissional, o docente pode recorrer a diversos equipamentos tecnológicos sob posse da escola, do domínio específico do aluno ou até mesmo de criação específica para as suas aulas.

Tendo presente o tipo de recursos tecnológicos que predominam na maior parte das escolas portuguesas, optou-se por focar especificamente os seguintes: calculadora, computador, Quadro Interativo, Internet e a Plataforma Moodle.

O quadro Interativo. O Quadro Interativo é um recurso tecnológico recentemente introduzido nas escolas portuguesas e no processo de ensino. Entretanto, já suscitou interesse não só de investigadores como também da comunidade educativa e do Ministério da Educação no âmbito do Plano Tecnológico da Educação. É uma ferramenta de ensino que se reveste pelas suas ferramentas de muitas potencialidades pedagógicas e didáticas até mesmo pela

interatividade que o caracteriza. Permite a exploração de documentos em vários formatos, tais como ficheiros ppt e e-books de software específico de Geometria — como o Cabri3D, Cinderella, GeoGebra, GSP ou Poly —, Funções — como o Nualc ou o Winplot — e até jogos e testes interativos — como os QuizFaber ou HotPotatoes.

Os quadros interativos são uma das tecnologias mais recentes e que aspira transformar a prática de sala de aula dos professores, captar a atenção dos alunos com as suas potencialidades e melhorar a aprendizagem (Ball, 2003; Meireles, 2006; Santos & Carvalho, 2009; Silva & Torres, 2009). Apesar do investimento financeiro que representam, estes recursos tecnológicos têm ganho alguma importância ao nível das comunidades escolares, até porque está enquadrado no Plano Tecnológico Nacional (Silva & Torres, 2009). Um Quadro Interativo (QI) é uma tela com forma de quadro que quando ligada a um computador permite controlar um dispositivo apontador, quando o quadro é tocado pelo dedo do utilizador ou pela caneta que o acompanha, as coordenadas desse ponto são enviadas para o computador. Assim, um QI permite o controlo dos programas do computador, possui software que permite o registo do que vai sendo escrito ou desenhado mas também permite escrever livremente com a caneta como se fosse um quadro habitual. Permite a escolha e seleção de imagens de fundo que servem de base para o que se pretende escrever ou desenhar, trabalhar com formas, fazer rotações, ampliações ou reduções e possui bibliotecas de recursos que podem ser utilizados no QI (Torres, 2008). Este equipamento tecnológico permite criar, modificar, visualizar uma determinada informação ou controlar um computador recorrendo apenas a um dedo, uma caneta ou outra tecnologia similar (Silva & Torres, 2009).

Meireles (2006) refere que este tipo de tecnologia apresenta variadas vantagens e possibilita a utilização de diversos recursos. Permite preparar aulas em formato eletrónico, utilizar vídeos, imagens, gráficos durante a aula, utilizar conteúdos específicos do software do QI (transferidor virtual, o reconhecimento automático de figuras, templates específicos), assim como possibilita a interação com conteúdos que se encontram na Internet. Com o quadro interativo é possível gravar tudo o que é feito na aula, ou alterar no quadro para reproduzir posteriormente.

Ball (2003) apresenta os efeitos positivos que a utilização desta tecnologia pode trazer para o ensino da Matemática. Toda a turma e professor partilha a sua atenção numa tela, a apresentação visual é melhor e a atenção do professor está centrada na resposta dos alunos em vez de estar a pensar registar a próxima pergunta, além do que é um fator de motivação. Para

esta autora, o Quadro Interativo pode influenciar positivamente o ensino da matemática na medida em que a imagem é partilhada numa sala de aula, o que favorece a discussão, o ritmo da aula. Estes aspetos fazem com que os professores preparem atividades interativas para as suas aulas, o que facilita a visualização de aplicações já feitas e preparadas para abordar determinados temas e a modificação de um gráfico, de uma imagem ou de um valor.

Silva e Torres (2009) consideram que o Quadro Interativo pode ser um suporte válido para mais facilmente esquematizar, explicar uma ideia, demonstrar um raciocínio, gravar situações da aula e rever momentos indo de encontro ao ritmo que é necessário implementar. Segundo Torres (2008), o docente pode aproveitar as características dos quadros interativos para rentabilizar um recurso que está presente em quase todas as salas de aula, que possibilita o registo e envio de materiais, permite que o aluno tenha um papel mais ativo, podendo até estimular novas dinâmicas na sala de aula.

Kent (2006) descreve a existência de uma pedagogia desenvolvida para tirar proveito desta tecnologia no ensino da matemática, no sentido de melhorar a prática de sala de aula através de uma vasta gama de possibilidades de utilização das TIC como apoio ao ensino, contornando alguns constrangimentos, tais como a necessidade de recorrer a CD, DVD's, requisição de salas ou computadores. Possibilita ao docente a capacidade de utilizar situações reais obtidas através de uma câmara digital ou da Internet, proporcionar um ambiente de sala de aula e um discurso suportado pela tecnologia de modo a promover a qualidade intelectual e favorecer o discurso da sala de aula.

Quanto ao potencial benefício que estes equipamentos podem trazer para o processo de ensino da Matemática, Smith, Higgins, Wall e Miller (2005), num artigo sobre a introdução dos Quadros Interativos no ensino, afirmam que a particularidade deste tipo de recurso tecnológico está na forma interativa com que o docente o utiliza tendo por base dois sentidos: o modo de interação técnica com o equipamento e o modo de interação com o grupo turma. Estes autores referem também preferência na utilização deste recurso por parte de professores e alunos e que o Quadro Interativo deve ser utilizado com originalidade e criatividade de modo a potenciar as suas características e ir para além do que se costuma fazer num quadro branco normal.

Ferreira (2009), num estudo relativo à forma de potenciar as características do Quadro Interativo com o intuito de melhorar o ambiente de aprendizagem e proporcionar uma melhor qualidade das aprendizagens ao nível da disciplina de Matemática, confirma a importância da utilização desta ferramenta na aprendizagem da Estatística com recurso à aplicação hipermédia.

A interatividade permitiu estabelecer uma comunicação favorável ao desenvolvimento de competências metacognitivas ancoradas. Esta tecnologia é vista como um poderoso auxiliar pedagógico na medida em que é favorável à implementação de processos de interação, reflexão e discussão, motivação para a realização das tarefas, o que proporcionam dinâmicas de sala de aula favoráveis à participação ativa, compreensão das matérias e conseqüentemente ao aparecimento de melhores resultados.

Oliveira (2010), num trabalho de investigação onde pretendeu obter conhecimento sobre a contribuição que o Quadro Interativo tem no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática, afirma a importância de preparar tarefas que favoreçam a interação, exploração e o papel ativo do aluno e que propiciem a utilização das funcionalidades do Quadro Interativo. No que concerne ao trabalho entre pares, a autora revela que o trabalho colaborativo é favorável a uma crescente utilização das tecnologias em sala de aula, nomeadamente do Quadro Interativo, e uma maior motivação para a preparação de aulas e adoção de diferentes abordagens dos professores quando recorrem a este recurso uma vez que possibilita a partilha de saberes e reflexão individual ou conjunta sobre o processo de ensino-aprendizagem, o que se reflete numa melhor qualidade de ensino.

Ainda quanto ao contributo que o Quadro Interativo pode trazer para a aprendizagem, Ferreira (2009) refere que o recurso a este material aparentemente promove mudanças qualitativas no que respeita às crenças que os alunos têm relativas ao seu contributo nas aprendizagens devido à possibilidade gráfica e interativa em que alicia os discentes à procura de materiais didáticos interativos para o seu estudo. Os quadros interativos têm impacto favorável entre os alunos do ensino básico, uma vez que melhoram os seus comportamentos quando utilizam constantemente este recurso (Becta, 2007).

O Quadro Interativo apresenta-se como um recurso que potencia a aquisição de diversas competências, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem, beneficia o aparecimento de novos métodos de ensino, assim como a utilização de ferramentas tecnológicas. Mas, Silva e Torres (2009) alertam para o facto de este recurso ser apenas uma ferramenta sendo a qualidade dos recursos utilizados essencial para aumentar a participação dos alunos, a sua motivação, concentração e capacidade de aprender. Estes autores elevam deste modo a importância do modo como o Quadro Interativo é explorado para se obter êxito ao nível do processo de ensino-aprendizagem.

O computador. O computador é uma ferramenta tecnológica que é utilizada por professores e alunos nas escolas portuguesas, em ambiente de sala de aula ou fora dela, com a finalidade de adquirir e praticar conhecimentos, estudar e pesquisar informação (Moran, Msetto & Behrens, 2000). É um recurso com muito potencial que pode ser utilizado individualmente ou juntamente com outros equipamentos tecnológicos, independentemente do tipo de software que traz. Também há softwares específicos para serem utilizados no ensino da Matemática, permitindo a professores e alunos desenvolver um conjunto de capacidades, gerir a própria aprendizagem e autorregular o processo de ensino e de aprendizagem.

O computador constitui-se como uma poderosa ferramenta ao oferecer as suas potencialidades a propósitos educacionais, facultando ao professor a possibilidade de enriquecer a sua prática didático-pedagógica com recursos multimédia, tais como jogos educacionais, vídeos, animações, gráficos e ainda outros materiais que possibilitem ao aluno uma melhor aprendizagem. Ferreira (2011), num estudo sobre o insucesso na disciplina de Matemática onde procurou obter a perceção de docentes e alunos, verificou que os alunos inquiridos referem a importância de os professores explicarem de forma clara e calma a matéria com um maior recurso ao computador em sala de aula.

O aparecimento do computador transformou a forma de comunicar entre as pessoas e essa transformação também se aplica à comunidade educativa (Sousa, 2006). Indiscutivelmente, o computador faz parte das nossas vidas e da vida das escolas, porque é o exemplo de uma máquina que combina texto, voz e imagem, acrescida por vezes das potencialidades da Internet que é uma rede global de comunicação (Silva, 2001). Há quem entenda que “a introdução do computador na educação tem provocado uma verdadeira revolução na nossa conceção de ensino e de aprendizagem” (Valente, 1993, p. 3), na medida em que as práticas dos professores têm forçosamente que se adaptar a essa transformação.

Porém, continuam a ser amplamente utilizados nas salas de aula programas de projeção de conteúdos, fazer generalizações e movimentos de imagens que, em alguns casos, podem estar desajustadas com o público-alvo ou com o objetivo das aprendizagens (Cysneiros, 1999).

O ensino da Matemática beneficia se tiver uma abordagem inteligente das novas tecnologias e em particular dos computadores na sala de aula. Os efeitos do uso do computador na escola dependem do software educativo, do professor ser capaz de o utilizar como ferramenta de ensino (Valente, 1993). A introdução dos computadores no processo de ensino-aprendizagem veio transformar a forma como se desenvolvem os conceitos matemáticos na sala

de aula. Alguns professores tendem a utilizar o computador mais para escrever texto, sendo poucos os professores que fazem com que os alunos o utilizem com frequência durante as aulas noutras situações mais específicas (Cysneiros, 2000; Vicente & Melão, 2009; Ponte & Serrazina, 2004). Outros professores, perante alunos com dificuldades especiais de aprendizagem, recorrem ao computador, mas raramente utilizam software específico da Matemática para a aprendizagem na sala de aula (Becker, 2001).

A introdução de materiais tecnológicos em ambiente educativo sugere a utilização de técnicas ajustadas a esses recursos que devem ser adaptadas aos instrumentos utilizados. Por exemplo, o computador passa a ser uma ferramenta educacional de complementação, aperfeiçoamento e de possível transformação na qualidade do ensino (Valente, 1993). Martins (2009), num estudo realizado com o computador, mostrou que este recurso possui um vasto potencial pedagógico não só motivacional para os alunos como também constitui um poderoso auxiliar das atividades do professor. A utilização do computador favorece as práticas do ensino, ao desenvolver competências, tais como a responsabilidade, a autoconfiança, a autonomia e também no aspeto relacional a solidariedade entre os vários intervenientes desenvolve a relação aluno-aluno e professor-aluno mas só quando devidamente utilizado.

Calculadora. Hoje em dia, a calculadora pode ser considerada um material universal nas escolas portuguesas desde o 1.º ciclo até ao ensino secundário (Matos & Serrazina, 1996). Segundo estes autores, as orientações metodológicas que pressupõem a utilização da calculadora em contexto de sala de aula de Matemática têm gerado vozes a favor e vozes contra entre os professores. Uns defendem a sua utilização logo desde os primeiros anos do percurso escolar do aluno, enquanto outros assumem uma posição ferreamente contra por considerarem que impede o raciocínio e a falta de rapidez ao nível do cálculo mental (Mercê, 2008).

Tal como acontece com os computadores, também as calculadoras evoluíram ao nível das potencialidades que possuem, da portabilidade e da acessibilidade, o que favorece a sua adoção por parte dos professores (Fernandes et al., 1986). A referência à calculadora nos programas da disciplina de Matemática por si só denota o interesse por este instrumento tecnológico utilizado nesta disciplina e justifica a sua integração nas escolas. Segundo o NCTM (2008), através do uso das calculadoras os alunos podem analisar exemplos e representações de uma forma mais concreta do que o fariam se estivessem a fazer uma representação manual. Os alunos podem formular, explorar ideias e desenvolver o sentido crítico relativamente ao seu

trabalho. Também para Fernandes et al. (1986), um dos aspetos favoráveis à utilização das calculadoras é o tipo de interação que estas podem promover na sala de aula.

Ao longo da sua escolaridade pressupõe-se que o aluno desenvolva métodos para realizar operações básicas sem o recurso à calculadora e também que utilize com destreza algumas capacidades da mesma para orientar o seu raciocínio no cálculo. Por exemplo, ao nível do 1.º ciclo do ensino básico, a calculadora enquanto ferramenta de auxílio de cálculo é desprezada devido à falta de experiência relativamente às potencialidades que este recurso pode trazer ao nível de explorações numéricas ou investigações matemáticas na resolução de problemas. Esta perspetiva tende a dever-se à ideia de que a sua utilização pode prejudicar o cálculo escrito ou o cálculo mental. Uma utilização benéfica da calculadora pode ser conseguida em determinadas situações, tais como: (1) quando o aluno tem presente as competências matemáticas já desenvolvidas (destreza de cálculo mental ou escrito, sentido de operação, valor posicional); (2) quando o aluno adquiriu o sentido de operação, o sentido posicional e as competências ao nível do cálculo; (3) quando se pretende desenvolver a capacidade de comunicação aquando da resolução de problemas; (4) quando se pretende promover nos alunos o sentido crítico e a capacidade de pesquisa (Mamede, 2002). Alguns professores evitam utilizar a calculadora porque consideram que este recurso não favorece o cálculo mental, os algoritmos mentais sem papel e lápis, o que revela que não valorizam os processos de construção pessoal do cálculo efetuado. Loureiro (2004) verificou um domínio dos algoritmos ao nível do 1.º ciclo e uma utilização tendo em conta a utilização que é feita da calculadora aquando da prática docente.

Nas atividades de aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo, tanto o recurso à calculadora como ao computador podem auxiliar nas explorações das tarefas propostas, como as de caráter investigativo, no que concerne à simulação, teste, verificação de hipóteses em determinadas situações (Martins, Maia, Menino, Rocha & Pires, 2002).

Mercê (2008), num estudo no âmbito do programa de formação contínua em Matemática para Professores do 2.º ciclo, verificou que: (1) a formação inicial dos professores de Matemática parece influenciar a forma como veem a utilização da calculadora assumindo um papel determinante para a sua utilização; (2) a conceção que os docentes têm em relação à calculadora e a sua perspetiva relativamente ao ensino da Matemática influencia o tipo de utilização que fazem deste recurso, utilização passível de ser alterada de acordo com posições simbólicas, sociais e pessoais.

Num estudo exploratório sobre as atitudes dos professores em relação à utilização das calculadoras e sobre as práticas pedagógicas em sala de aula quando as calculadoras estão presentes, Almeida, Fernandes, Rodrigues, Mourão, Viseu e Martinho (1999) referem que o grupo de professores mostrou-se indeciso relativamente ao poder da calculadora para desenvolver a competência do cálculo. Excetuando o cálculo, a maior parte dos docentes demonstrou uma atitude favorável sobre as consequências da utilização da calculadora no processo de aprendizagem da matemática nomeadamente quanto ao seu uso em testes de avaliação. Como aspetos favoráveis à utilização da calculadora, evidencia-se as interações em sala de aula.

Ponte, Matos e Abrantes (1998) da síntese de estudos realizados com a Calculadora referem que as calculadoras têm chamado a atenção dos investigadores no entanto as calculadoras científicas apesar de serem contempladas nos programas e estarem presentes nas salas de aula não despertaram um interesse expressivo por parte da investigação educacional.

A Internet. A Internet é hoje a maior rede de comunicação mundial de dados na medida em que permite realizar uma série de funções tendo como base protocolos de comunicação. Permite através de motores de busca aceder à informação de milhares de servidores distribuídos por todo o mundo. Estes motores de busca possibilitam de forma rápida a troca de dados e a sua utilização a qualquer indivíduo desde que este possua um modem ou outra forma de ligação e um IAP (*Internet Access Provider*) (Matos, 2004). Constitui-se como um local onde podemos aceder a todo o tipo de informação de natureza educacional e também um espaço onde podemos disponibilizar materiais para um grupo definido ou para toda a comunidade internauta e permite a interação entre pessoas em ambiente virtual, sendo que qualquer uma destas facetas pode ser explorada num ambiente educativo (Ponte, 1997). A Internet possibilita que a sala de aula deixe de estar limitada aos muros da escola permitindo a “partilha e a construção de novos saberes de uma forma, simultaneamente, mais autónoma e mais colaborativa” (Sardo, 2010, p. 54). A Internet assume diversas funcionalidades, permite o acesso a uma grande variedade de informação em páginas que contêm documentos com texto, imagens, sons e vídeo, a divulgação de conteúdos matemáticos, a interação entre utilizadores em diferido (correio eletrónico) ou em direto (*chats, plataformas* e videoconferência). Deste modo, afirma-se como uma boa ferramenta para o trabalho colaborativo ao possibilitar a partilha de recursos e o desenvolvimento de atividades a distância, mesmo que os intervenientes estejam separados fisicamente (Ponte & Oliveira, 2000).

A publicação de documentos, trabalhos ou outros ficheiros é uma das possibilidades de utilização deste recurso no ensino (Ponte, 1997). O recurso à Internet pode possibilitar a interação online entre qualquer um dos intervenientes da comunidade escolar, favorecendo a troca de informação entre uma comunidade de professores, de alunos, a comunicação professor-aluno, a comunicação entre o professor e os encarregados de educação. A diversidade de *softwares* educativos disponíveis na Internet possibilita a realização de investigações onde a velocidade com que os alunos podem experimentar, favorece o desenvolvimento do sentido crítico, da autoestima dos discentes, nomeadamente os que apresentam mais dificuldades de aprendizagem (Sardo, 2010).

Algumas organizações, como por exemplo o NCTM (2008), chamam a atenção para a importância do professor proporcionar atividades aos alunos que lhes permita desenvolver competências tecnológicas. São exemplo disso a construção de páginas a disponibilizar na Internet, a gestão do seu *e-mail*, a criação de *blogs*, entre outras possibilidades. Contudo, nem sempre a escola sabe aproveitar esta mais-valia para o processo de ensino-aprendizagem e aprende-se na escola de um modo afastado da realidade em que vivem os alunos (Lencastre & Araújo, 2007). Cysneiros (1999) refere que é importante que transportemos essa realidade para as crianças colocando a ênfase no ato de ensinar, de observar e criticar o que fazem e o que lhes aparece. Hoje em dia já existem muitos *sites* (nacionais ou estrangeiros) que podem ser utilizados no ensino da Matemática. Nestes locais é disponibilizada muita informação tal como: tarefas (problemas, investigações, curiosidades), relatos de experiências com alunos, planificações de aulas e muitos mais materiais que podem ser adaptados pelos professores (Ponte & Oliveira, 2000). Perspetiva-se que no futuro os professores tenham necessidade de deixar apenas de consumir conteúdos da Internet, para passar a assumir um papel de produtores de páginas de Internet de modo a mostrar e a partilhar as suas experiências e explorações ao nível do ensino da Matemática (Ponte, 2000). A partilha e o trabalho colaborativo possibilita a concretização de objetivos enriquecedores, a adoção de novas estratégias pedagógicas e a obtenção de conhecimentos para os intervenientes (Oliveira, 2011).

Os Blogues são uma das aplicações e interfaces que o computador ligado à Internet possibilita e que tem ganho relevo nas escolas, apesar de inicialmente não terem surgido com o âmbito de obter aplicação no ensino. As suas características e potencialidades levaram a ganhar relevo neste domínio. A utilização cada vez maior de Blogues na educação, independentemente de serem criados e dinamizados por professores ou alunos e das estratégias pedagógicas que

estão envolvidas no seu aparecimento são considerados ferramentas cognitivas (Sousa & Silva, 2009). Segundo Oliveira (2011), estas ferramentas obtêm uma grande aceitação na comunidade educativa devido à facilidade de criação que os caracteriza, à comodidade de gestão e manutenção desta aplicação e também devido ao seu fácil acesso através de um computador ligado à Internet. São acessíveis de adquirir, gratuitos, podem incorporar ferramentas igualmente gratuitas, intuitivas e têm evoluído ao nível da oferta de serviços que disponibilizam, possibilitando a divulgação de diversos formatos. Constitui-se como uma ferramenta motivadora para os alunos ao permitir apoiar a aprendizagem e favorecer o desenvolvimento da autonomia, reflexão e sentido crítico, capacidade de exploração, do sentido de colaboração, da partilha e socialização.

A *MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)* é uma plataforma Web que permite a gestão de disciplinas e a distribuição de conteúdos *online*. É uma ferramenta em *Open Source (software livre)*, o seu código fonte permite ser adaptado de acordo com necessidades específicas e funciona em todos os sistemas operativos que suportem a linguagem PHP (Pereira, 2009). Foi criada por Dougiamas com base na pedagogia sócio-construtivista cujo objetivo é disponibilizar ferramentas que permitam uma abordagem relacionada à investigação, à descoberta através da aprendizagem online e permita uma interação colaborativa (Brandl, 2005; Cole, 2007). A crescente utilização dos meios informáticos para permitir a produção e circulação de informação torna premente a reflexão sobre a forma como se integra no meio escolar e de que modo influencia esse meio. Os professores desempenham aqui um papel fundamental ao caber-lhes a organização de experiências que propiciem melhores condições de aprendizagem (Assemany, Villar, Leo, Rangel, Spiller & Dias, 2008). Para Peres, Tavares e Oliveira (2007), a possibilidade de realizar atividades de exploração, de aprendizagem colaborativa, avaliação orientada para a resolução de problemas em contextos reais é uma explicação para o sucesso que a aplicação Moodle tem no meio escolar e justificam-no como:

O contexto inovador, gerado pelo recurso às ferramentas disponíveis no Moodle incrementa a motivação dos alunos, o interesse e a dedicação nas tarefas propostas refletindo-se no alcance dos objetivos definidos. Porque se torna imperioso discutir e explorar formas de otimizar o processo de planeamento e desenvolvimento de qualquer unidade curricular. (Peres, Tavares & Oliveira, 2007, p.1)

Relativamente à facilidade de comunicação, Raposo (2009), em resultado de um estudo com a Moodle, refere que o debate que surgia online era continuado em ambiente de sala de aula por iniciativa dos próprios alunos que queriam obter melhores respostas, o que permitia estabelecer uma melhor ligação entre aulas consecutivas e as tarefas nelas desenvolvidas. Noutro estudo realizado por Pereira (2009), os alunos quando utilizavam a Moodle como estratégia de ensino-aprendizagem conseguiam obter melhores resultados a Matemática do que aqueles que não utilizavam e nas aulas em que se utilizaram esta plataforma os alunos sentiam-se mais entusiasmados e mais animados do que nas aulas tradicionais.

A Moodle é um espaço de aprendizagem tanto para alunos como para professores, havendo fatores que determinam a utilização que é feita desta plataforma, tais como a formação e conhecimento dos professores e a possibilidade desta formação ser feita com pessoas que conhecem o ambiente formativo e estão disponíveis para o esclarecimento de dúvidas, permitindo que algumas dificuldades sejam esclarecidas (Rio & Lima, 2008).

Raposo (2009), num estudo sobre o trabalho colaborativo em Plataformas LMS (Moodle), distingue trabalho cooperativo de trabalho colaborativo, segundo o qual o trabalho cooperativo é um trabalho onde “existe um objetivo final para o qual, os diferentes intervenientes, participam de um modo individual” (p. 32) enquanto no trabalho colaborativo este é executado por todos “em constante partilha, diálogo e negociação, representando uma grande mudança relativamente ao ensino centrado no professor” (p. 32).

Alguns professores continuam a evitar lidar com esta tecnologia, outros utilizam-na só quando têm alguma ou mesmo muita necessidade de o fazerem na sua atividade profissional e por vezes apresentam dificuldade em transportar os conhecimentos que têm dessa tecnologia para a prática da sala de aula. Acontece que alguns professores insistem também em usar essa tecnologia sem adaptar as suas práticas, enquanto outros entendem que o seu uso abre caminho à utilização e exploração de novas ideias revolucionando até o processo de ensino-aprendizagem (Ponte, 2000; Fernandes, Araújo, Fernandes, & Silva, 2002). É perante todos estes recursos tecnológicos que agora e cada vez mais constituem o contexto escolar que o docente deve tentar compreender e introduzir o trabalho do aluno para melhor responder às suas dúvidas, questões e ideias propostas. O docente deve também procurar informação, para que assim professor e aluno passem a ser parceiros de um mesmo processo de construção do conhecimento como já foi referido. O pensamento matemático baseia-se em representações, tais como a linguagem e as imagens. Assim o processo de ensino-aprendizagem é fortemente

regulado pelos tipos de mensagens que o professor estabelece no intercâmbio com os alunos em ambiente de sala de aula. Com a utilização das tecnologias podemos manipular um vasto e poderoso conjunto de estratégias pedagógicas, as quais permitem melhorar ou regular as aprendizagens (Dede, 1996). A sua integração em sala de aula promove alterações no processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente na interação professor-aluno, uma vez que o professor precisa de conhecer muito bem o aluno para o poder ajudar nas suas dúvidas e orientar na busca do conhecimento inicialmente proposto ou pretendido.

2.2.2. As TIC na atividade não letiva do professor de Matemática

As TIC assumem-se como uma linguagem de comunicação e um instrumento de trabalho na medida em que funcionam como um importante meio de acesso, transformação e produção da informação, um meio de comunicação a distância e também como uma ferramenta de trabalho colaborativo entre professores. A sua utilização coloca desafios acrescidos aos professores, sendo acrescentadas às competências habitualmente atribuídas aos docentes, outras capacidades tais como a manipulação, familiarização e exploração pedagógica do potencial das TIC (Rodrigues, 2001). A utilização da Internet e de um variado conjunto de bases de dados permite aceder a um grande conjunto de informação. Além disso, permite manipular e produzir informação através da escrita, da imagem, do som, de documentos multimédia/hipermédia, que possibilitam o envio de mensagens com texto ou imagem, de documentos, software, possibilitando deste modo novas formas de interação entre os diversos intervenientes do processo educativo. Por todos estes aspetos, as tecnologias assumem-se como um elemento constituinte do ambiente de ensino-aprendizagem (Ponte, 2002). Inevitavelmente as TIC estão cada vez mais presentes na atividade profissional dos professores de matemática assumindo-se como um meio para apoiar e melhorar o processo de ensino e a qualidade da aprendizagem, um instrumento de trabalho pessoal que possibilita a realização de tarefas inerentes à profissão e um meio de interagir com outros docentes (Ponte, Oliveira & Varandas, 2003).

As exigências da sociedade em geral mas também as exigências relativamente à educação, assim como a referência nos programas educativos do Ministério da Educação, favoreceram a introdução das tecnologias no processo de ensino e por conseguinte nas escolas portuguesas. As novas orientações curriculares apontam para a importância da natureza das competências matemáticas, para o impacto das novas tecnologias no ensino da matemática e na sociedade, para a emergência de novos domínios da matemática e para o aprofundamento

da investigação sobre o processo de aprendizagem. Nesta ordem de ideias, o professor, segundo Rodrigues (2001), terá de atender à escolha dos materiais tecnológicos aquando da preparação da sua atividade, adotando uma análise crítica, tendo em conta os seguintes fatores: (1) adequação aos seus alunos, ao currículo, ao rigor pretendido de exploração, extensão e densidade; (2) facilidade de utilização do recurso; (3) o potencial pedagógico; (4) tipo de eficácia, utilidade e necessidade. Assim, perante a integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem coloca-se aos professores o desafio de utilizar as TIC de forma a promover o pensamento matemático e o desenvolvimento de conceitos (Fitzallen, 2005).

A promoção e desenvolvimento de práticas com vista o desenvolvimento de conceitos requer preparação do trabalho do professor que pressupõem uma análise dos documentos orientadores de forma a identificar uma estrutura, os objetivos que se pretende atingir e conceitos que se supõe adquiridos de modo a encontrar maneiras de otimizar os recursos em função da qualidade das aprendizagens dos alunos e a criar ambientes onde estes tirem maior proveito dos materiais. Torna-se conveniente que o professor tenha a capacidade de elaborar atividades diversificadas que orientem o aluno na exploração do produto ou que sejam resolvidas, recorrendo ao software utilizado. Na planificação das estratégias e destas atividades de ensino, espera-se ainda que o professor tente colmatar os aspetos cuja ausência detetou na análise prévia do produto multimédia e que considere essenciais para a sua qualidade e adequação. Aqui, o professor faz apelo a um leque de competências de natureza científica, didática e pedagógica e adapta-as ao contexto específico da integração de novos materiais tecnológicos.

Internet. As TIC influenciam a interação entre os professores de uma mesma comunidade escolar nomeadamente através de fóruns e e-mails que apresentam fácil utilização e que permitem comunicar síncrona e assincronamente (Cunha & Paiva, 2003). Ao nível da realização de um qualquer projeto, estes recursos favorecem o desenvolvimento de uma melhor comunicação entre os intervenientes na medida em que favorece a criação de espaços abertos à criatividade, discussão, análise crítica e realização de trabalhos ou projetos propriamente ditos. A interação entre professores deixa de ser apenas presencial e passa a poder realizar-se através de mensagens eletrónicas, troca de documentos em tempo real e até o acompanhamento do que se faz noutros países a nível de metodologias de trabalho (Ponte, 2000). No relacionamento entre intervenientes de uma mesma comunidade educativa (professores, alunos, pais e restantes elementos), estas tecnologias também podem dar um importante contributo possibilitando uma

melhor comunicação e favorecendo o trabalho de interajuda. As tecnologias tornam possível conversar em tempo real, enviar mensagens eletrônicas entre os membros de uma mesma comunidade, informar os encarregados de educação em tempo real sobre o percurso escolar dos seus educandos e interagir em blogues/plataformas com colegas geograficamente distantes (Gonçalves, 2005; Vieira, 2008). Possibilitam também uma melhor pesquisa de informação sobre a própria área de trabalho e ainda a criação de espaços virtuais comuns entre uma mesma comunidade escolar. A sua utilização promove uma nova e interessante interação entre os intervenientes de uma comunidade escolar, aumenta de forma significativa a responsabilidade do professor porque para além de serem transmissores de conhecimentos, têm forçosamente que mudar as suas práticas porque “passam a ser coaprendentes com os seus alunos, com os seus colegas, com outros atores educativos e com elementos da comunidade em geral” (Ponte, 2000, p. 16).

A internet assume-se como um magnífico meio de divulgação para a informação, que cativa os utilizadores e os motiva, permitindo uma envolvimento mais elevada entre todos os participantes: os alunos, os docentes, encarregados de educação, a escola, Ministério da Educação, no próprio processo educativo (Vieira, 2008). Fitzallen (2005) conclui que todos os professores confiaram fortemente na Internet por esta lhes possibilitar o acesso a recursos e sugestões para a sua utilização no âmbito das TIC nos diversos temas de trabalho. Refere que os professores utilizaram a Internet para pesquisar um tópico, encontrar recursos e aceder a informações relevante para os alunos. No seu estudo, esta autora verificou que, apesar de todos os docentes terem produzido recursos on-line, foram capazes de utilizá-los totalmente devido às restrições de acesso. Os recursos utilizados foram maioritariamente a folha de cálculo e os jogos matemáticos na Internet com o objetivo das TIC apoiarem e reforçarem as atividades de Matemática, não sendo usados para desenvolver a compreensão de conceitos matemáticos.

Também Gonçalves (2005), num estudo que pretendeu conhecer a importância do uso das TIC que move a participação de alguns intervenientes num Agrupamento de escolas, concluiu que algumas formas de comunicação proporcionadas pelas TIC não são usados na sua plenitude devido à falta de docentes disponíveis, à falta de professores com formação adequada ou à falta de uma ativa ligação à Internet. Verificou que em algumas escolas com boas condições técnicas de acesso à Internet, a página Web estava desatualizada, tinha pouca informação importante e ao mesmo tempo eram encontrados alguns erros de conteúdo. Com este estudo, o autor percebeu também que os representantes das Escolas não possuíam

conhecimentos suficientes para utilizar as TIC nem promoverem a sua utilização junto da restante comunidade educativa.

Moodle: A aplicação Moodle é um projeto de desenvolvimento contínuo que permite criar e gerir atividades educacionais tendo por base a Internet e/ou outras redes locais. Alia um sistema de administração de atividades para o ensino com um conjunto de software construído com o objetivo de auxiliar os professores a realizar com qualidade as diversas tarefas e atividades que esta plataforma online permite. Assim, os docentes recorrem ao Moodle para gerir as suas turmas, para disponibilizarem notícias, materiais didáticos e outros recursos online ou até mesmo para criar fóruns de discussão sobre um determinado tema (Monteiro, 2009). Fitzallen (2005) verificou, no seu estudo, que o desenvolvimento de recursos didáticos para os alunos, bem como o uso das TIC na gestão da sua prática de ensino tem permitido aos docentes desenvolver atividades com estes recursos para a maioria das aplicações. Os docentes de Matemática foco do seu estudo incluíram nas aplicações o processamento de texto, folha de cálculo e análise de dados, apresentações multimédia, o e-mail, motores de busca e de edição eletrónica.

Computador: Valente (1993) refere que com o início de utilização do computador nas práticas educativas despertou uma efetiva modificação ao nível da conceção de ensino e da própria aprendizagem. A utilização das tecnologias promove alterações significativas ao nível das práticas dos professores, na interação professor-aluno, na realização de um qualquer projeto, na pesquisa e na interpretação da informação recolhida. O docente deve procurar informação para que professor e aluno passem a ser parceiros de um mesmo processo de construção do conhecimento (Ponte, 2000). As tecnologias utilizadas no processo educativo permitem um apoio à aprendizagem de conteúdos e um desenvolvimento de capacidades. Oferecem ao professor um conjunto diversificado de oportunidades para promover o desenvolvimento de capacidades como o raciocínio, a discussão, a reflexão e o sentido crítico (Duarte, 2008).

O crescente acesso à tecnologia e a variedade de ferramentas disponíveis nas escolas tem dificultado a maneira dos professores as utilizarem (Bebell, Russel & O'Dwyer, 2004). O facto das escolas terem mais material tecnológico disponível não implica que estes materiais sejam utilizados de modo a melhorar a qualidade do trabalho do professor de Matemática (Cysneiros, 1999). As transformações ao nível da prática profissional resultantes da introdução de uma qualquer tecnologia podem derivar por vezes para uma postura ou posição de desinteresse por parte dos professores. Pode resultar numa atitude de aguardar formação

específica para a sua implementação ou então numa posição mais crítica relativamente à ferramenta que possuem, considerando-a um meio didático que permite motivar e despertar a curiosidade dos alunos (Valente, 1998). Um estudo realizado por Peralta e Costa (2007), que incidiu sobre a inovação no ensino básico e tentou compreender as capacidades, os conhecimentos e as atitudes dos docentes relativamente às Tecnologias da Informação e da Comunicação e a sua tendência para inovar utilizando o computador, apuraram que a utilização das TIC com objetivos pedagógicos acentua-se tendo em conta o conhecimento e capacidades iniciais dos professores ao nível das TIC, às características afetivas e cognitivas do docente e ao contexto quer ao nível do estabelecimento de ensino quer a um nível mais geral.

Num estudo sobre os resultados das TIC na promoção do desenvolvimento profissional de professores de Matemática de uma escola, Fitzallen (2005) indica que estes referem dois fatores importantes para a integração das TIC no currículo: o tempo e os acessos. O fator tempo remete para uma elevada carga de trabalho de ensino e compromissos profissionais que impedem o normal desenvolvimento do ensino e dos programas de aprendizagem e o trabalho com as TIC requer trabalhar em casa e produzir recursos pedagógicos. Os acessos remete-nos para o problema do não funcionamento de senhas de acesso inibir o acesso aos recursos.

Um estudo que envolveu encarregados de educação, Vieira (2008) verificou que a maioria deles tem computador em casa com acesso à Internet, conhecem o site da escola e as aplicações que lá estão disponíveis (o Prodesis Net, Quiosque e Webmail). Relativamente ao envolvimento dos Encarregados de Educação, este autor indica que a maior parte destes conhece as potencialidades que as TIC proporcionam através das aplicações Quiosque, Prodesis Net e Webmail e de um modo geral passaram a considerar a Internet mais útil e consideram a aplicação Webmail fácil de utilizar e benéfica para a comunicação entre o encarregado de educação e o professor diretor da turma.

2.3. Formação nas TIC do professor de Matemática

A formação é um aspeto essencial para que os professores possam utilizar as novas tecnologias na sua prática profissional, mas não é o número de formações realizadas nesta área que determina uma boa integração das tecnologias na prática docente. A formação técnica poderá fornecer um conjunto de saberes importantes para a utilização das TIC, contudo a sua integração no ensino-aprendizagem depende das conceções de cada docente (Ponte, 1997). Por sua vez, o tipo de utilização que o Professor de Matemática faz das TIC na sua prática depende

da sua formação nesta área (Ribeiro & Ponte, 2000). Bottino e Furinghetti (1994) referem que a formação de professores de Matemática deve conter aspetos inerentes à própria tecnologia e aspetos pedagógicos que integrem a sua utilização.

Os professores que lecionam nas escolas, de um modo geral, resistem à mudança no que respeita à utilização das TIC e possuem um conhecimento a este nível diversificado, mas alguns utilizam frequentemente, por exemplo, a Internet no seu quotidiano porque tiveram informação a esse nível na sua formação inicial, ou porque receberam essa informação no âmbito de formação contínua ou até mesmo através de autoformação e vontade de inovar (Ricoy & Couto, 2011). No entanto, as evidências da investigação sugerem que a qualificação do professor pode ter uma resposta imediata, bem como um efeito duradouro sobre o desempenho do aluno. Além disso, após os efeitos combinados da escola e casa, a qualificação do professor é o fator muito significativo, que afeta o desempenho do aluno. A qualificação do professor desempenha um papel importante no sucesso da implementação e manutenção da inovação pedagógica em sala de aula com o recurso às TIC. Os professores podem adquirir conhecimentos de muitas maneiras. O apoio ao desenvolvimento profissional é uma estratégia que pode ser usada para ajudar os professores a aumentar os seus conhecimentos. Para ser eficaz, este apoio deve ser orientado para a implementação dos programas de aprendizagem e incidir sobre as áreas do currículo em que os estudantes têm dificuldades. Desta forma, o investimento na formação de professores poderá beneficiar e melhorar o desempenho do aluno.

Formação Inicial. Ao aprender uma nova profissão, as pessoas são envolvidas pelas suas convenções, dificuldades e exigências (Alarcão, 1996). Segundo Ponte (2002), ao nível da formação inicial dos futuros professores de Matemática, é relevante considerar-se a formação pessoal, sociocultural, científica, tecnológica, o domínio emocional, a prática e ser capaz de ter uma atitude crítica. A formação inicial dos professores deve contemplar aspetos relativos a atitudes e valores, deve ser instrumento para o trabalho pessoal e/ou profissional e consequente utilização no ensino-aprendizagem de todo o processo educativo em que estarão envolvidos. Ao nível das atitudes e valores, pretende-se desenvolver toda uma receptividade relativamente às potencialidades das tecnologias, o interesse em aprender nesta área e a disposição para aceitar as implicações da sua utilização no ensino. Relativamente ao instrumento para o trabalho pessoal e profissional, os formandos da formação inicial devem adquirir a capacidade de usar as tecnologias tanto a nível pessoal como profissional. Quanto à utilização das tecnologias no ensino-aprendizagem, os professores devem ser capazes de planejar, realizar e avaliar atividades

de ensino-aprendizagem utilizando-as (Ponte, 2002). Os professores com mais tempo de serviço não tiveram oportunidade de explorar as capacidades didáticas do computador durante a Licenciatura. De modo diferente, os mais novos, que estão a iniciar a sua integração na carreira docente, já tiveram na parte do plano de estudos da sua formação inicial alguma formação ao nível da aplicação didática das TIC. No entanto os cursos de formação de professores devem alargar a exploração didática de temas de matemática com recurso à tecnologia (Ricoy & Couto, 2011). Para melhorar a formação inicial de professores, deve ser implementada uma formação capaz de interligar as várias componentes de formação, que seja um trabalho de investigação pedagógica, que possibilite a intervenção em ações de formação e de coordenação (Abrantes & Ponte, 1982).

Um estudo realizado por Eleonora, Faggiano e Fasano (2008), com dois grupos de professores, um em formação inicial e outro constituído por professores em serviço, com o objetivo de investigar percepções de professores de matemática relativamente às tecnologias e a sua utilidade numa aprendizagem significativa, obteve os seguintes resultados: (1) os futuros professores entendem que a tecnologia tem um importante papel no apoio ao ensino mas apenas quando é utilizada para motivar os alunos e para favorecer a compreensão; (2) os futuros professores reconhecem a importância e querem formação sobre software específico e sobre as suas funcionalidades, mas apenas alguns dos professores em formação inicial mostraram interesse em saber como os integrar na sua prática docente.

Na formação inicial de futuros professores de Matemática, as TIC têm-se constituído um dos aspetos relevantes no seu curso (Ponte, 2002).

Formação Contínua. Numa altura onde emergem diferentes modelos e mecanismos de formação, o Plano Tecnológico da Educação pretende dar formação em TIC a todos os agentes da comunidade escolar, de modo a promover a sua utilização nos processos de ensino e de aprendizagem. Eleonora et al. (2008), numa descrição de duas formações (Curso de Formação e Workshop) com professores do 1º ciclo e formadores, referem que esta iniciativa foi essencial para esclarecer questões e anseios e realçam o facto de sentirem necessidade de mais tempo para iniciativas deste género. Não existe um conhecimento certo relativamente a muitos domínios da atividade profissional do professor de matemática na medida em que os professores que optam por uma postura reflexiva e promotora de mudança têm que se envolver em experiências novas, através de projetos e da própria pesquisa (Ponte, 1992). Com a experiência, crescemos cognitivamente e progredimos enquanto profissionais da educação, mas este

crescimento não é automático, ocorre quando há experiências que o promovam (Arends, 2008). Como resultado da sociedade em mudança que exige cada vez mais dos docentes, surge o conceito desenvolvimento profissional do professor de Matemática como resultado do facto do docente necessitar para a sua prática profissional de obter conhecimentos complementares à sua formação inicial (Ponte, 1995).

Almeida (2011), num estudo sobre o insucesso na disciplina de Matemática, constatou que a perceção dos professores relativamente aos fatores do sucesso associadas aos docentes são a necessidade de terem um bom conhecimento dos conteúdos, estudarem e procurarem tarefas diferentes e executarem aulas utilizando as novas tecnologias. Estando as TIC em constante mudança e evolução, torna-se premente e necessário estar em constante formação e a formação de professores em TIC deve obedecer a uma forma flexível e estruturar-se tendo presente os conhecimentos e competências já adquiridos (Rodrigues, 2001). Por exemplo, Fitzallen (2005) verificou que as áreas onde os professores tinham baixas qualificações era em gerir aplicações que envolviam organização de dados e gráficos mas apresentavam confiança em aprender rapidamente a trabalhar com estas aplicações e mostraram que queriam incorporá-las no processo de ensino e aprendizagem.

Subsistem dois modelos distintos para a conceção de formação contínua de professores. Um modelo remete para a necessidade de promover a atualização científica dos docentes, nomeadamente quando existe alguma alteração no sistema de ensino. Outro sistema é dirigido para a necessidade do professor precisar de oportunidades para refletir sobre a sua prática e aprofundar temas ou conteúdos (Ponte & Abrantes, 1982). A formação contínua pode, por exemplo, integrar no espaço de trabalho do professor para que desta forma tenha atenção as particularidades da sua comunidade escolar e, deste modo, ser capaz de reajustar melhor a sua prática (Freire & Prado, 1996). É o aprender fazendo através do avaliar e reavaliar conteúdos práticos, tendo em vista o sucesso e a satisfação dos objetivos propostos. Os desafios que esta sociedade caracterizada pelas TIC levam a mudanças ao nível da Escola, devendo a formação contínua de professores dar atenção ao facto da utilização das TIC no ensino da Matemática ganhar consistência à medida que o professor reflete e faça refletir os outros, tenha conhecimentos nesta área e integre as TIC nas suas aulas (Ribeiro & Ponte, 2000). Para Moura (2007), a formação de professores no âmbito das TIC deve impulsionar a reflexão sobre o papel do docente, reflexão esta que deve ser a base para uma mudança ao nível da prática profissional do professor além de favorecer a crítica construtiva sobre os recursos utilizados.

Um outro estudo, realizado por Yates (2007) com um conjunto de professores desde o primeiro ciclo ao ensino secundário e com o objetivo de averiguar a aprendizagem profissional de professores, o autor conclui que a idade, o género e o nível de escolaridade não foram relevantes. Contudo, a experiência dos professores com as TIC contribuiu de forma significativa para a renovação da sua prática profissional.

Ainda sobre a formação contínua em TIC, Ribeiro e Ponte (2000), num estudo com duas professoras de Matemática do ensino secundário que frequentaram formação no uso de calculadoras gráficas e duas docentes que realizaram um curso de Cabri-Géomètre, referem que a formação em calculadoras gráficas realizada teve uma contribuição significativa nas atividades profissionais das professoras. Os autores aconselham que o professor que utiliza as TIC adquira uma prática de reflexão relativamente à sua atividade e que a formação nas novas tecnologias deve dotar os participantes de óticas sobre as razões da sua utilização e da importância das necessidades da Escola e dos seus alunos.

Também num estudo realizado sobre a perceção de alunos e professores relativamente ao insucesso na disciplina de Matemática, Almeida (2011) indica a necessidade de formação contínua para os docentes de Matemática de modo a favorecer uma constante atualização de conhecimentos na utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação em sala de aula.

Um estudo realizado por Peralta e Costa (2007), que incidiu sobre a inovação no ensino básico e tentou compreender as capacidades, os conhecimentos e as atitudes dos docentes relativamente às TIC e a sua tendência para inovar utilizando o computador, verificou que, de uma maneira geral, há poucos professores com competência quanto à utilização das TIC. Os autores realçam a importância de uma reeducação devendo as instituições de ensino superior assumir esta responsabilidade.

Também Ferreira (2011), no âmbito dos resultados obtidos no seu estudo, realça a importância de sensibilizar os professores para diversificar as metodologias e práticas de sala de aula e sugere a existência de formação contínua para professores de modo a que tenham conhecimentos atualizados na utilização das TIC em ambiente de sala de aula.

Fitzallen (2005) considera que os professores participam em programas de desenvolvimento profissional para desenvolver as competências para integrar as TIC na sua prática de ensino e aprendizagem. Os professores do seu estudo identificaram que sentem necessidade de se desenvolverem profissionalmente através da utilização de novos aplicativos e que gostariam de ter mais tempo para desenvolver os recursos na sua prática de modo a

poderem inová-las. Nenhum dos professores manifestou preferência por programas de desenvolvimento profissional que envolvessem todos os professores da escola, preferindo os programas que dizem respeito aos seus interesses individuais. Como há situações profissionais que são comuns a vários professores, Sardo (2010) considera que a oficina de formação é uma forma de responder às lacunas de cada um e de melhorar as qualificações dos professores de matemática ao nível das TIC. Os participantes nestas oficinas têm, segundo este autor, a possibilidade de vivenciar experiências e de refletirem em grupo sobre as mesmas.

Tanto a formação inicial como a formação contínua podem influenciar positivamente as conceções dos professores, mas é preciso haver uma mudança gradual com integração das TIC nas práticas o que exige não só a disponibilização de recursos tecnológicos específicos como também de um apoio continuado ao nível da formação inicial e continua (Mercê, 2008). No próprio local de trabalho, com parcerias especializadas, em oficinas de formação ou em outros contextos, justifica-se cada vez mais um empenho acentuado por parte de quem dirige e também dos professores ao nível da formação.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

Este capítulo apresenta as opções metodológicas que orientaram a realização deste estudo (3.1), uma descrição dos participantes (3.2), os métodos de recolha (3.3) e o processo da análise dos dados recolhidos (3.4).

3.1. Opções Metodológicas

O conhecimento científico assenta numa realidade e linguagem próprias, fornecendo postulados teóricos que ajudam a sustentar, interpretar e compreender os dados empíricos de estudos que se pretendem realizar (Almeida & Freire, 2007). Atendendo à natureza do objetivo e das questões que orientaram esta investigação, recorreu-se a métodos relacionados com o paradigma qualitativo e com o paradigma quantitativo. A adoção por ambos paradigmas deve-se às vantagens que a sua articulação tem na compreensão do fenómeno em estudo. Gall, Gall e Borg (2003) consideram que alguns investigadores acreditam que, por se basearem em pressupostos diferentes, a investigação quantitativa e qualitativa são incompatíveis, argumentando que a realidade social não é dissociável dos observadores. Contudo, não se pode acreditar que a realidade social mantém a sua identidade através do tempo e do espaço, estando a ser continuamente criada. Segundo Gómez, Flores e Jiménez (1999), o conhecimento científico é edificado na procura de compreensão das interpretações dos dados recolhidos e com a valorização da informação de acordo com os informantes. A investigação pode beneficiar com a descrição de uma realidade que se pretende estudar ou com a explicação de relações e prognóstico de situações.

Na primeira fase deste estudo, ao procurar-se averiguar a utilização das TIC pelos professores de Matemática de todos os ciclos escolares do cidade do Porto nas suas atividades profissionais, a finalidade dessa utilização e as razões que os levam ou não a recorrer a tais recursos, seguiu-se uma abordagem predominantemente quantitativa no tratamento dos dados recolhidos, cuja informação é apresentada na forma de dados numéricos, frequência absoluta e/ou percentagens, com o propósito de analisar, descrever, comparar e interpretar as respostas que os professores inquiridos deram às questões de um questionário. A preferência e a seleção deste instrumento de recolha de dados deveu-se à informação que se pretendia recolher poder

ser obtida através de perguntas impressas, o facto da população observável estar familiarizada com este tipo de documentos e a amostra ser numerosa e dispersa em termos geográficos.

Na perspetiva de Cook e Reichardt (1986), enquanto a metodologia quantitativa se preocupa em “medir os resultados numericamente, a perspectiva qualitativa dá primazia aos factos observados, interpretando-os e compreendendo-os no contexto global em que se produzem” (p. 20). Durante este processo, os investigadores registam detalhadamente e rigorosamente o que observam, ouvem, sentem sem retirarem o sentido que o fenómeno tem para os participantes. A tradução da informação recolhida apresenta um registo descritivo sobre a forma de um texto e não sob a forma de números. Com esta finalidade, apresentam-se as afirmações dos professores a questões abertas do questionário sobre possíveis vantagens, desvantagens e fatores que dificultam a utilização das TIC nas suas atividades profissionais. Procura-se, assim, compreender o significado que os docentes dão às suas ações, o que, segundo Bogdan e Biklen (1994), caracteriza a abordagem qualitativa. Esta abordagem torna-se mais nítida na segunda fase da investigação através da realização de três estudos de caso, integrando cada um deles um professor de Matemática de cada um dos ciclos escolares: Beatriz (1.º ciclo); Francisca (2.º ciclo) e André (3.º ciclo/sec). Estes estudos de caso tiveram como objectivo compreender melhor, de uma forma mais pormenorizada possível, os recursos tecnológicos que utilizam nas suas atividades profissionais, as finalidades e as suas percepções sobre essa utilização, e razões que os levam a utilizar, ou não, alguns desses recursos. Com tal finalidade, recorreu-se a uma abordagem qualitativa de natureza interpretativa para, como referem Bogdan e Biklen (1994), procurar compreender e explicar uma dada realidade com base na análise de um conjunto de informações que emergem da análise de dados recolhidos por diferentes métodos. Patton (1990) considera que a interpretação envolve atribuir sentido e significado à análise, examinando padrões descritivos e procurando relações e conexões entre dimensões descritivas. A fiabilidade da mesma é assegurada por pressupostos teóricos e por resultados de outras investigações, que permitem a contextualização dos novos resultados (Bogdan & Biklen, 1994). O carácter qualitativo desta fase privilegia o contexto como fonte dos dados e apresenta, como indicam Bogdan e Biklen (1994), as seguintes características: (1) o investigador é o principal agente e instrumento de recolha de dados; (2) apresenta um registo descritivo; (3) centra-se mais no processo do que apenas nos resultados ou até no próprio produto; (4) a análise de dados segue uma abordagem indutiva; e (5) o significado assume um papel importante neste tipo de abordagem. A ênfase que a investigação qualitativa dá ao

processo indutivo deve-se à importância que tem a procura de regularidades dos dados, recolhidos através de diferentes métodos, na compreensão do fenómeno em estudo a partir da percepção dos participantes (McMillan & Schumacher, 2010).

No desenho do estudo optou-se por uma metodologia de estudo de caso, por, como refere Ponte (1994), se “debruçar deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico” (p. 3). Pretende-se, assim, dar a “conhecer a realidade tal como ela é vista pelos seus diversos actores” (idem, p. 9). Considerando o professor como a unidade de análise, realizaram-se três estudos de caso, integrando cada um deles um professor que lecciona Matemática em cada um dos ciclos escolares.

Em investigação, a questão da ética remete-nos para normas relativas a alguns procedimentos que são considerados aceites e corretos para um determinado grupo de pessoas. Segundo Bogdan e Biklen (1994), essas normas referem-se e compreendem alguns aspectos tais como o facto de os participantes aderirem voluntariamente, estarem conscientes da natureza do estudo, de possíveis obrigações e cientes de que não são expostos a riscos. Tuckman (2000) indica que, para salvaguardar a privacidade das pessoas envolvidas, o investigador deve: (i) evitar questões desnecessárias e respostas individuais dos itens considerados; (ii) tomar todos os procedimentos necessários para obter autorização dos responsáveis das escolas e dos intervenientes no estudo; e (iii) garantir a confidencialidade dos dados.

A questão do anonimato é um aspecto também referido por Bogdan e Biklen (1994), para quem, numa investigação, se torna necessário proteger a identidade dos sujeitos envolvidos. Tendo presente estas orientações, foi atribuído um nome fictício aos docentes em estudo, sendo às escolas e aos professores garantida a confidencialidade em todo o processo de investigação e acautelado o seu anonimato.

3.2. Participantes

Como este trabalho visa averiguar o que pensam os professores da disciplina de Matemática de um conjunto de escolas sobre a implementação das TIC no processo de ensino aprendizagem, qual a influência dessa utilização na sua prática pedagógica e ainda verificar a utilização que os professores fazem das TIC na sua atividade profissional, optou-se pela aplicação de um questionário a professores da cidade do Porto. Com essa finalidade, realizaram-

se vários contactos, tais como: (i) à DREN, que encaminhou a investigadora para a plataforma do Ministério da Educação (ME) para pedir autorização para a recolha dos dados nos estabelecimentos de ensino; (ii) após a obtenção da autorização do ME para a recolha de dados, foram contactadas escolas agrupadas e escolas não agrupadas – nesta fase do estudo procedeu-se à aplicação de um questionário; (iii) procurou-se um Agrupamento de Escolas que fornecesse um grupo de professores que leccionassem nos diferentes níveis de ensino – este aspeto era essencial para que o grupo de professores a investigar pertencesse ao mesmo projeto educativo de um mesmo Agrupamento; (iv) dos agrupamentos de escola contactados, houve um Agrupamento TEIP (Territórios Educativos de Intervenção Prioritária) que mostrou interesse que o estudo se realizasse com professores das escolas que integram esse agrupamento.

A primeira fase do estudo incidiu sobre a aplicação do questionário nas escolas da cidade do Porto. Posteriormente definiu-se o Agrupamento de escolas para a realização dos três estudos de caso. Neste estabelecimento de ensino foi necessário inicialmente fazer um requerimento dirigido à direção do Agrupamento de Escolas a pedir autorização para a recolha de dados (Anexo 4 e Anexo5). A segunda fase da investigação teve início após a recolha de todos os questionários dos vários níveis de ensino. Para compreender melhor como o professor de Matemática integra as TIC na sua prática profissional e que razões estão, ou não, subjacentes a essa utilização optou-se pela realização de três estudos de caso, cada um deles constituído por professores de ciclos diferentes: Francisca (1.º ciclo), Beatriz (2.º ciclo) e André (3.º ciclo/sec). Estes professores foram selecionados depois de tomar conhecimento do âmbito do estudo por indicação do diretor do Agrupamento de escolas. Depois de tomarem também conhecimento do objetivo do estudo, os três professores manifestaram a sua disponibilidade para colaborarem através de entrevistas, da partilha de algum material que utilizam na sua prática (planificações, fichas de trabalho, testes, entre outros materiais em formato de papel ou de ficheiro), e de algumas aulas em que, dentro do possível, fossem utilizadas as TIC.

Os três professores dos estudos de caso ajudaram a fazer a ponte com docentes que, para além do diretor do Agrupamento, interessava ouvir: a coordenadora do 1.º ciclo, a representante de Matemática do 2.º ciclo, a representante de Matemática do 3.º ciclo e o coordenador do PAM. A idade dos coordenadores envolvidos no estudo varia entre os 51 e os 56 anos de idade e o seu tempo de serviço varia entre os 30 e os 34 anos, sendo muitos destes anos dedicados ao Agrupamento em que se encontram a leccionar. À exceção de um destes docentes, todos fizeram formação inicial na área de ensino. O Agrupamento de escolas em

questão tinha, aquando da realização da componente empírica deste estudo, a seu cargo 2077 alunos, dos quais 43 são alunos com NEE (necessidades educativas especiais), 97 são alunos de etnia cigana e 20 de outras etnias. Vários alunos beneficiam do SASE, sendo 1460 alunos abrangidos pelo escalão A. Relativamente ao pessoal não docente, o Agrupamento dispunha de 108 trabalhadores (psicóloga, animadores socioculturais, assistentes sociais, educadores sociais, terapeuta da fala, assistentes operacionais, assistentes administrativos, trabalhadores temporários, coordenador técnico e técnico de SASE), enquanto em relação ao pessoal docente no Agrupamento trabalhavam 307 docentes, dos quais 89 professores leccionavam Matemática (61 no 1.º ciclo, 14 no 2.º ciclo e 14 no 3.º ciclo e secundário).

3.3. Métodos de recolha e análise de dados

Numa investigação, o papel do investigador é encontrar dados, analisá-los e interpretá-los para produzir conhecimento. Os métodos de investigação são as formas como recolhemos e analisamos informação. Estes métodos foram desenvolvidos para adquirir conhecimento através de procedimentos válidos e de confiança. O conhecimento científico possui técnicas específicas para recolher dados de modo a garantir alguma exatidão, sendo a componente empírica da investigação uma recolha sistemática de resultados. Neste processo de construção do conhecimento útil e comunicável ignora-se a informação que é considerada menos importante, o que por vezes representa inevitavelmente uma perda de informação significativa (Lima & Pacheco, 2006). A pesquisa científica é a procura do conhecimento, usando métodos reconhecidos na recolha de dados, análise e interpretação (McMillan & Schumacher, 1997). Tendo presente o objectivo e as questões de investigação optou-se por recolher os dados através de: (1) questionário; (2) observação de aulas; (3) entrevista; e (4) análise documental.

3.3.1. Questionário

Um dos métodos de recolha de dados utilizado neste estudo foi o questionário, que foi idealizado para ser aplicado a professores que leccionam Matemática do 1.º ao 12.º ano de escolaridade da cidade do Porto. No que concerne aos questionários, segundo Tuckman (2000), apesar dos questionários serem utilizados por investigadores com frequência, estes limitam o tipo de questões e o tipo de resposta obtida, é difícil obter informação defensável e obter respostas seguras a questões indiretas. Também a este nível Gall, Gall e Borg (2003) referem que os questionários não permitem perspectivar em profundidade as crenças, atitudes,

experiências dos inquiridos e uma vez distribuído não há a possibilidade de alterar aspectos mesmo que não estejam claros para quem o está a interpretar/responder. O questionário tem algumas vantagens como instrumento de recolha de dados: o custo normalmente baixo na sua aplicação a um conjunto alargado de inquiridos em áreas geograficamente distantes e o tempo de recolha de dados é normalmente menor comparado com outros instrumentos de recolha de dados (Gall, Gall & Borg, 2003). Ao ser elaborado para recolher aspetos ligados à formação e prática dos professores com as TIC, o questionário (Anexo 6) integra as seguintes dimensões: caracterização, formação do professor, atividade docente e perspectivas sobre as TIC (Tabela 1):

Tabela 1: Dimensões do Questionário

Dimensão	Categoria
1. Caracterização	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sexo ▪ Idade ▪ Nível ou níveis de ensino em que lecciona ▪ Situação profissional ▪ Tempo de serviço
2. Formação do Professor	<p>Habilitações académicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação inicial ▪ Formação inicial em TIC ▪ Contacto com materiais tecnológicos na formação inicial <p>Formação contínua</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui formação contínua ▪ A formação contínua influencia a prática
3. Atividade docente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recursos tecnológicos que possui ▪ Utiliza as TIC na prática profissional
4. Perspectivas sobre as TIC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vantagens da utilização das TIC na prática profissional ▪ Desvantagens da utilização das TIC na prática profissional ▪ Dificuldades na utilização das TIC

O questionário é composto por questões curtas e por questões de desenvolvimento de modo a obter uma diversidade de respostas que caracterizem um espectro o mais alargado possível da utilização que os professores dão às TIC. A dimensão 1 – Caracterização do docente – é constituída por cinco itens de resposta fechada. A dimensão 2 – Formação – é constituída por sete itens, sendo quatro referentes à formação inicial e três referentes à formação contínua, que contemplam questões de resposta aberta e questões de resposta fechada. Com esta dimensão pretendeu-se identificar, entre outros aspectos, a formação inicial do professor na área da Educação e o seu percurso ao nível da formação na área das TIC. Pretendeu-se também

perceber se os professores que realizaram formação em TIC sentiram que essa formação teve impacto ou não na sua prática enquanto docentes. A dimensão 3 — Atividade Profissional — está dividida em duas partes: atividade profissional e perspectiva sobre as TIC. A primeira parte é constituída essencialmente por questões de resposta fechada e a segunda parte é constituída por questões de resposta aberta. Para se perceber que tipo de utilização o docente faz dos recursos tecnológicos utilizou-se cinco opções de resposta, numa escala tipo likert, podendo escolher somente uma delas e acrescentar aspectos que considerasse relevante. Esta opção seguiu as orientações de Bell (1997), segundo a qual as escalas correspondem a procedimentos que permitem a medida das opiniões ou de atitudes dos inquiridos. Ainda segundo esta autora, as escalas de tipo Likert solicitam aos intervenientes que indiquem em que medida é que concordam com uma ou mais afirmações tendo por base uma escala de cinco ou sete pontos permitindo desta forma perceber a sua opinião. Para se perceber as perspectivas dos docentes relativamente à utilização da TIC na sua atividade profissional, elaboraram-se três questões de resposta aberta onde era necessário fundamentar as opções de resposta.

Uma versão inicial deste questionário foi apresentada a professores — dois docentes do 1.º ciclo, dois docentes do 2.º ciclo de Matemática e Ciências e 2 docentes de Matemática do 3.º ciclo — para se registar o tempo de preenchimento, as dificuldades e as dúvidas sentidas e sugestões no sentido de melhorar este instrumento de recolha de dados. Estes professores foram escolhidos por serem professores dos três ciclos em estudo e por leccionarem a disciplina de Matemática nos respectivos anos de escolaridade. Tuckman (2000) defende que é conveniente aplicar o questionário a um grupo de indivíduos que constituam parte da população dos docentes em estudo mas que não façam parte da amostra analisada e com base no qual se deve reformular o questionário. Desta primeira fase de validação surgiram sugestões de alteração de alguns aspectos do questionário, o que levaram a retirar, reformular e agrupar algumas questões. Após esta reformulação, foi pedida uma apreciação crítica do conteúdo das questões do questionário a dois especialistas na área de Ciências da Educação. Depois de tomados em consideração os pareceres dados, elaborou-se a versão definitiva deste instrumento de recolha de dados. Os questionários foram distribuídos nas escolas e os responsáveis da sua gestão direcionaram-nos para os professores de Matemática. Após um período de tempo acordado com cada uma das escolas a investigadora recolheu-os.

3.3.2. Observação

A observação da situação em estudo, comumente utilizada como recolha de dados em estudos de caso, permite percepcionar a realidade no contexto em estudo. Durante o ano lectivo em que se realizou a parte empírica deste estudo, foram observadas quatro aulas a cada um dos professores que constituem os estudos de caso — Francisca, Beatriz e André —, cujos dados contribuíram para tentar perceber a forma como percepcionavam e integravam cada um deles as TIC nas suas práticas. As duas primeiras aulas observadas decorreram no segundo período, sendo as outras duas observadas no terceiro período. No final da observação das aulas foi feita uma reflexão com cada docente sobre as suas aulas.

Tabela 2: Aulas observadas a Beatriz, Francisca e André

Docente	Fases	Data de Observação
Beatriz	1.ª Fase	16 de Março 23 de Março
	2.ª Fase	27 de Maio 8 de Junho
Francisca	1.ª Fase	10 de Março 15 de Março
	2.ª Fase	24 de Maio 31 de Maio
André	1.ª Fase	9 de Março 16 de Março
	2.ª Fase	26 de Maio 2 de Junho

Cada uma das aulas durou entre 60 a 90 minutos. Nestes momentos de observação, a investigadora procurou não interferir com o normal decurso das aulas, resguardando-se num dos cantos da sala, procurando manter uma postura discreta de modo a conquistar a confiança com cada um dos professores. Bogdan e Biklen (1994) advogam que esta atitude favorece a recolha de informação sobre os intervenientes no estudo.

A observação das aulas foi autorizada pelos professores envolvidos e pela direcção do Agrupamento. Estas observações foram previamente agendadas com os três intervenientes, sendo protocolado que essas aulas contemplassem, quanto possível, o uso de recursos tecnológicos. Durante as observações foram registados todos os apontamentos elaborados pelo professor, os momentos mais importantes da aula, bem como notas da investigadora. As notas

foram tiradas num caderno a duas cores, a lápis para registar observações da investigadora e a caneta para registar os apontamentos do docente.

Para Yin (2005), os registos da observação fornecem informação adicional sobre o que se está a estudar e permite observar o ambiente natural o que é uma mais valia para a sua compreensão. Não foram utilizadas grelhas de observação. Os registos seguiram um formato naturalista ao descreverem o que mais significativo aconteceu no decorrer das aulas e foram utilizados para estruturar e gerir a informação aquando da discussão sobre essas aulas. Para orientar este momento, cujo foco de reflexão era a utilização das TIC, e para não haver dispersão relativamente ao objectivo do estudo, foi elaborado um guião para a reflexão da Beatriz (Anexo 16), da Francisca (Anexo 17) e do André (Anexo 18).

3.3.3. Entrevista

Como forma de complementar os dados recolhidos pelo questionário e pela observação foram realizadas entrevistas semi-estruturadas aos docentes dos estudos de caso, que, segundo Bogdan e Biklen (1994), permitem a recolha de dados num dialeto próprio dos sujeitos que estamos a estudar. A recolha de dados através de entrevistas permite retirar informações e elementos de reflexão muito ricos e variados. Segundo Gall, Gall e Borg (2003), a principal vantagem da entrevista como instrumento de recolha de dados é a sua adaptabilidade ao discurso do respondente, possibilitando a exploração no momento de determinados aspectos do discurso do sujeito. Estes autores referem ainda que a entrevista possibilita a criação de um relacionamento de proximidade entre o entrevistado e o investigador, o que permite obter informação relevante que não seria possível com outro método de recolha de dados. Este aspecto foi importante principalmente na recolha de dados junto dos coordenadores e representantes.

Como se pretende com esta investigação perceber as perspectivas dos professores que constituem os estudos de caso, realizaram-se duas entrevistas a cada um deles. Optou-se por realizar uma entrevista inicial, fundamental para orientar os diálogos futuros entre a investigadora e cada um dos docentes, e uma entrevista final. Com o intuito de perceber melhor a realidade do Agrupamento no que concerne à disponibilização de equipamentos tecnológicos e utilização dos mesmos realizou-se também uma entrevista ao Diretor do Agrupamento, ao coordenador do PM (Plano da Matemática), ao coordenador do 1.º ciclo, ao representante de Matemática do 2.º ciclo e ao representante de Matemática do 3.º ciclo e secundário. A principal

vantagem da utilização das entrevistas como recolha de dados é a sua adaptabilidade uma vez que permite ao investigador acompanhar as respostas de um sujeito, obter mais informações e esclarecer aspectos do que vai ouvindo do entrevistado. Por outro lado, as entrevistas permitem a construção de um ambiente de confiança e relacionamento com os entrevistados, tornando assim possível obter informação relevante que talvez não emergisse por outro método de recolha de dados (Gall, Gall & Borg, 2003).

As dimensões que caracterizam a primeira entrevista a cada um dos professores são: informação pessoal, formação e perspectivas sobre as TIC. A segunda entrevista a cada um dos professores procurou averiguar a forma como utilizam as TIC na sala de aula. As entrevistas a cada um dos coordenadores (representantes) de ciclo tiveram por base as seguintes dimensões: informação pessoal e perspectiva sobre a integração das TIC no Agrupamento. A entrevista ao diretor do Agrupamento teve como dimensão a perspectiva sobre a integração das TIC no Agrupamento. A realização de uma entrevista deve atender a que as questões devem incidir sobre aspectos que os entrevistados saibam responder e deve evitar questões que possam influenciar os entrevistados a transmitir uma impressão positiva e que não permitam que o entrevistado antecipe o discurso do investigador (Bruce & Tuckman, 2000). Deste modo, foram preparados guiões (Anexo 9 e Anexo 10) para orientar cada uma das entrevistas realizadas aos três professores, evitando-se na sua elaboração sempre que possível perguntas passíveis de respostas dicotómicas do tipo “sim” ou “não” (Bogdan & Biklen, 1994). A concretização das entrevistas embora tendo como orientação o referido guião, foram orientadas pela investigadora para completar as questões do guião com questões não planeadas que facilite a compreensão do objecto de estudo ou que possibilite alterações na sequência de perguntas inicialmente previstas determinadas por intervenções dos docentes. Tendo por base estas orientações, na realização de cada uma das entrevistas, foram utilizados guiões de modo a orientar o discurso. As entrevistas foram orientadas pela investigadora de modo a completar as questões inicialmente planeadas com outras questões adicionais e se necessário alterar a sequência inicialmente prevista de acordo com o discurso do entrevistado (Yin, 2005).

A realização das entrevistas decorreu entre o mês de Março e o mês de Julho de 2010. O facto das entrevistas se terem prolongado no tempo deveu-se à dificuldade em conciliar horários entre a investigadora e os respectivos coordenadores ou representantes de ciclo. A primeira entrevista feita aos três professores envolvidos nos estudos de caso realizou-se durante o mês de Março. A primeira entrevista realizada a cada um dos três professores realizou-se em

Março e dirigiu-se a conhecer: (1) informação pessoal, a (2) formação do professor e as suas (3) perspectivas sobre as TIC. Desta forma pretendeu-se conhecer aspectos gerais sobre o seu percurso académico, nomeadamente a Formação em TIC e a relação destes docentes com as TIC e de que forma é que viam as TIC nas suas aulas de Matemática. A pertinência destes temas é realçada por Peralta e Costa (2007), segundo os quais existem poucos docentes com competência para utilizar as TIC ao nível do ensino, donde a importância de um investimento na reeducação nesta área. Estes autores referem ainda que formar docentes para os capacitar a utilizar as TIC é uma responsabilidade que deve ser avocada pelas instituições responsáveis pela sua formação. A segunda entrevista ao André, à Francisca e à Beatriz realizou-se no final do terceiro período, durante o mês de Junho de 2010, e com ela pretendeu-se averiguar: (1) a utilização das TIC pelo professor de Matemática na sala de aula e (2) a utilização das TIC na atividade profissional do professor de Matemática.

De um modo geral, com estas entrevistas pretendeu-se, atendendo às suas funções no meio escolar, recolher a perspectiva dos mesmos sobre a integração das TIC no Agrupamento. Posteriormente foi ainda realizada um momento de reflexão com os professores dos estudos de caso sobre o modo como utilizaram as TIC nas suas práticas. Para este momento de reflexão foram elaborados os guiões (Anexo 16, Anexo 17 e Anexo 18) com o objectivo de preparar questões de reflexão sobre a forma como decorreram as aulas observadas. As entrevistas foram previamente agendadas com os docentes e realizadas na sua escola, sem duração de tempo limite, o que permitiu que estivessem a responder de modo natural. As entrevistas realizadas foram gravadas em áudio com um gravador de pequenas dimensões de modo a minimizar possíveis consequências da sua presença. Após cada uma das entrevistas, o ficheiro áudio foi transferido para o computador, o que facilitou a transcrição de cada uma delas. A entrevista transcrita foi enviada por *e-mail* para o respectivo docente de modo a possibilitar que este acrescentasse ou alterasse, a uma cor de letra diferente, aquilo que julgasse ser relevante.

A relevância de perceber que tipo de utilização o docente faz das tecnologias é afirmada por Costa (2008), ao referir que as mudanças tecnológicas, sociais e culturais, passem a influenciar o ambiente escolar de forma diferente, tornando-se assim premente mudar as práticas pedagógicas, os métodos e estratégias de ensino que os professores praticam de forma a inovar as suas aulas onde os alunos aprendam com tecnologia favorecendo a implementação de ambientes de aprendizagem motivadores e exigentes.

3.3.4. Análise documental

As informações recolhidas através de documentos podem contribuir com elementos relevantes para o estudo de caso, na medida em que podem fornecer informação adicional a outros métodos de recolha de dados (Bogdan & Biklen, 1994; Yin, 2005). Tendo por base estas orientações, foram recolhidos e analisados os seguintes documentos: material didático em formato de papel, ficheiro ou áudio elaborado pelos três professores envolvidos no estudo de caso e o documento Projeto Educativo TEIP2 do Agrupamento de escolas onde se realizou a segunda fase do estudo.

A contribuição destes materiais para o estudo é variável: alguns permitem somente inferir sobre pormenores enquanto outros possibilitam a recolha de elementos importantes para a compreensão do modo como as pessoas fizeram esses documentos e a forma como os pensam (Bogdan & Biklen, 1994). Pretendia-se que estes elementos ajudassem a caracterizar a prática do docente e a definir os próximos momentos de atuação da investigadora perante os professores, nomeadamente na entrevista final.

A observação, por vezes, permite recolher informação de qualidade que não é possível obter através de outras técnicas (Estrela, 1986). Assim, optou-se por tirar notas de campo aquando dos diversos contactos com os vários intervenientes do estudo de modo a registar reações e outros elementos significativos que se considerou poderem complementar as outras técnicas de recolha de dados. As notas de campo são registos que o investigador efetua — sobre os intervenientes, equipamentos, acontecimentos e situações várias — após a observação de uma aula, a realização de uma entrevista ou contacto com algum dos intervenientes no estudo de caso (Bogdan & Biklen, 1994). Segundo as orientações destes autores, as notas de campo devem constituir-se como um elemento de recolha de dados pormenorizado e descritivo da situação não refletindo conjecturas do investigador perante essa mesma situação. Essas notas de campo foram escritas num diário de investigação onde consta a data do acontecimento e a descrição da informação que despertou a atenção da investigadora.

Com este procedimento procurou-se fazer um registo o mais fiável possível da prática docente dos três professores. O facto de registar notas de campo após uma observação permitiu adquirir uma maior concentração aquando da recolha das provas, recordar a experiência e possibilitar que o investigador se recordasse de situações que presenciou (Bogdan & Biklen, 1994).

3.4. Análise de dados

A análise dos dados é um procedimento de pesquisa e emparelhamento contínuo no qual se faz as transcrições e organização dos materiais recolhidos para permitir uma maior apropriação e apreensão dos mesmos possibilitando a sua comunicação pública. Este processo de análise envolve aspectos como: organização dos dados, segmentação dos dados, síntese, procura de modelos, procura de aspectos relevantes e a tomada de decisão sobre o modo de apresentação dos factos recolhidos (Bogdan & Biklen, 1994).

O questionário foi submetido a uma abordagem estatística com a qual se pode sintetizar dados relativos à amostra (Fernandes, 1991). Para melhor sintetizar a informação dos questionários, esta é organizada em tabelas. Os dados provenientes dos questionários foram organizados em três secções distintas: (i) caracterização do docente; (ii) formação; e (iii) atividade profissional. Dentro de cada uma das referidas secções foram criadas subsecções de acordo com a informação recolhida pela pergunta. Para perceber o teor das respostas escritas dos docentes procedeu-se a uma análise de conteúdo dos mesmos, estriando excertos considerados relevantes e indicadores para o estudo, mas sem retirar o sentido dado pelos docentes.

Nesta recolha, obtive 117 questionários do 1.º ciclo, 74 questionários do 2.º ciclo e 92 questionários de professores do 3.º ciclo/sec. Por uma questão de equidade definimos o mesmo número de questionários para cada um dos ciclos escolares definidos. Deste modo, procedeu-se à numeração de cada um dos conjuntos de questionários por ciclos e de forma aleatória escolheram-se 70 questionários de cada ciclo. Na definição dessa amostra atribui-se aos questionários dos professores do 1.º ciclo uma numeração de 1 a 70, aos professores do 2.º ciclo uma numeração de 71 a 140 e do 3.º ciclo/sec uma numeração de 140 a 210. Assim, a informação dos questionários dos diferentes ciclos é designada por QP_{ij} – Questionários de ordem ($i= 1...210$), ($j= 1...3$). Por exemplo, a referência $QP72C2$ diz respeito à resposta de um professor do 2.º ciclo.

Tendo em conta que um dos pontos do estudo que se pretende realizar é a compreensão das convicções dos docentes de Matemática planearam-se observações pontuais e de interação com os intervenientes. A informação proveniente dessas observações é apresentada segundo a sigla AP_i (A significa aula, P assume a primeira letra do nome do docente observado – B de Beatriz, F de Francisca e A de André – e i representa o número da aula observada, que

varia, inclusive, de 1 a 4) e segundo a sigla RAP (R significa reflexão, A significa aula, P assume a primeira letra do nome do docente observado — B de Beatriz, F de Francisca e A de André).

A análise dos dados foi muitas vezes simultânea com o processo de recolha de dados de modo a sugerir possíveis alterações no plano de investigação e de forma a suscitar novos pontos de interesse a abordar com os professores. Deste modo, a recolha de material didático, a observação de aulas e a transcrição das primeiras entrevistas foram elementos importantes para definir as próximas intervenções nomeadamente para orientar a entrevista final. Assim pretendeu-se seguir as orientações de Bogdan e Biklen (1994), segundo os quais o processo de um estudo de caso inicia-se com a recolha de dados, continua com a sua análise com base na qual se vai decidindo os próximos passos a seguir no estudo de caso e na investigação.

Para a análise e caracterização do Agrupamento de Escolas TEIP2, quanto à utilização que os professores de Matemática fazem das TIC, foram considerados cinco temas fundamentais: (i) caracterização da comunidade escolar; (ii) limitações do Agrupamento ao nível das TIC; (iii) Relevância do Agrupamento vertical na perspectiva dos seus professores; (iv) utilização das TIC por parte dos docentes; e (v) apoios a nível das TIC/formação e necessidade de recorrer ao auxílio dos professores de TIC.

Tabela 3: Temas e categorias utilizadas na caracterização do Agrupamento

	Tema	Categoria
Tecnologias da Informação e da Comunicação	Caracterização da comunidade escolar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meio socioeconómico envolvente ▪ Alunos e encarregados de Educação ▪ Professores ▪ Docentes ▪ Funcionários
	Limitações do Agrupamento ao nível das TIC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldades ▪ Incapacidades ▪ Faltas
	Relevância do Agrupamento vertical na perspectiva dos seus professores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação ▪ Ao nível vertical e horizontal ▪ Influência das TIC
	Utilização das TIC por parte dos docentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que utilização/motivação ▪ Motivos da utilização
	apoios a nível das TIC/ formação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiais ▪ Necessidades ▪ Financiados/Não financiados
	Necessidade de recorrer ao auxílio dos professores de TIC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldades ▪ Motivação ▪ Necessidades

Para a caracterização dos três docentes envolvidos nos estudos de caso, foram considerados seis itens fundamentais: idade, habilitação académica, anos de serviço, anos no Agrupamento em estudo, cargos que ocupa no Agrupamento e formação inicial (onde tirou essa formação). Para analisar as concepções da Beatriz, da Francisca e do André sobre as TIC, foram considerados três temas fundamentais: (i) perspetivas sobre a utilização das TIC na prática pedagógica; (ii) prática pedagógica; e (iii) perspetivas sobre a utilização das TIC na prática profissional não pedagógica.

Em cada um dos estudos de caso, a análise dos dados apresenta citações das palavras dos participantes, o que permite ao leitor apreender os acontecimentos e os contextos do estudo realizado (Gall et al., 2003). A oportunidade que o leitor tem de poder validar as inferências efetuadas é um dos fatores que sustenta a credibilidade do estudo (Lessard-Hébert et al., 1990). Neste processo de análise de dados houve a preocupação de não acrescentar significados ou observações à informação original, nem alterar o seu sentido, e que a informação proveniente da fragmentação efetuada fosse compreensível quando lida fora do contexto em que está inserida (Gall, Gall e Borg, 2003). Depois de escrito cada um dos estudos de caso, este foi enviado a cada um dos professores envolvidos para recolher a sua apreciação sobre o seu grau de identificação com o texto apresentava e a adequação das minhas interpretações dos significados por si conferidos. Também lhes pedi que detetassem possíveis incorreções e que apresentassem as sugestões que entendessem ser importante a acrescentar. Os três docentes concordaram com a escrita que lhes foi apresentada, havendo apenas observações de carácter sintáctico assinalados no texto:

Beatriz: Recebi o texto que me enviou. Li-o e não tenho sugestões de alteração.

Francisca: Remeto o texto depois de lido. O que sombreei a vermelho acho que deve ser retirado por uma questão de linguagem mais correta.

André: Não tenho nada a acrescentar. Penso que o texto reflete o que se passou nas aulas.

As observações pontuais efectuadas pelos docentes foram atendidas no texto final. No caso de Francisca, as palavras sombreadas por ela a vermelho diziam respeito a expressões de sintaxe tais como “pronto”, “tá” e “aquilo”. Estas expressões foram retiradas na descrição do caso da professora sem tirar o sentido do texto.

CAPÍTULO 4

AS TIC NA ATIVIDADE PROFISSIONAL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Neste capítulo faz-se uma caracterização dos professores que participaram na primeira fase do estudo (4.1), apresentam-se a formação dos professores em relação às TIC (4.2), analisa-se as TIC na atividade profissional do professor de Matemática (4.3) e as suas perspetivas sobre as TIC (4.4).

4.1. Caracterização dos professores

Os professores inquiridos na primeira fase deste estudo exercem a sua profissão em escolas da cidade do Porto. Trata-se de uma amostra de 210 professores de Matemática, distribuídos equitativamente pelo 1.º ciclo, 2.º ciclo e 3.º ciclo/sec, dos quais 175 são do género feminino (83,3%) e 35 do género masculino (16,7%) e cujas idades variam entre os 24 anos e os 65 anos (Tabela 4):

Tabela 4: Distribuição das idades dos docentes (n=210)

Idade	Frequência absoluta (f)
[24,31[	46
[31,38[	55
[38,45[	14
[45,52[	36
[52,59[	43
[59, 66[	11
Não responde	5

A maior parte dos docentes tem uma idade que varia entre os 31 e os 38 anos (26,2%) e um número significativo de docentes tem idades entre os 24 e os 31 anos (21,9%) e entre os 52 e 59 anos (20,5%). As fachas etárias que apresentam uma menor representação de docentes neste estudo são as que estão compreendidas entre os 38 e os 45 anos (6,7%) e entre os 59 e 66 anos (5,2%).

A análise das idades dos docentes de cada um dos ciclos permite-nos observar que os docentes mais jovens lecionam no 1.º e 2.º ciclos, enquanto os mais velhos lecionam no 3.º ciclo e no ensino secundário (Tabela 5).

Tabela 5: Distribuição das idades dos professores de cada ciclo (n=210)

Idade	Frequência absoluta (f)				
	f (1.º ciclo)	f (2.º ciclo)	f (3.º ciclo)	f (3º ciclo/sec)	f (secu)
[24,30[	23	22	1	0	0
[31,37[	22	16	4	11	2
[38,44[	2	4	6	0	2
[45,51[	8	9	9	4	6
[52,58[	10	14	3	3	13
[59,66[	2	4	2	0	3
Não responde	3	1	0	1	0

Dos professores do 1.º ciclo auscultados, a maioria encontra-se entre os 24 e os 30 anos (32,9%) e entre os 31 e os 37 anos (31,4%) e apenas dois docentes deste ciclo têm idade entre os 38 e os 44 anos e entre os 59 e os 65 anos. Relativamente aos professores do 2.º ciclo, a maior parte deles também se situa entre os 24 e os 30 anos (31,4%) e entre os 31 e os 37 anos (22,9%). Já a idade dos professores do 3.º ciclo/sec apresenta uma maior concentração entre os 45 e 51 anos (27,1%), entre os 52 e 58 anos (27,1%) e entre os 31 e 37 anos (24,3%).

Quanto à situação profissional, pode dizer-se que os professores apresentam alguma estabilidade na sua carreira, uma vez que 122 (58,1%) são professores profissionalizados do Quadro de Escola/Agrupamento, 13 (6,2%) são professores profissionalizados do Quadro de Zona Pedagógica e 75 (35,7%) são professores profissionalizados contratados (Tabela 6).

Tabela 6: Distribuição da situação profissional dos professores por nível de ensino (n=210)

Situação Profissional	Nível de ensino	Frequência absoluta (f)
Professor Profissionalizado do Quadro de Escola/Agrupamento	1.º ciclo	36
	2.º ciclo	33
	3.º ciclo/Sec	53
Professor Profissionalizado do Quadro de Zona Pedagógica	1.º ciclo	4
	2.º ciclo	4
	3.º ciclo/Sec	5
Professor Profissionalizado Contratado	1.º ciclo	30
	2.º ciclo	33
	3.º ciclo/Sec	12

A maioria dos professores do 1.º ciclo é profissionalizada com nomeação definitiva no Quadro de Escola ou Quadro de Agrupamento (36), embora um número significativo de professores (30) deste ciclo se encontre numa situação de contratado. Quanto aos docentes do

2.º ciclo, o número de contratados (33) é próximo do número de docentes que pertencem ao quadro de Escola/Agrupamento. Os docentes do 3.º ciclo/sec são os que têm um vínculo às suas escolas mais estabilizado, o que parece relacionar-se com a idade mais avançada que apresentam relativamente à maioria dos professores dos outros ciclos.

O início da atividade profissional decorre, para a maioria dos professores (52,4%), no ano de estágio. Tendo presente a variedade de cursos de formação inicial dos professores que compõem a amostra, centramos o nosso interesse no tempo de serviço após a profissionalização, não deixando de ter presente que uma parte significativa dos docentes realizou a profissionalização após já terem exercido funções como professores. Nesta linha de pensamento optamos por considerar apenas um intervalo onde englobamos todos os docentes com tempo de serviço antes da profissionalização. Todavia, um número significativo de docentes (43,3%) apresenta tempo de serviço antes da profissionalização, conforme se pode observar na seguinte tabela:

Tabela 7: Distribuição do tempo de serviço docente por nível de ensino antes da profissionalização (n=210)

Número de dias	Nível de ensino	Frequência absoluta (f)
0	1º ciclo	65
	2º ciclo	38
	3º ciclo/sec	7
0-13114	1º ciclo	3
	2º ciclo	29
	3º ciclo/sec	59
Não responde	1º ciclo	2
	2º ciclo	3
	3º ciclo/sec	4

Quando se faz a distinção do tempo de serviço entre os vários ciclos, verifica-se que a maior parte dos professores do 1.º ciclo não possui tempo de serviço antes da sua profissionalização. No 2º ciclo 29 docentes têm tempo de serviço antes a profissionalização e no 3.º ciclo/sec verifica-se que um número considerável (59) de docentes lecionou antes do seu estágio pedagógico. Esta análise sugere que todos os docentes do 1º ciclo fizeram formação inicial num curso direccionado para a lecionação, enquanto alguns professores do 2º ciclo e do 3º ciclo que possuem formação inicial em áreas diferentes optaram ao longo do seu percurso profissional por seguir a profissão docente. De notar que 9 dos professores inquiridos pelos questionários não apresentaram qualquer resposta a esta questão.

A divisão em ciclos de vida profissional do professor de Huberman (1995) ajuda a perceber a distribuição dos docentes quanto ao tempo de serviço após a sua profissionalização, que varia entre 0 e 40 anos, (Tabela 8).

Tabela 8: Distribuição do tempo de serviço dos docentes após a profissionalização (n=210)

Anos	Nº de Docentes
0- 1	18
1 - 3	23
4 - 6	27
7 - 25	80
25 - 35	41
35 - 40	2
Não responde	19

Observa-se que 18 dos docentes encontram-se na fase que Huberman denomina de período inicial da carreira. Segundo a classificação deste autor, 23 docentes encontram-se no ciclo de tateamento, entre o primeiro e o terceiro ano de trabalho. No ciclo de estabilização e consolidação de um reportório pedagógico estão 27 docentes, mas a maioria dos docentes inquiridos, 80, encontra-se no ciclo de vida profissional que Huberman designa por fase de diversificação e questionamento. Na fase de serenidade situam-se 41 dos professores e na fase de desinvestimento apenas 2 docentes.

Estes estádios considerados por Huberman estabelecem uma hierarquia possível para a caracterização da atividade profissional docente. A atividade docente tem por base a formação inicial de cada futuro professor e está relacionada com a formação contínua que este realiza ao longo do seu percurso profissional, daí a importância de analisar o tipo de formação dos docentes de matemática na área das TIC.

4.2. Formação dos professores em relação às TIC

Para se perceber a formação que os professores deste estudo possuem, relativamente às TIC, analisa-se a sua formação inicial e a formação contínua.

Formação inicial. A maioria dos professores tem como habilitação académica a Licenciatura (97,6%), três professores possuem o bacharelato (1,4 %), doze professores (8%) afirmam ter uma pós-graduação, 6, 6% dos professores referem ter Mestrado, um dos docentes inquiridos afirma ter outro tipo de formação sem mencionar qual e ainda um dos inquiridos não apresentou qualquer resposta a esta questão.

Quanto à formação inicial dos professores que lecionam Matemática, dos professores do 1.º ciclo, 34% apresenta licenciatura em Ensino Básico – 1.º ciclo. Regista-se alguma variedade no que concerne à formação inicial dos docentes que lecionam matemática no 1º ciclo: 24 têm Licenciatura em 1º ciclo, 6 licenciatura em 1º e 2º ciclo, 6 Licenciatura em Educação Física, 2 em Professores de Português/Francês, 5 em Professores de Português/Inglês, 4 em professores de EVT, 1 uma Licenciatura em Animação Sócio-Cultural, um Licenciatura em História e 3 Licenciatura em Ciências da Educação. Relativamente à formação contínua dos professores do 1º ciclo, 4 têm uma pós-graduação em Ensino Especial, um tem Mestrado e dois dos professores do 1º ciclo não apresentaram qualquer resposta a esta questão.

Quanto aos professores que lecionam Matemática no 2º ciclo, 33 têm licenciatura em ensino básico, 4 têm licenciatura na área da engenharia, 6 têm formação inicial na área da Matemática (Ramo Educacional), 4 têm licenciatura em Ensino Básico (variante EVT, Educação física e Português/Inglês), 1 tem pós-graduação em Matemática/Educação, 2 têm Licenciatura em Matemática, 1 têm um Bacharelato na área da Engenharia, 5 têm formação inicial em Economia, 5 na área da Biológica e um em Nutricionismo, 1 tem formação inicial em Química, 1 em Ciências Farmacêuticas e 5 docentes não apresentaram qualquer resposta a esta questão.

Quanto aos professores do 3º ciclo, a maior parte apresenta uma Licenciatura com vertente para o ensino da Matemática: 11 docentes têm uma Licenciatura em Ensino da Matemática, 36 em Matemática (Ramo Educacional), 17 em Matemática Aplicada, 1 em Matemática Pura. Há ainda 9 professores que têm Licenciatura na área da Engenharia, 1 que tem Licenciatura em Física/Matemática aplicada. Há ainda a realçar o facto de 1 dos professores não apresentar resposta a esta questão, 1 professor ter Mestrado em Matemática – Especialização em Ensino, 1 ter Mestrado em Ensino da Matemática e um ter Mestrado em Matemática/Educação.

Da formação inicial obtida, nem todos os professores consideram que tiveram uma formação adequada para utilizar as TIC na sua prática pedagógica (Tabela 9).

Tabela 9: Frequência absoluta das respostas relativas à formação inicial que tiveram para utilizar as TIC (n=210)

Indicador	Frequência
Teve uma formação muito adequada para usar as TIC na aula de Matemática	10
Teve uma formação adequada para usar as TIC na aula de Matemática	48
Teve uma formação pouco adequada para usar as TIC na aula de Matemática	83
Teve uma formação nada adequada para usar as TIC na aula de Matemática	57
Não responde	12

A maior parte dos docentes indicia ter uma formação inicial pouco adequada (39,5%) ou nada adequada (27,1%) para utilizar as TIC na sala de aula de Matemática, enquanto um número reduzido de docentes considera ter uma formação muito adequada para utilizar as TIC na sala de aula (4,8 %) e um número significativo de docentes refere ter uma formação adequada (22,9 %).

Uma análise por ciclos escolares, relativamente à formação inicial sobre a utilização das TIC na aula de Matemática, dos 70 professores do 1.º ciclo, 29 docentes afirma que tiveram uma formação pouco adequada; um número significativo de professores, 20, declara que teve uma formação nada adequada; quatro docentes indicam que tiveram uma formação muito adequada enquanto somente catorze consideram que tiveram uma formação adequada.

No que concerne aos professores que lecionam no 2.º ciclo, entre os que responderam, um grande número de docentes, 26, assegura que teve uma formação pouco adequada para usar as TIC na aula de Matemática; 21 docentes referem que tiveram uma formação nada adequada; um professor afirma que teve uma formação muito adequada e 15 indicam que tiveram uma formação adequada.

Quanto aos docentes que lecionam Matemática no 3.º ciclo/sec, 28 assinalam que tiveram uma formação pouco adequada para usar as TIC na aula de Matemática; cinco referem que tiveram uma formação muito adequada, 19 consideram que tiveram uma formação adequada e 16 afirmam que tiveram uma formação nada adequada.

Dos recursos tecnológicos que os professores consideram que contactaram durante a sua formação inicial, a maior parte indica o computador (70,5%), um número significativo indica a calculadora (43,3%), softwares específicos para o ensino de conteúdos matemáticos (19,5%) e apenas alguns professores (7%) fazem referência ao Quadro Interativo (Tabela 10).

Tabela 10: Frequência absoluta das respostas relativamente aos materiais tecnológicos que foram tratados na sua formação inicial (n=210)

Indicador	Frequência
Computador	148
Calculadora (gráfica/científica)	91
Quadro interativo	15
Sensores	7
Softwares específicos da Matemática	41
Outros	10
Não responde	2

Quanto à percepção que os docentes têm relativamente à preparação que tiveram na sua formação inicial para trabalhar com as TIC, 148 professores afirmam ter tido formação para trabalhar com o computador, 29 afirmam ter tido preparação para elaborar páginas Web (Java, HTML, XML, Flash, etc.), 83 dizem ter recebido formação para usar a folha de cálculo (por exemplo Excel) e 52 para usar programas de tratamento de dados. A maioria dos professores refere que recebeu na sua formação inicial preparação para usar um editor de texto (Word, por exemplo), 125 docentes e para utilizar um editor de Apresentações (PowerPoint, por exemplo), 108 docentes. Apenas 36 professores referem ter tido na formação inicial preparação para elaborar bases de dados.

No que concerne à preparação para utilizar Softwares específicos da Matemática, 41 dos docentes inquiridos refere ter recebido formação nesta área, 35 dizem que tiveram formação para usar softwares dinâmicos (por exemplo, Sketchpad, Cabri, Cinderela, GeoGebra), 47 afirmam ter recebido na sua formação inicial formação que os capacita para trabalhar com programas como o Basic, LOGO e apenas 4 dizem ter obtido formação para usar o Scratch.

Relativamente à calculadora, 91 professores que lecionam matemática dizem ter tido na sua formação inicial preparação para utilizar a calculadora gráfica e/ou científica, contudo apenas 63 professores afirmam ter tido formação para usar a calculadora gráfica.

Tabela 11: Frequência absoluta das respostas quanto à oportunidade que a formação inicial lhe deu de utilizar as TIC (n=210)

Indicador	Frequência
Usar softwares dinâmicos (por exemplo, Sketchpad, Cabri, Cinderela, GeoGebra)	35
Usar a calculadora gráfica	63
Elaborar páginas Web (Java, HTML, XML, Flash, etc.)	29
Trabalhar com programas como o Basic, LOGO	47
Elaborar bases de dados	36
Usar a folha de cálculo (por exemplo Excel)	83
Usar programas de tratamento de dados	52
Usar um editor de texto (Word, por exemplo)	125
Usar um editor de Apresentações (PowerPoint, por exemplo)	108
Usar o Scratch	4
Outros	6
Não responde	2

Quanto ao Quadro Interativo, apenas 15 docentes de Matemática afirma ter obtido na sua formação inicial formação nessa área e apenas 7 docentes afirma ter recebido preparação para utilizar sensores. Há ainda que realçar que alguns professores afirmam ter tido formação noutras áreas, mas não mencionam em quais e 2 não apresentaram qualquer resposta.

A predominância da utilização do computador durante a formação inicial tende a dever-se às atividades desenvolvidas pela maioria dos professores com editores de texto (59,5%) e editores de apresentação (51,4%). Em contrapartida, poucos docentes aprenderam a elaborar páginas Web (13,8%) ou bases de dados (17,1%) ou utilizar softwares dinâmicos (16,7%).

Formação contínua. A evolução tecnológica faz surgir de uma forma acelerada novos recursos dos quais o professor de Matemática pode tirar partido nas suas aulas. Por uma diversidade de razões, essa evolução nem sempre encontra a devida receptividade de muitos professores ao quererem integrar esses recursos tecnológicos na sua prática profissional. Uma dessas razões deve-se à falta de formação, o que leva muitos professores a frequentar ações de formação contínua sobre a utilização das TIC no ensino de Matemática.

A maior parte dos professores inquiridos (74, 3 %) já frequentou formação contínua na área das TIC. Dos professores que realizaram formação na área das TIC, a maioria afirma que essa formação influenciou a integração dos recursos tecnológicos na sua prática docente (72,4%), havendo no entanto alguns professores para os quais a formação em TIC não teve influência (13,3 %) na sua prática. Por outro lado, também para a maior parte dos docentes a formação contínua sobre as TIC promoveu/favoreceu a sua integração nas atividades que desenvolve com os outros colegas (64,8 %).

Tabela 12: Frequência absoluta das respostas quanto à realização de formação no âmbito das TIC por ciclos (n=210)

	Realizou formação no âmbito das TIC	Não realizou formação no âmbito das TIC	Ausência de resposta
1º ciclo	47	23	0
2º ciclo	51	19	0
3º ciclo/sec	58	12	0

Os dados sugerem que o número de professores que já realizou formação no âmbito das TIC é semelhante em todos os ciclos de ensino, notando-se uma tendência para realizar formação nesta área à medida que avançamos no ciclo de ensino, sendo os docentes do 1º ciclo os que menos formação realizaram na área das TIC e os docentes do 3º ciclo aqueles que têm mais formação realizada nesta área.

As razões apresentadas para a realização de formação no âmbito das TIC entre os professores do 1.º ciclo devem-se essencialmente à atualização de conhecimentos nesta área, reconhecendo muitos deles as TIC como uma área em expansão e cujos conhecimentos são necessários para aplicar nas suas práticas pedagógicas e também na sua prática profissional (Tabela 13).

Tabela 13: Motivo para a realização de formação no âmbito das TIC no 1.º ciclo (n=70)

Dimensão	Tipo de resposta
Atualização de conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obter formação em criação de páginas Web ▪ Realizar formação no âmbito das TIC para me atualizar, visto que no Ministério Primário não se usavam os computadores ▪ A necessidade de me atualizar, de me adequar às novas tecnologias ▪ Dou aulas de Informática e necessito de conhecimentos nesta área ▪ Para desenvolver conhecimentos ao nível das TIC ▪ Melhorar os meus conhecimentos, principalmente no âmbito da informática porque nos dias que correm quase não se faz nada sem um computador ▪ Aprofundar e melhorar conhecimentos ▪ Produção de software
Aplicação ao nível da prática profissional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhorar a minha prática profissional ▪ Motivar os alunos nas suas aprendizagens ▪ Enriquecimento pessoal ▪ Para melhor responder às necessidades de aprendizagem dos alunos ▪ Para cumprir as recomendações do programa oficial ▪ Por necessidade profissional e vontade pessoal ▪ Atualização de conhecimentos de forma a ter uma prática profissional adequada à sociedade atual e às necessidades, interesses e características dos nossos alunos e de toda a comunidade educativa ▪ Explorar novos materiais tecnológicos associados a estratégias de ensino mais diversificadas e motivadoras

Relativamente à atualização de conhecimentos, as razões apresentadas para a realização de formação no âmbito das TIC são diversas e centram-se na atualização de conhecimentos e aplicação ao nível da prática profissional. Ao nível da prática de sala de aula, consideram as TIC como uma área em grande expansão e os conhecimentos aí adquiridos necessários para aplicar nas suas práticas pedagógicas. Atualizar os seus conhecimentos na área das TIC torna-se importante para poder inovar práticas, aplicando esses conhecimentos. O motivo para realizar formação nesta área, prende-se com a sua prática profissional uma vez que os docentes afirmam tê-la feito para obter atualização de conhecimentos, para adquirir conhecimentos que lhes permita aplicar ao nível da prática profissional, ou até mesmo para utilizar uma determinada ferramenta tecnológica.

A maior parte dos professores do 2.º ciclo realizou formação no âmbito das TIC também para atualização de conhecimentos, há no entanto alguns que referem a aplicação ao nível da prática profissional, a atualização de conhecimentos, a aplicação nas suas práticas e diversidade de métodos de ensino como motivo para a realização de formação nesta área. De salientar ainda que 3 docentes não apresentaram justificação para a resposta, 1 diz ter realizado por necessidade e outro apenas menciona a formação que realizou.

Tabela 14: Motivo para a realização de formação no âmbito das TIC no 2.º ciclo (n=70)

Dimensão	Tipo de resposta
Atualização de conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adquirir conhecimentos nesta área ▪ Atualização de conhecimentos ▪ Necessidade de formação pessoal e profissional, gosto pelo saber ▪ Porque as TIC são indispensáveis para a minha formação ▪ Como na formação inicial não me foi dada qualquer formação no âmbito das TIC tive que procurar para acompanhar as novas tecnologias ▪ Interesse pessoal e complemento da aprendizagem que fazia desde o início da carreira como autodidata ▪ Atualização em ambiente MS-DOS e Windows (Word, folha de cálculo, base de dados) e formação sobre Plataforma Moodle, P. Point, Internet, Quadro Interativo, Flash, programas específicos de Matemática, GeoGebra ▪ Utilização de Quadros Interativos
Aplicação ao nível da prática profissional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhorar a prática docente ▪ Necessidade de saber aplicar as novas tecnologias em situações do processo de ensino-aprendizagem ▪ Querer diversificar e modernizar o trabalho realizado na sala de aula ▪ Elaborar base de dados. Tratar dados. Usar software na aula. ▪ A “promessa” de ter acesso a material informático na sala de aula ▪ Por as TIC serem muito importantes no ensino de qualquer área ▪ Dinamização das aulas ▪ Utilizar quer a nível pessoal, quer profissional

Ao nível da prática de sala de aula, os professores do 2º ciclo afirmam ter realizado formação em TIC, tal como os professores do 1º ciclo, para aplicar nas suas práticas mas também na melhoria e diversidade de métodos de ensino. Há também professores que justificam a escolha deste tipo de formação como forma de evolução profissional para atualização de conhecimentos e aplicação ao nível da prática profissional.

A maior parte dos professores do 3.º ciclo/sec afirma ter realizado formação no Âmbito das TIC também para atualização de conhecimentos, dizem ter realizado esta formação para a poder aplicar ao nível da prática profissional e mencionam que além da atualização de conhecimentos pretendiam aplicar os conhecimentos nas suas práticas. De realçar que 4 dos docentes apesar de indicarem ter realizado formação na área das TIC não apresentam qualquer

justificação, um refere simplesmente ter feito formação nesta área para melhorar as suas qualificações profissionais de modo a poder lecionar outras disciplinas e outro afirma que o motivo que o levou a realizar formação em TIC foi apenas a necessidade de créditos de formação.

Tabela 15: Frequência absoluta das respostas quanto ao motivo para a realização de formação no âmbito das TIC no 3º ciclo/sec (n=70)

Dimensão	Tipo de resposta
Atualização de conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vontade de saber um pouco mais sobre as novas tecnologias; precisava de fazer formação ▪ Gosto pela utilização das TIC ▪ Adquirir conhecimentos e desenvolver capacidades de utilização das novas tecnologias (Software e Hardware). Utilização dos recursos disponíveis. ▪ Necessidade de atualização em área que a formação inicial foi insuficiente. Ter contacto com novas tecnologias. ▪ Necessidade de aprofundar conhecimentos ▪ Aprender a usar novos softwares.
Aplicação ao nível da prática profissional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhorar as práticas pedagógicas ▪ Usar as novas tecnologias na sala de aula. Elaborar materiais pedagógicos mais atrativos ▪ Atualização profissional. Interesse em utilizar novas tecnologias na sala de aula ▪ Necessidade para poder aplicar as mesmas nas aulas uma vez que se tem revelado muito útil no sucesso dos alunos 1º, Apetência para a área 2º, Importância da utilização das TIC nos processos de ensino-aprendizagem ▪ Senti necessidade de adequar os meus conhecimentos em TIC, para aplicá-los na sala de aula ▪ A formação que realizei no âmbito das TIC, foi como trabalhar na plataforma Moodle. Senti necessidade de realizar esta ação porque na minha escola passou a ser usado como meio de informação de documentos importantes e como meio de aprendizagem dos alunos ▪ Poder exercer a minha atividade utilizando os recursos atuais – computador, máquinas gráficas, quadro interativo etc
Atualização de conhecimentos e aplicação ao nível da prática profissional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para me atualizar e tornar a leção mais motivadora ▪ Vontade e necessidade de evolução para melhor servir os alunos, a comunidade e o meu profissionalismo, quando colocado ao serviço da sociedade ▪ Valorização profissional e melhorar a minha prática pedagógica ▪ Inovar as práticas de ensino. Aprofundar conhecimentos e aprender a usar novos softwares ▪ Por ser importante estar sempre atualizado e melhorar a motivação nas aulas e mesmo por realização pessoal (gosto)

Ao nível da prática pedagógica com os seus alunos, os professores do 3º ciclo afirmam ter realizado formação no âmbito das TIC para as poderem aplicar nas suas práticas, havendo também alguns docentes cuja intenção subjacente a esta formação está no poder aplicá-las ao nível da prática profissional. Independentemente do nível em que lecionam a disciplina de Matemática, a maior parte dos docentes afirma ter realizado formação em TIC para atualizar os

seus conhecimentos nesta área, notando-se com o crescente grau de escolaridade em que se leciona um aumento de preocupação em realizar formação em TIC não só para adquirir mais conhecimentos como também para os poder aplicar ao nível da sua prática profissional ou na sua prática pedagógica de sala de aula. Dos professores que afirmaram não ter feito qualquer formação na área das TIC, as razões que apontam para ainda a não ter feito são as indicadas na tabela seguinte:

Tabela 16: Motivo para os professores ainda não terem frequentado formação no âmbito das TIC no 1º ciclo (n=70)

Dimensão	Tipo de resposta
Falta de oferta formativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de oportunidade, tempo, horários e cursos de formação ▪ Não existir nenhuma disponível até à data de hoje e nas que me inscrevi ter ficado anulada ▪ Porque ainda não surgiu a oportunidade devido à escassez dessa formação. Apesar disso, já lecionei a disciplina de TIC numa escola do 1º ciclo. Isso deve-se ao facto de ser um dos poucos professores que tinha conhecimentos de informática. ▪ Dado ter sido colocada pela 1ª vez, este ano letivo ainda não tive oportunidade de fazer formação em TIC ▪ Ainda não se proporcionou. Espero vir a realizar este ano letivo ▪ Falta de vagas no centro de formação ▪ As escolas onde lecionei não proporcionaram formação nessa área ▪ As turmas estavam cheias e alguns cursos são dispendiosos
Não sente necessidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tenho outras prioridades de formação no momento ▪ Não senti necessidade de formação nesta área e na oferta formativa não encontrei nada que me motivasse ▪ O facto de dominar embora não tenha certificado, vários programas necessários às práticas letivas ▪ Tive a disciplina de TIC durante 2 anos na faculdade, por isso não senti necessidade de

As ilações preliminares mais evidentes a retirar das respostas dos docentes do 1º ciclo no que concerne aos motivos para a não realização em formação de TIC prendem-se fundamentalmente com a falta de oferta formativa na área, falta de disponibilidade ou não terem sido seleccionados para as acções em que se candidataram. De destacar também que dos 70 professores do 1º ciclo 5 afirmam não sentir necessidade de formação na área das Tecnologias da informação e da comunicação. Vários professores afirmam ter sentido necessidade de fazer formação na área das TIC para acompanhar os avanços atuais nessa área, tal como se pode perceber na resposta que se segue:

Se respondeu **não**, indique as razões que o levaram a não ter frequentado formação em TIC.

Nunca tive hipótese de fazer formação nesta área. Enquanto estive no Ensino Particular não fomos contemplados com formações.

Figura 1 – Resposta de um professor do 1º ciclo (QP24C1)

As respostas dos docentes quanto ao motivo para ainda não terem frequentado formação no âmbito das TIC no 2º ciclo podem ser verificadas na tabela seguinte:

Tabela 17: Frequência absoluta das respostas quanto ao motivo para ainda não terem frequentado de formação no âmbito das TIC no 2º ciclo (n = 70)

dimensão	Tipo de resposta
Falta de oferta formativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inscrever-me em algumas ações e não ser aceite na constituição de turmas ▪ Terminei a licenciatura recentemente e ainda não surgiu oportunidade. ▪ Não me surgiu ofertas de formação para tal ▪ Não estava na escola a tempo inteiro o prazo de inscrição terminava, não me dando possibilidade de fazer inscrição ▪ Ter ficado sempre em lista de espera, visto na altura lecionar no Ensino Privado e não me facilitarem o acesso à formações publicas ▪ Estava em regime de contratada e o baixo número de vagas foi abrangido pelos professores do quadro pois era dada preferências a estes últimos ▪ Não frequentei nenhuma ação de formação em TIC uma vez que não estive nenhuma disponível na centro de formação mais próximo
Não sente necessidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por considerar que possuo competências TIC, sem ter frequentado formação em TIC. ▪ Ainda não frequentei formação em TIC uma vez que o meu secundário foi na área da Informática e por isso ainda não senti necessidade de formação ▪ A existência de outras formações de maior prioridade ou relevo ▪ Tirei as ações de formação relativas aos quadros interativos que considero que me fazem falta, as outras não frequentei porque fizeram parte do meu curso ▪ O meu conhecimento autodidata é suficiente para qualquer proposta que até hoje me foi pedido. Tendo facilidade em explorar e aprender qualquer programa. Costumo estudá-lo pela Internet quando necessário.

Os motivos apresentados pelos docentes do 2º ciclo para ainda não terem realizado formação contínua no âmbito das TIC corroboram as respostas dos docentes do 1º ciclo e incidem essencialmente sobre a falta de oferta formativa nos estabelecimentos de ensino onde trabalham ou nos centros de formação que lhes são associados. Alguns docentes não sentem necessidade de realizar formação nesta área ou porque já obtiveram formação que consideram suficiente ou porque se consideram autodidatas. Alguns docentes afirmaram não sentir necessidade de fazer formação na área ou porque se consideram autodidatas na área, ou porque receberam formação na área das TIC aquando da realização da sua formação inicial. Há ainda um docente que refere ter prioridade em fazer formação noutra área e outro que tendo quem o ajude na área das TIC não sente necessidade de fazer formação na área.

Algumas das respostas que os professores do 3º ciclo indicaram como motivo para ainda não terem frequentado formação no âmbito das TIC podem ser analisadas na tabela seguinte:

Tabela 18: Frequência absoluta das respostas quanto ao motivo para ainda não terem frequentado de formação no âmbito das TIC no 3º ciclo e secundário (n=70)

Dimensão	Tipo de resposta
Falta de oferta formativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Já estive inscrito mas por razões que me são alheias a formação não se realizou ▪ Ainda não tive oportunidade ▪ Ser o 1º ano completo a lecionar ▪ Ter andado a percorrer o país e os centros de formação das terras locais não terem formação na área. ▪ Porque meramente funcionavam ao fim da tarde. Dei preferência a ações de formação que decorressem ao sábado de manhã
Não sente necessidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não preciso de formação na área ▪ Opção pela autoformação ▪ Porque tenho uma certificação ECDL ▪ Pelo facto de não sentir necessidade na execução da minha atividade

Relativamente aos professores que lecionam Matemática no 3º ciclo e no ensino secundário verifica-se que um docente respondeu não, mas não justificou a resposta. Dos professores do 3º ciclo que responderam não ter realizado formação no âmbito das TIC, 4 afirmam falta de oferta formativa adequada ou falta de oportunidade para realizar essa formação. Verifica-se também que 4 docentes não sentem necessidade de realizar formação nesta área, sendo que delas opta pela autoformação. De registar ainda que dois docentes do 3º ciclo/sec referem ainda não ter feito formação no âmbito das TIC mas não apresentam nenhuma justificação para tal.

Tanto os professores do 1.º ciclo como os do 2.º ciclo afirmam que a falta de oferta formativa é para a maior parte dos docentes o motivo por que ainda não frequentaram formação no âmbito das TIC. Há um número menor destes docentes que afirma que a causa para ainda não terem frequentado formação nesta área a falta de necessidade na área. Já os docentes do 3º ciclo/sec referem de modo equitativo que tanto a falta de oferta formativa como a ausência de necessidade formativa na área como razões para ainda não a terem realizado. De um modo geral, verifica-se que, independentemente do nível de ensino em que trabalha, a maior parte dos docentes que ainda não frequentou formação na área das TIC afirma como motivo a: (i) falta de oferta formativa, (ii) ausência de necessidade de formação na área das TIC.

Dos professores que realizaram formação na área das TIC, a maioria afirma que essa formação influenciou a integração desses recursos na sua prática docente (72,4 %), enquanto que para alguns não influenciou (13,3 %). Por outro lado, também para a maior parte dos docentes a formação contínua sobre as TIC promoveu/favoreceu a sua integração nas atividades que desenvolvem com os outros colegas (64,8 %).

Relativamente à influência que a formação em TIC teve na prática profissional do professor, (72%) afirma que a formação sobre as TIC influenciou a integração destes recursos na sua prática, enquanto apenas (13,3%) afirma que esta formação não influenciou a sua prática sendo que (14,3%) dos docentes inquiridos não apresentaram qualquer resposta sobre este assunto. De modo semelhante (64,8%) dos docentes auscultados neste trabalho de investigação referem que a formação sobre as TIC promoveu/favoreceu a integração das TIC nas suas atividades que desenvolvem com os colegas sendo apenas (16,2%) os que afirmam que a formação em TIC não influenciou o seu trabalho com os seus pares e (19%) os que não apresentam qualquer resposta sobre este assunto.

No que se refere à formação contínua que os docentes realizaram no âmbito das TIC, os docentes afirmam ter realizado formação com a finalidade de motivar os alunos nas suas atividades de aprendizagem. Quando verificamos esta relação em termos de ciclo de ensino, verificamos que independentemente do ciclo de ensino em que trabalham a maior parte dos docentes afirma que a formação em TIC influenciou a integração desses recursos na sua prática docente.

Tabela 19: Percentagem dos docentes sobre a influência ou não que a formação em TIC teve na sua prática por ciclo

	A formação sobre as TIC influenciou a integração destes recursos na sua prática docente	A formação sobre as TIC não influenciou a integração destes recursos na sua prática docente	Ausência de resposta
1º ciclo	46	13	11
2º ciclo	50	10	10
3º ciclo	56	5	9

Dos professores que realizaram formação na área das TIC, a maioria afirma que essa formação promoveu/favoreceu a interligação das TIC nas atividades que desenvolvem com outros colegas (64,8%) enquanto para um número menor de docentes a formação em TIC não promoveu/favoreceu (16,2%) ligação às suas práticas. Independentemente do ciclo em que lecionam verifica-se que a maior parte dos docentes nota que a formação em TIC influenciou a

sua prática. Nota-se também uma ligeira tendência para aumentar o número de respostas onde a formação influenciou a sua prática com o fator ciclo, sendo mais significativa essa tendência no 3º ciclo/sec. No entanto, foram essencialmente os professores do 2º ciclo e do 3º ciclo/sec que referiram que a formação em TIC não teve influência na sua prática pedagógica no entanto não apresentaram justificação para a sua resposta. Há ainda professores que afirmam não terem alguns recursos na sala de aula não podendo assim ter opinião na implementação dos conhecimentos adquiridos ao nível da formação.

Os docentes que afirmaram que a formação contínua de TIC não influenciou o seu uso na prática docente, justificam a sua resposta com as afirmações que constam na tabela seguinte:

Tabela 20: Docentes cuja formação em TIC não influenciou o trabalho com colegas

Nível de ensino	Tipo de resposta
1º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não tive formação específica em TIC para aplicá-la na minha área. ▪ Já sentia essa necessidade antes da formação, apenas nem sempre existem recursos neste âmbito ▪ Não fiz formação em TIC, exceto na formação inicial ▪ Penso que para além das TIC existem outras formas bastante motivadoras e apropriadas para o desenvolvimento da prática docente ▪ Infelizmente não tenho a sorte de ter quadro interativo na sala ▪ Os conhecimentos não eram inovadores ▪ Como não tenho 4º ano, não tenho direito a quadro interativo na sala de aula ▪ Porque na altura da formação eu já utilizava os recursos informáticos, a formação só veio complementar o conhecimento que eu já havia adquirido sozinha.
2º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porque apesar de não ter realizado formação sobre as TIC, através de investigações e exploração dos vários programas consegui adquirir os conhecimentos necessários para a utilização dos programas na preparação das aulas ▪ Não tive formação ▪ Os meus conhecimentos têm sido suficientes e tenho conseguido atualizar-me com os materiais atuais ▪ Já a integrava anteriormente à formação ▪ A formação inicial é que impulsionou o uso de recursos, para além da confiança em que estas tecnologias são essenciais no dia a dia ▪ Inexistência de recursos
3º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A formação realizada era sobre construção de páginas na net e não uso este recurso para a prática docente ▪ Já os utilizava anteriormente ▪ Os trabalhos expositivos do computador nem sempre fazem render o aproveitamento do aluno na Matemática. Uso os quadros interativos mas essencialmente a “prática” da Matemática. Essa ainda é o instrumento mais atual nos programas do currículo vigente. ▪ Difícil aplicação em sala de aula

Alguns docentes afirmam também que desde sempre recorreram às TIC na sua prática e que por esse motivo a formação não veio influenciar em nada, ou que não sentem necessidade de realizar formação nesta área.

As respostas dos professores do 1º ciclo que afirmaram que a formação em TIC teve influência na sua prática letiva podem ser analisadas na tabela seguinte:

Tabela 21: Respostas dos docentes do 1º ciclo sobre a influência das TIC na sua prática

Nível de ensino	Tipo de resposta
Atividade letiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Na criação de páginas com hiperligações para respostas certas e erradas. Criação de Webquest e Webquises ▪ A formação permitiu-me trabalhar de outra forma. O uso do computador, do quadro interativo, torna-se mais constante ▪ Proporcionando aulas mais motivadoras e facultando aos alunos novos horizontes através da Internet ▪ Quanto mais a vontade estivermos com as TIC vou poder melhorar as aulas, torná-las mais dinâmicas e atrativas, no fundo é fugir ao método tradicional ▪ Influenciou no sentido de me dotar mais para a utilização dos Quadros Interativos e a elaboração de PowerPoint para a preparação de aulas ▪ Tornou as aulas mais dinâmicas e os alunos mais interessados pelas atividades escolares ▪ Porque podemos abordar os diferentes temas com recursos diferenciados e para os diferentes alunos ▪ Utilização de vários programas na organização e aplicação de exercícios e revisão de conteúdos ▪ O pouco que sei fazer, gosto de aplicar (fichas de trabalho, PowerPoint, quadro interativo (com ajuda de colegas)) ▪ Utilização de Software do Quadro Interativo, pesquisas na Internet; construção e dinamização do Blogue da Escola, utilização do Word e Excel com alunos (3º e 4º anos)
Atividade do professor não letiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Na construção de materiais didáticos e no processo de avaliação (tabelas no EXCEL) ▪ Permitiu melhorar a apresentação das minhas aulas, como também a elaboração de materiais didáticos ▪ Sabendo trabalhar com as TIC, temos acesso a mais informações e recursos, depois só tenho que planear a aplicação dos mesmos na sala de aula. A todo o momento sinto que quem não for capaz de usar a informática como instrumento de Ensino-aprendizagem está fora do contexto de mercado de trabalho atual.
Atividade do professor letiva e não letiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Com mais conhecimentos e domínio das TIC, foi mais fácil perceber as vantagens da sua utilização, bem como rentabilizar esses recursos nas várias vertentes da minha prática docente ▪ Esta formação influenciou a integração destes recursos na minha prática pedagógica, visto que me sinto mais segura para os utilizar ▪ Ao longo da minha formação inicial compreendi a importância da utilização das TIC na prática docente e, como tal utilizo pois considero uma excelente forma de otimizar a minha prática pedagógica ▪ Possibilitou-me compreender, refletir no novo papel do professor; hoje considero-as indispensáveis na elaboração de materiais, pesquisa de informação e comunicação.

De um modo geral a maior parte dos docentes do 1º ciclo refere que a formação no âmbito das TIC influenciou a sua prática com os alunos, ao nível da motivação, diversificação de materiais e de métodos de ensino.

As respostas dos professores do 2º ciclo que afirmaram que a formação em TIC teve influência na sua prática letiva podem ser analisadas na tabela seguinte:

Tabela 22: Respostas dos docentes do 2º ciclo sobre a influência das TIC na sua prática

Nível de ensino	Tipo de resposta
Atividade letiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde que frequentei esta formação já pude utilizar as novas tecnologias na prática diária quer a nível da planificação e organização da atividade letiva, quer na utilização dos quadros interativos e software para as TIC na sala de aula ▪ Tenho utilizado nas aulas trabalhos elaborados em PowerPoint ▪ Maior produtividade em termos de conteúdos. Maior perceção dos conteúdos por parte dos alunos ▪ Permitiu aumentar os meus recursos pedagógicos ▪ É um tipo de recurso apelativo e de que os alunos gostam. É ainda um recurso facilitador da aprendizagem. ▪ Com a formação, comecei a utilizar o computador na sala de aula para motivar os alunos ▪ Antes de conhecer os recursos não os utilizava só após alguma formação me senti à vontade para os usar na sala de aula ▪ Porque tive formação em alguns programas importantes que mais tarde precisei ▪ Interactivamente facilita o cálculo mental e escrito e é mais motivante ▪ Porque vi as suas potencialidades e tento tirar partido delas para tornar as aulas mais dinâmicas e motivadoras ▪ Tendo mais competências nas TIC, foi possível a integração destes recursos, para que a informação chegue de forma interativa aos alunos
Atividade do professor não letiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboração de fichas de trabalho. Preparação de aulas usando a Internet recurso à escola virtual ▪ Elaboração de trabalhos para os alunos ▪ Para a preparação e avaliação das atividades letivas e não Passei a preparar as aulas contemplando a utilização desses recursos
Atividade do professor letiva e não letiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mais na utilização do Moodle para partilhar documentos e materiais com alunos e colegas. Como diretora de turma criei uma disciplina para a Encarregada de Educação onde disponibilizei pautas entre outros documentos ▪ Só tive formação "Informal" com colegas, o que me ajudou bastante ▪ Ao ficar a conhecer melhor este recurso passei a usá-lo nas aulas a planificar as atividades ▪ Um dos objetivos da minha formação no âmbito das TIC foi de as poder utilizar na minha prática pedagógica. Têm sido ferramentas muito úteis na elaboração de materiais de Trabalho ▪ Facilitou a prática possibilitando uma maior rapidez de processos e ajudou na diversificação de estratégias ▪ A apropriação de ferramentas informáticas e software permitiu a criação de materiais, inicialmente em PowerPoint apelativos e facilitadores da aprendizagem (e no trabalho com os alunos) mais tarde utilizando Quadro Interativo e programas dinâmicos específicos ▪ Gosto muito de trabalhar no computador e sendo este um instrumento indispensável para qualquer profissão, penso que as crianças devem aprender a explorá-los desde cedo.

Os professores do 2º ciclo referem que na atividade com alunos a formação em TIC beneficiou a sua prática na medida em que possibilitou uma maior e melhor utilização destes

recursos nomeadamente com o computador, Quadro Interativo assim como a facilidade de recurso à Internet, permitir-lhes diversificar o tipo de recursos utilizados em sala de aula e aumentar a motivação dos alunos para a disciplina. Na prática docente não letiva, os docentes afirmam que esta formação favoreceu a comunicação entre pares e o trabalho de preparação de aulas e organização do trabalho do professor.

As respostas dos professores do 3º ciclo que afirmaram que a formação em TIC teve influência na sua prática letiva podem ser analisadas na tabela seguinte:

Tabela 23: Respostas dos docentes do 3º ciclo sobre a influência das TIC na sua prática

Nível de ensino	Tipo de resposta
Atividade letiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizo mais recursos multimédia na sala de aula o que leva a aulas mais atrativas, dinâmicas ▪ O uso do Quadro Interativo na sala de aula. As aplicações em Excel, o uso da calculadora gráfica, do programa geogebra são recursos que geralmente uso ▪ Aprendizagem, como forma de captar e motivar os alunos para a disciplina ▪ Comecei a usar o Quadro Interativo por exemplo nas aulas, bem como outros recursos retirados da Internet ▪ Passei a utilizar a calculadora gráfica com muito mais regularidade bem como os Quadros Interativo, software de geometria dinâmica e folha de cálculo ▪ Permite em alguns momentos tornar as aulas mais atrativas para os alunos e também ter a possibilidade de resolver problemas de impossível solução com os materiais tradicionais
Atividade do professor não letiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deu-me conhecimento e motivou-me para a sua utilização ▪ Utilizo com muita facilidade: Word, Excel, PowerPoint, etc. Utilizo algum software ▪ Na aprendizagem dos programas para a aprendizagem da Matemática ▪ Elaboração de testes e fichas de trabalho, etc no PC ▪ A formação possibilitou que usasse os recursos sem ansiedade e forneceu-me conhecimentos sobre novos recursos ▪ Porque para as usar as TIC, é necessário conhecê-las ▪ Tornou-se mais fácil a elaboração de material de apoio às aulas, como forma de motivação ▪ Sim, porque permitiu-me elaborar fichas de trabalho utilizando o Mathype, preparar aulas utilizando o PowerPoint
Atividade do professor letiva e não letiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Passei a utilizar software próprio da disciplina, quer na preparação de aulas, quer na leção das aulas ▪ Na elaboração dos testes escritos e na utilização de programas adaptados aos conteúdos ▪ As minhas práticas a incluir a aplicação dos conhecimentos e práticas aprendidas na formação ▪ Utilização de PowerPoint, quadro Interativo, Internet, Moodle, calculadora gráfica ▪ A colocação de fichas e trabalhos no Moodle facilitou o meu trabalho pois todos os alunos tinham um acesso mais rápido a toda a informação. A possibilidade de ser projetado alguns trabalhos, também foi facilitadora para a minha atividade ▪ Facilitou a comunicação entre colegas e a realização de documentos para as aulas

A maior parte dos professores do 3º ciclo/sec afirmam que a formação em TIC influenciou a sua prática profissional, nomeadamente a sua prática letiva. Há no entanto também um número significativo de docentes que afirmam que influenciou também a sua prática não letiva. Referem que passaram a utilizar software próprio da disciplina, quer na preparação de aulas, quer na lecionação das mesmas, na elaboração dos testes escritos, na utilização de recursos como o PowerPoint, o Quadro Interativo, a ferramenta Internet, a Moodle, a calculadora gráfica. Afirmam que a utilização das TIC facilitou a sua atividade profissional, a comunicação entre colegas e a realização de documentos para as aulas, assim como a partilha destes recursos com os seus pares. No que concerne ao trabalho com colegas, a frequência das respostas obtidas nos questionários estão presentes na tabela seguinte:

Tabela 24: Percentagem dos docentes por ciclo sobre a influência (ou não) que a formação teve no trabalho com colegas

	A formação sobre as TIC favoreceu a integração das TIC nas atividades que desenvolve com os outros	A formação sobre as TIC não favoreceu a integração das TIC nas atividades que desenvolve com os outros	Ausência de resposta
1º ciclo	45	9	16
2º ciclo	41	17	12
3º ciclo/sec	50	8	12

A maior parte dos docentes que realizaram formação em TIC, referem também que essa formação realizada no âmbito das TIC promoveu/favoreceu as atividades que desenvolvem com os colegas, em tarefas como por exemplo para comunicar à distância com os restantes docentes. No entanto, dos docentes que afirmaram que a formação em TIC não teve influência na relação com os colegas, apresentam diversas justificações que podem ser analisadas na tabela seguinte por nível de ensino:

Tabela 25: Respostas dos docentes sobre a não influência que a formação em TIC teve no trabalho com colegas

Nível de ensino	Tipo de resposta
1º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não sofreu alterações, as atividades continuam a desenvolver-se ▪ Continuo a comunicar e trocar matérias com colegas via mail ▪ As colegas com o meu tempo de serviço não querem, ou porque não gostam ou não estão para se adaptar às novas tecnologias
2º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não realização de formação contínua ▪ Até ao momento não tem surgido situações de atividades conjuntas que envolvam as TIC ▪ Não tenho desenvolvido trabalhos com colegas ▪ Já era usada anteriormente
3º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não construo páginas na net com outros colegas nas minhas atividades letivas

Os docentes que lecionam Matemática no 1º ciclo e que afirmaram que a formação realizada em TIC teve influência na relação com os colegas, referem as justificações que podem ser analisadas na tabela seguinte:

Tabela 26: Respostas dos docentes do 1º ciclo sobre a influência que a formação em TIC teve no trabalho com colegas

Nível de ensino	Tipo de resposta
1º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sim, nomeadamente ao nível da comunicação, da construção de materiais de suporte, fichas. Neste momento sou responsável pelo Blogue da escola, tarefa que viabiliza o trabalho colaborativo de divulgação de trabalhos e atividades na e para o exterior da comunidade ▪ A comunicação entre professores do Agrupamento é feita via email. Todos os documentos são produzidos e divulgados utilizando o computador ▪ O facto de desenvolvermos em termos de departamento do 1º ciclo atividades de articulação e partilha, permite que o recurso às TIC seja uma mais valia e um recurso valioso de trabalho. A formação sobre as TIC e a troca de experiências nesse domínio representa um excelente pré-requisito para a atividade docente. ▪ Colocando-nos mais à vontade no seu uso, faz também com que esse uso, seja mais frequente em diferentes contextos inclusive nas atividades com colegas ▪ A partilhar conhecimentos e materiais criando uma maior articulação entre colegas e conteúdos programáticos. ▪ Facilidade de contacto, de organização, de comunicação entre colegas, entre escolas de outras instituições ▪ Permite que haja uma maior correlação entre os colegas da mesma escola e por vezes entre colegas com anos de escolaridade diferentes ▪ Porque desenvolvemos trabalho em equipa ▪ A utilização das TIC entre colegas é promovida principalmente pela necessidade de ser mais eficaz e desenvolvendo-se com o contacto efetivo entre colegas que permite uma aprendizagem com/entre pares ▪ Para realizar trabalhos, documentos, fichas, grelhas para as aulas e para apresentação de projetos ▪ No caso desta formação sim, pois como foi uma formação na plataforma Modlle, influenciou esta integração uma vez que teria que trabalhar com os outros colegas ▪ Além de facilitarem a comunicação à distância permitem a troca imediata de informação e de documentos, permitindo a partilha e o trabalho colaborativo é facilitado.

De um modo geral os professores do 1º ciclo afirmam que a formação em TIC influenciou essencialmente a comunicação com os colegas através de plataformas de aprendizagem, chats ou e-mail surgindo uma maior ligação entre colegas que lecionam num mesmo estabelecimento de ensino.

Quanto aos professores que lecionam Matemática no 2º ciclo do ensino básico e que afirmaram que a formação realizada em TIC teve influência na relação com os colegas, as suas respostas podem ser analisadas na tabela seguinte:

Tabela 27: Respostas dos docentes do 2º ciclo sobre a influência que a formação em TIC teve no trabalho com colegas

Nível de ensino	Tipo de resposta
2º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porque exemplo este ano letivo dinamizei com uma colega de grupo, um Workshop sobre “Sketchpad na sala de aula”, que serviu para partilhar experiências com outros colegas de grupo ▪ A minha formação inicial e posterior permitiu-me dinamizar ações de formação a colegas em software dinâmico ▪ Facilita o trabalho entre colegas nomeadamente a comunicação ▪ No trabalho de preparação de aulas ▪ Partilha de saberes ▪ Este tipo de recursos facilita quer a elaboração de materiais, quer a troca de materiais entre colegas na preparação de aulas ▪ Possibilita uma maior proximidade e facilidade de contacto de partilha e cooperação ▪ Grande parte dos documentos é realizada em suporte digital ▪ Realização de atividades através de email (acrescentos, remodelação, cortes). Informação (mail). Troca de atividades e experiências. ▪ Através da troca de materiais e experiências e ações de formação que desenvolvi na escola para apoio a outros docentes ▪ Como por vezes percebo mais que os meus colegas mais velhos consigo ajudá-los na sua atividade ▪ As TIC são uma ferramenta utilizada constantemente nas reuniões ▪ Na medida em que se partilha estratégias, materiais etc. especialmente com colegas da mesma área ▪ É lógico, dominando esses recursos era para os aplicar na minha prática ▪ Apresentação aos alunos de PowerPoints ▪ Foi possível uma comunicação mais rápida e uma articulação maior com outras atividades e com outros colegas

De um modo geral os docentes do 2º ciclo afirmam que a formação em TIC influenciou essencialmente ao nível da partilha de materiais, experiências, conhecimentos entre pares, favorecendo a articulação entre vários intervenientes do processo de ensino-aprendizagem. Alguns docentes referem também a facilidade de documentos em suporte digital e sua circulação através da internet e a facilidade de execução destes materiais.

Os dados sugerem também que as TIC favorece o acesso a informação partilhada entre pares e ao trabalho colaborativo, por exemplo através da Moodle ou do Google Docs na elaboração de documentos ou na preparação de aula.

Os docentes que lecionam Matemática no 3º ciclo ou no ensino secundário e que afirmaram que a formação realizada em TIC teve influência na relação com os colegas, afirmam:

Tabela 28: Respostas dos docentes do 3º ciclo/sec sobre a influência que a formação em TIC teve no trabalho com colegas

Nível de ensino	Tipo de resposta
3º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hoje já trabalho em grupo usando por exemplo o Moodle ou ferramentas como o Google Docs ▪ Facilitou o intercâmbio de documentos e recursos educacionais bem como a criação de atividades específicas da disciplina ▪ Na realização de diversas atividades para serem usadas na sala de aula ▪ Permitiu-me estar sempre atualizado e ser capaz de responder afirmativamente sempre que solicitada para realizar algumas tarefas com apoio das TIC ▪ Facilitador do trabalho em equipa ▪ Sim, apoio as TIC nas Escolas até nas reuniões de professores são usadas. Nos meus trabalhos para a Escola também são uso correntíssimo ▪ Comunicação rápida e eficaz ▪ Favoreceu em auxiliar da componente letiva e permitiu a troca de experiências e de materiais elaborados ▪ Preparação de aulas, elaboração de testes e fichas de trabalho, etc no PC ▪ Melhor desempenho em grupo, aumentando a eficiência dos trabalhos desenvolvidos ▪ As TIC fazem parte do nosso dia a dia... Também das actividades que desenvolvo vom colegas ▪ Permite realizar tarefas mais diversificadas para apresentar aos alunos ▪ Geralmente feito a pares e permite a discussão entre os colegas ▪ Apenas para acesso a fichas de trabalho mais rápido ▪ Cada vez mais se utiliza o Moodle para troca de materiais e informação ▪ Porque a utilização de meios comuns favorece a colaboração ▪ Torna-se mais fácil a troca de documentos e de informação entre colegas

De um modo geral estes docentes afirmam que a formação em TIC favoreceu o trabalho com os colegas na medida em que permite o trabalho através de plataformas. Favorece o acesso a documentos e matérias disponibilizados na Web, elaboração mais rápida de documentos para as aulas ou para a sua atividade profissional e sua partilha com os seus pares e uma célere capacidade de troca de informação com os seus colegas de trabalho.

O trabalho de equipa, a troca de experiências entre pares são fatores apresentados pelos docentes que as TIC permitem melhorar o desempenho do grupo, aumentando a eficiência dos trabalhos desenvolvidos de forma rápida e sistemática.

Mas inevitavelmente a capacidade de utilização destes recursos, o tipo de utilização que deles é feita e a intensidade com que é realizada depende da acessibilidade que os docentes têm na Escola ou em casa e hábito de trabalho com este materiais.

4.3. As TIC na atividade Profissional do professor de Matemática

A acessibilidade aos recursos tecnológicos é um dos requisitos fundamentais para as pessoas poderem usufruir da sua utilização. No caso dos professores de Matemática deste estudo, todos eles têm computador em casa ou praticamente todos, (99,5 %) têm acesso à Internet em casa e têm uma caixa de correio eletrônico, a maioria deles tem calculadora científica (69,5 %) e a calculadora gráfica (55,7 %) (Tabela 29).

Tabela 29: Frequência absoluta das respostas dos docentes relativamente aos recursos que utilizam na realização de atividades profissionais

Indicador	Frequência
Tem computador em casa	210
Tem acesso à Internet em casa	209
Acede à Internet a partir da escola	192
Tem endereço de correio eletrônico	209
Possui calculadora científica	196
Possui calculadora gráfica	117
Possui periféricos (impressora, scanner, webcam...)	207

Da utilização que cada professor faz dos recursos tecnológicos que tem ao seu dispor, quase todos os docentes inquiridos utilizam as TIC na preparação de materiais tais como fichas de trabalho, apresentações, relatórios, atas, onde 151 docentes afirmam fazê-lo sempre e 52 muitas vezes. Para comunicar com colegas de trabalho através de e-mail, onde 98 docentes de Matemática afirma fazê-lo sempre e 94 muitas vezes, para trabalhar com os colegas na preparação de materiais de trabalho escolar, onde 106 professores afirma fazê-lo muitas vezes e 53 sempre e na realização de atividades desenvolvidas para a escola onde 124 docentes dos 210 inquiridos afirma fazê-lo muitas vezes sendo que 48 diz que o faz sempre.

Dentro da sala de aula, a maioria dos professores usam recursos tecnológicos quer nas suas atividades, quer para apoiar as atividades dos alunos sendo 80 os professores que afirmam fazê-lo algumas vezes ou mesmo muitas vezes. Fora da sala de aula, a maior parte dos professores utiliza as TIC na preparação de materiais onde 151 professores afirmam fazê-lo sempre, como por exemplo para elaborar fichas de trabalho, apresentações, relatórios e atas. Também um número significativo de docentes utiliza as TIC na realização de atividades e projetos desenvolvidos para na escola com 109 docentes a afirmar fazê-lo muitas vezes. Um número mais reduzido de docentes afirma nunca utilizar as TIC no desempenho de cargos no entanto 74 professores afirmam fazê-lo muitas vezes e 56 sempre. Para perceber esta utilização

ao nível dos vários ciclos de ensino/aprendizagem, na tabela seguinte estão registadas as frequências de resposta ao item 2 da dimensão 3, permitindo ver se os docentes dos diferentes níveis de ensino consideram utilizar as TIC em determinados momentos da sua atividade profissional permitindo fazer uma leitura transversal.

Tabela 30: Utilização das TIC na atividade profissional dos professores de Matemática por nível de ensino

Indicador	Nível de Ensino	Frequência					
		Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Não responde
Na preparação de materiais (fichas de trabalho, apresentações, relatórios, atas)	1º ciclo	0	2	0	21	46	1
	2º ciclo	0	1	1	17	51	0
	3º ciclo/sec	1	0	1	14	54	0
Para comunicar com colegas de trabalho por e-mail	1º ciclo	0	1	4	31	33	1
	2º ciclo	1	1	9	26	33	0
	3º ciclo/sec	0	0	1	37	32	0
Para trabalhar com colegas na preparação de materiais de trabalho escolar	1º ciclo	0	0	12	35	21	2
	2º ciclo	0	3	14	34	17	2
	3º ciclo/sec	1	3	13	37	15	1
Para discutir com colegas sobre temas profissionais nos fóruns	1º ciclo	12	19	24	12	1	2
	2º ciclo	11	20	24	11	2	2
	3º ciclo/sec	9	17	26	11	3	4
Para trabalhar com colegas através de chats (MSN, Talk, Skype)	1º ciclo	14	20	15	15	3	3
	2º ciclo	22	28	15	2	1	2
	3º ciclo/sec	17	18	21	8	3	3
No desempenho de cargos (coordenação, direção de turma)	1º ciclo	12	6	8	25	15	4
	2º ciclo	5	1	8	28	23	5
	3º ciclo/sec	8	1	15	21	18	7
Na realização de atividades desenvolvidas para a escola	1º ciclo	0	2	10	40	16	2
	2º ciclo	0	0	8	44	15	3
	3º ciclo/sec	0	2	10	40	17	1
Na realização de projetos fora da escola	1º ciclo	0	10	14	31	12	3
	2º ciclo	5	8	18	23	12	4
	3º ciclo/sec	6	6	15	30	10	3
Na realização de projetos na escola	1º ciclo	0	3	10	38	15	4
	2º ciclo	1	3	16	33	11	6
	3º ciclo/sec	0	7	15	38	10	0
Nas minhas aulas	1º ciclo	0	2	16	38	12	2
	2º ciclo	2	7	22	32	6	1
	3º ciclo/sec	2	3	16	39	0	0
Para apoiar os alunos nas suas atividades	1º ciclo	1	6	26	30	5	2
	2º ciclo	1	14	28	22	5	0
	3º ciclo/sec	3	8	26	28	5	0
Para comunicar com os colegas	1º ciclo	25	18	14	8	1	4
	2º ciclo	11	21	18	16	3	1
	3º ciclo/sec	14	17	22	13	2	2

Independentemente do ciclo em que lecciona, a maior parte dos docentes utiliza sempre as TIC na preparação de materiais, tais como fichas de trabalho, apresentações, relatórios ou

atas. Utilizam muitas vezes as TIC na sua atividade profissional para comunicar com os colegas de trabalho por e-mail. Relativamente ao trabalho com colegas na preparação de materiais a maioria dos docentes refere que utiliza muitas vezes as TIC para o trabalho com os seus pares na preparação de materiais de trabalho não havendo quanto a estas opções significativas diferenças ao nível dos vários ciclos. Independentemente de trabalharem sozinhos ou em colaboração com os seus pares, os docentes afirmam utilizar sempre as TIC na preparação de materiais.

A maior parte dos docentes, independentemente do ciclo de ensino onde trabalham utilizam fóruns só algumas vezes, poucos docentes referem utilizar estas ferramentas sempre para comunicar com os colegas, nota-se uma tendência para os professores utilizarem algumas vezes, raramente, nunca ou muitas vezes os fóruns. Relativamente aos professores do 1º ciclo, poucos referem que utilizam sempre chats para trabalhar com os colegas, de um modo geral referem que utilizam só raramente, ou algumas vezes esta forma de trabalho, havendo um número significativo de docentes que afirma nunca ter utilizado chats para trabalhar com os colegas. Os professores do segundo ciclo são os que referem utilizar menos chats para o trabalho com os colegas, na sua maioria referem que utilizam raramente ou menos que nunca utilizam. Os professores do 3º ciclo e secundário de um modo geral referem que utilizam algumas vezes, raramente o chat, havendo um número significativo destes docentes que refere nunca o utilizar e um número menor que afirma utilizar muitas vezes este meio de comunicação com os colegas. Os resultados mostram que os professores não utilizam muito o chats como forma de trabalho com os colegas e de todos os professores os que mais referem utilizar muitas vezes o chats como forma de trabalho com os colegas são os docentes do 3º ciclo e secundário. No que concerne à utilização das TIC no desempenho de cargos ou na concretização de atividades que desenvolvem para a escola, podemos observar que os docentes consideram utilizá-las muitas vezes na sua prática, notando-se uma predominância nos professores do 1º e do 3º ciclo do ensino básico.

Independentemente do ciclo onde trabalham, a maior parte dos docentes refere utilizar muitas vezes as TIC no desenvolvimento de projetos na escola, um número significativo de docentes refere também utilizar estas ferramentas de trabalho algumas vezes ou sempre, havendo ainda um número reduzido de docentes que afirma fazê-lo raramente. Observa-se que a maior parte dos docentes refere que recorre muitas vezes às TIC como ferramenta na sala de aula, destacando-se essencialmente os docentes do 1.º ciclo e do 3.º ciclo e secundário. Esta

diferença de ciclo não é notória no trabalho de apoio com as TIC que os docentes prestam aos seus alunos.

A maior parte dos docentes refere comunicar raramente ou algumas vezes com os colegas através das TIC. Relativamente aos professores do 1º ciclo a maior parte refere nunca utilizar as TIC para comunicar com os colegas, havendo também um número significativo destes docentes que refere utilizá-las algumas vezes ou raramente. Quanto aos professores do 2º ciclo, 3º ciclo e secundário dizem predominantemente utilizar raramente, algumas vezes ou muitas vezes as TIC para comunicar com os colegas, havendo um número significativo destes docentes que afirma nunca o fazer.

Os docentes consideram que utilizam o computador em determinadas atividades da sua atividade profissional, tais como na preparação de materiais, para comunicar com colegas por e-mail, para trabalhar com colegas na preparação de materiais, no desempenho de cargos e na realização de atividades/projetos para a escola. De um modo geral os docentes utilizam o computador nas suas atividades profissionais. Utilizam o computador em atividades de sala de aula para introduzir conceitos matemáticos muitas vezes (35,7%) e algumas vezes (38,1%) ou muitas vezes para fazer apresentações em PowerPoint de trabalhos ou conteúdos da aula (40,5%). Quanto à utilização que fazem do computador para introduzir conceitos matemáticos na sala de aula referem que 80 docentes dizem fazê-lo algumas vezes, 75 docentes muitas vezes, 33 afirmam fazê-lo raramente nas suas práticas profissionais e 14 docentes afirmam nunca o utilizar. Quanto à utilização do computador para apresentar trabalhos/apresentações de PowerPoint com os conteúdos da aula nota-se uma predominância de utilização por parte dos docentes, uma vez que 85 docentes afirmam fazê-lo muitas vezes e 67 algumas vezes, havendo apenas 28 que afirmam fazê-lo raramente, 20 sempre e apenas 9 nunca. De realçar que um dos professores inquiridos não apresentou resposta a esta questão.

Relativamente à utilização do computador em atividades de aula que se realizam dentro ou fora da sala de aula, com ou sem a presença dos alunos, predomina a utilização que os professores fazem da folha de cálculo nas suas atividades profissionais, 61 professores afirmam fazê-lo algumas vezes, 54 muitas vezes, 50 admitem fazê-lo raramente e 28 dos docentes inquiridos dizem nunca o fazer. De realçar também que 14 docentes afirmam utilizar sempre o computador nas suas práticas profissionais para trabalhar com a folha de cálculo.

Quanto à utilização que fazem do computador no incentivo dos alunos para elaborar e ou apresentar trabalhos, 90 docentes afirmam fazê-lo algumas vezes, 67 muitas vezes, 27

raramente a 13 docentes dizem nunca o fazer em contrapartida, 10 docentes afirmam utilizar sempre o computador com esse fim. Relativamente à utilização que fazem do computador na exploração de softwares, 77 docentes afirmam fazê-lo algumas vezes e 55 muitas vezes, havendo apenas 5 docentes que dizem utilizar sempre o computador para este fim. De realçar ainda que 35 docentes dizem utilizar raramente o computador para explorar softwares e 28 dizem mesmo nunca o fazer. A maior parte dos docentes, 64 diz utilizar o computador algumas vezes para fazer simulações, 24 docentes dizem fazê-lo muitas vezes e apenas 3 afirmam fazê-lo sempre. Ainda referente a este aspeto, um número significativo de professores afirma raramente ou nunca recorrer ao computador para fazer simulações, respetivamente 51 raramente e 50 nunca. Quanto ao olhar sobre esta utilização ao nível dos vários ciclos, observa-se que:

Tabela 31: Utilização do computador em determinadas situações profissionais por nível de ensino

Indicador	Nível de Ensino	Frequência					
		Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Não responde
Introduzir conceitos matemáticos na sala de aula	1º ciclo	6	14	26	23	0	1
	2º ciclo	4	8	25	29	3	1
	3º ciclo/sec	4	11	29	23	2	1
Apresentar trabalhos/ Apresentações de PowerPoint com os conteúdos da aula	1º ciclo	3	10	19	31	6	1
	2º ciclo	2	4	20	35	9	0
	3º ciclo/sec	4	14	28	19	5	0
Utilizar a folha de cálculo, como por exemplo o programa <i>EXCEL</i>	1º ciclo	12	22	15	14	5	2
	2º ciclo	12	9	22	22	4	1
	3º ciclo/sec	4	19	24	18	5	0
Incentivar os alunos a elaborar e/ou apresentar trabalhos	1º ciclo	7	13	26	22	0	2
	2º ciclo	5	9	29	21	6	0
	3º ciclo/sec	1	5	35	24	4	1
Explorar softwares	1º ciclo	12	14	21	20	0	3
	2º ciclo	10	11	25	17	3	4
	3º ciclo/sec	6	10	31	18	2	3
Efetuar simulações	1º ciclo	21	13	21	8	0	7
	2º ciclo	15	20	21	6	2	6
	3º ciclo/sec	14	18	22	10	1	5

De realçar que nenhum dos docentes mencionou utilizar o computador noutras situações profissionais para além das apresentadas. A par da utilização a calculadora também é utilizada pelos docentes em tarefas como a verificação de resultados. Nota-se uma utilização crescente deste recurso ao nível dos vários níveis de ensino para efetuar cálculos em sala de aula assim como na preparação das mesmas, a transferência para o computador de dados

gráficos, para expor conteúdos e para os alunos efetuarem cálculos em ambiente de sala de aula.

Relativamente à calculadora, os docentes consideram que a utilizam em determinadas tarefas da sua atividade profissional. Relativamente à utilização da calculadora na prática pedagógica, a maior parte dos docentes, 57 dos 210 inquiridos refere que utiliza raramente a calculadora para fazer cálculos na sala de aula, um valor próximo deste, 52 professores afirma que utiliza algumas vezes esta ferramenta nas suas aulas e 40 diz utilizá-la muitas vezes. Apenas 17 dos professores diz recorrer sempre à calculadora nas suas aulas e em contrapartida 38 referem nunca a utilizar sendo que 6 dos docentes que compõem a amostra não responderam a esta questão.

Quanto à preparação das aulas, 58 docentes afirma utilizar algumas vezes a calculadora, 52 afirma utilizar raramente e 45 dizem que nunca a utilizam. Dos que afirmam utilizar a calculadora com mais frequência, 32 docentes dizem que a utilizam muitas vezes na preparação das suas aulas e 18 dizem que a utilizam sempre ao realizar essa tarefa de preparação das aulas. Os docentes afirmam utilizar pouco a calculadora para expor conteúdos teóricos, uma vez que 80 dos docentes diz nunca a utilizar para este fim, 46 dizem utilizá-la algumas vezes e 45 utiliza-la raramente. Apenas 21 professores mencionam utilizar muitas vezes a calculadora para expor conteúdos teóricos e só 4 dizem utilizá-la sempre com esse objetivo. De destacar ainda que 14 dos docentes inquiridos não apresentaram resposta a esta questão.

Quanto à utilização com os alunos, 62 professores afirmam nunca utilizar a calculadora para os alunos apresentarem os seus processos/resultados para que possam ser discutidos, 53 professores afirmam utilizá-la para este fim raramente ou às vezes, em contrapartida 24 docentes dizem utilizá-la muitas vezes e apenas 2 referem utiliza-la sempre, sendo que 16 docentes não apresentaram qualquer resposta a esta questão. Ainda neste âmbito, 66 professores dizem utilizar algumas vezes a calculadora para os alunos efetuarem cálculos, 48 dizem utilizá-la muitas vezes, 35 dizem utilizá-la raramente e 39 nunca a utilizam para com esse fim.

De realçar ainda que dos 210 professores que compõem a amostra 15 dizem utilizar sempre a calculadora para os alunos efetuarem cálculos e 7 não indicaram resposta a esta questão. Ainda no que concerne à utilização da calculadora com os alunos, 70 docentes revelaram utilizar a calculadora algumas vezes para os alunos apresentarem os seus processos, 39 dizem utilizar raramente, 31 utilizam muitas vezes, sete utilizam sempre e 52 professores

afirma nunca a ter utilizado com este fim. De realçar que 11 dos docentes não indicaram resposta a esta questão. De modo semelhante, 68 docentes refere que utilizam algumas vezes a calculadora gráfica para os alunos explorarem as tarefas propostas, 39 que utiliza muitas vezes, 44 que utilizam raramente e apenas 7 afirmam utilizar sempre este recurso de uso da calculadora com este objetivo. De realçar também que 9 professores não indicaram resposta a esta questão e 43 afirmam nunca utilizar a calculadora com o objetivo dos alunos explorarem as tarefas propostas.

Relativamente à utilização da calculadora em atividades de investigação, 71 docentes refere utilizar algumas vezes, 42 refere utilizar raramente, 30 dizem que a utilizam muitas vezes e apenas 7 docentes dizem utilizar sempre a calculadora em atividades de investigação. É ainda relevante observar que 49 docentes dizem nunca utilizar a calculadora em atividades de investigação sendo que 11 docentes não responderam a esta questão. Nota-se uma variedade de respostas quanto à utilização da calculadora em atividades de investigação, já no recurso a esta ferramenta para transferir valores, gráficos para o computador as respostas são mais consonantes. A maior parte dos docentes, representada por 70 professores, dizem nunca utilizar a calculadora para transferir para o computador gráficos, tabelas para utilizar em fichas de trabalho, testes, 50 mencionam que a utilizam raramente e 45 que a utilizam algumas vezes com essa finalidade. Dos docentes inquiridos, 8 dizem que a utilizam sempre com essa finalidade e 10 não respondem.

Os professores na sua generalidade afirmam não utilizar a calculadora para resolver tarefas de modelação com recurso a sensores. Dizem que a utilizam algumas vezes para verificar/obter resultados 70 docentes, 39 afirmam que a utilizam raramente e 37 que a utilizam algumas vezes com esse fim. Apenas 14 docentes dizem utilizar sempre a calculadora para verificar/obter resultados contrabalançando com os 41 docentes que afirmam nunca a utilizar com esse objetivo. De realçar ainda que 9 dos docentes não apresentaram resposta a esta questão.

De modo similar ao da utilização da calculadora para a modelação de situações matemáticas, a utilização da calculadora para desenvolver estratégias exploratórias, 64 docentes afirmam utilizá-la algumas vezes, 44 raramente, 22 muitas vezes e apenas 7 docentes afirmam utilizar a calculadora com este fim sempre. Os dados revelem ainda que 60 docentes dizem nunca utilizar a calculadora para desenvolver estratégias exploratórias e que 13 docentes não responderam a esta questão. Ao analisar a transversalidade destas ideias pode observar-se que

a calculadora é mais utilizada para Efetuar cálculos na sala de aula, preparar aulas, realizar atividades de investigação e verificar resultados no 3º ciclo/sec do que no 2º ciclo ou no 1º ciclo. Para perceber melhor a transversalidade destas ideias apresenta-se de seguida uma tabela relativa à utilização da calculadora na atividade profissional com os valores distribuídos por nível de ensino em que o professor leciona:

Tabela 32: Utilização da calculadora na atividade profissional por nível de ensino

Indicador	Nível de Ensino	Frequência					
		Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Não responde
Efetuar cálculos na sala de aula	1º c	27	25	15	2	0	1
	2º c	9	25	21	11	1	3
	3º c/s	2	7	16	27	16	2
Preparar as aulas	1º c	29	24	12	2	2	1
	2º c	14	19	24	6	4	3
	3º c/s	2	9	22	24	12	1
Resolver atividades de investigação	1º c	29	16	21	2	0	2
	2º c	17	17	21	9	1	5
	3º c/s	3	9	29	19	6	4
Transferir para o computador gráficos, tabelas, etc. para utilizar em fichas de trabalho, testes, ...	1º c	28	10	21	4	4	3
	2º c	29	16	11	8	2	4
	3º c/s	13	24	13	15	2	3
Resolver tarefas de modelação com recurso a sensores	1º c	48	15	3	1	0	3
	2º c	42	12	7	0	0	9
	3º c/s	31	21	10	2	0	6
Verificar/obter resultados (cálculos, gráficos)	1º c	24	16	21	5	0	4
	2º c	15	15	24	9	3	4
	3º c/s	2	8	25	23	11	1
Para desenvolver estratégias exploratórias	1º c	28	18	18	1	0	5
	2º c	26	16	16	6	2	4
	3º c/s	6	10	30	15	5	4
Para expor conteúdos teóricos	1º c	43	11	12	1	0	3
	2º c	29	16	10	5	3	7
	3º c/s	8	18	24	15	1	4
Para os alunos apresentarem os seus processos para que possam ser discutidos	1º c	37	19	9	1	0	4
	2º c	20	16	20	6	2	6
	3º c/s	5	18	24	17	0	6
Para os alunos efetuarem cálculos	1º c	31	18	19	0	0	2
	2º c	8	15	25	14	3	5
	3º c/s	0	2	22	34	12	0
Para os alunos apresentarem os seus processos	1º c	36	13	16	2	0	3
	2º c	16	16	27	4	2	5
	3º c/s	0	10	27	25	5	3
Para os alunos explorarem as tarefas propostas	1º c	30	18	18	1	0	3
	2º c	13	16	30	6	2	3
	3º c/s	0	10	20	32	5	3

De realçar que nenhum dos professores inquiridos mencionou utilizar a calculadora na sua atividade em ações diferentes das apresentadas.

Relativamente à utilização da plataforma Moodle em situações/tarefas da sua atividade profissional pode-se realçar que nenhum dos docentes afirmou utilizar a Plataforma Moodle com uma outra finalidade diferente das apresentadas nas opções de resposta, sendo que dos 210 professores inquiridos 173 não apresentaram resposta a este item. Quando à utilização da aplicação Moodle com os alunos os resultados demonstram que a maior parte dos docentes nunca a utiliza. Nas suas respostas 118 docentes referem que nunca utilizam a Moodle para receber trabalhos de alunos, 45 afirmam que a utilizam raramente, 19 docentes dizem utilizar esta funcionalidade da aplicação algumas vezes e apenas 9 dizem utilizá-la muitas vezes, sendo que ninguém admite fazê-lo sempre e 19 docentes não apresentaram qualquer resposta quando questionados relativamente a este aspeto.

O Moodle parece também não ser utilizado para comunicar com os alunos, uma vez que 126 docentes afirmam nunca o ter feito para contactar com os alunos através do e-mail, chat, wiki, 42 dizem fazê-lo raramente, 18 afirmam que o realizam algumas vezes e apenas 3 docentes dizem fazê-lo muitas vezes ou sempre sendo que 18 docentes não apresentaram resposta. Ainda no âmbito da comunicação com os alunos, 150 docentes afirmam que nunca utilizaram a Moodle para discutir com os alunos no fórum situações da aula, 29 dizem que o fazem raramente, 9 algumas vezes e apenas 2 docentes dizem que o fazem muitas vezes. De notar que 20 docentes não apresentaram resposta a esta questão e nenhum diz utilizar sempre a Moodle para discutir com os alunos no fórum situações da aula.

No que concerne ao trabalho com colegas através da Moodle, e no que concerne à utilização desta aplicação para discutir com os colegas no fórum a maior parte dos docentes afirma não utilizar este recurso, uma vez que 110 docentes afirmam nunca a utilizar para discutir com os colegas no fórum assuntos da Escola, 50 dizem utilizá-la raramente, 26 afirmam utiliza-la algumas vezes e apenas 5 dizem utilizá-la muitas vezes sendo que apenas 1 docente refere utilizá-la sempre com esse intuito. De realçar ainda que 18 docentes não indicaram resposta a esta questão.

De forma semelhante, os docentes afirmam não utilizar a Moodle para desenvolver trabalhos de projeto com colegas da Escola, uma vez que 96 docentes afirmam nunca o fazer, 54 dizem fazê-lo raramente, 28 afirmam que o fazem algumas vezes, apenas 10 dizem utilizar esta ferramenta muitas vezes e um diz utilizá-la sempre, sendo que 21 docentes não apresentaram qualquer resposta.

Relativamente ao trabalhos de projeto, 115 docentes afirmam nunca utilizarem a Moodle para desenvolver trabalhos de projeto com colegas de outra Escola/Agrupamento, 40 dizem fazê-lo raramente, 24 algumas vezes e 12 afirmam que o fazem muitas vezes sendo que ninguém diz utilizar sempre a Moodle com esse fim e 19 docentes não apresentaram resposta. Nota-se uma ligeira alteração nos resultados quando se refere à disponibilização de materiais, uma vez que 94 docentes afirmam nunca utilizar a Moodle para disponibilizar materiais para os colegas, 35 afirmam que o fazem raramente e 36 admitem fazê-lo algumas vezes, sendo que apenas 19 afirmam utilizar a Moodle com esse fim muitas vezes e 6 sempre. De notar que 20 docentes não registaram resposta a esta questão.

Os dados mostram que os docentes afirmam utilizar pouco a aplicação Moodle para comunicar com os encarregados de educação dos seus alunos ou para realizar testes online. Relativamente à realização de testes online, 149 professores diz nunca o ter feito, 30 refere fazerem raramente, 8 afirmam que o fazem algumas vezes e 3 muitas vezes. De realçar que 20 docentes não apresentaram resposta a esta questão e ninguém referiu utilizar sempre testes online.

De forma semelhante os docentes inquiridos afirmam não utilizar a aplicação Moodle para comunicar com os encarregados de Educação dos seus alunos. Assim, 159 docentes referem nunca ter utilizado a aplicação Moodle para comunicar com os encarregados de educação dos seus alunos, 23 dizem fazê-lo raramente, 5 admitem que o realizam algumas vezes e apenas 2 docentes dizem fazê-lo muitas vezes sendo que ninguém diz fazê-lo sempre e 21 docentes não apresentaram resposta a esta questão.

Dos dados presentes na tabela abaixo não se pode inferir discrepância entre os níveis de ensino e a utilização que o professor faz da plataforma Moodle ao nível da sua atividade profissional. Nota-se que em atividades como a disponibilização de materiais para os alunos e o desenvolvimento de trabalhos de projeto com os seus alunos, são os professores do 3º ciclo e ensino secundário que mais utilizam enquanto ao nível de tarefas como desenvolver trabalhos de projeto com colegas da Escola, desenvolver trabalhos de projeto com colegas de outra Escola/Agrupamento, disponibilizar materiais para os colegas e para receber trabalhos de alunos verifica-se uma predominância entre os professores do 1º ciclo ou do 3º ciclo e secundário.

Independentemente do nível de ensino, a plataforma Moodle parece também ser pouco utilizada para disponibilizar materiais para os alunos, para discutir com os alunos no fórum da

respetiva plataforma situações da aula, para desenvolver trabalhos de projeto com os seus alunos ou até mesmo comunicar com os Encarregados de Educação dos alunos.

De seguida apresentam-se estes resultados e outros organizados numa tabela com os resultados obtidos para este ponto mas com a distinção dos vários professores que lecionam Matemática nos vários níveis de ensino:

Tabela 33: Utilização da plataforma Moodle na atividade profissional por nível de ensino

Indicador	Nível de Ensino	Frequência					
		Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Não responde
Discutir com os colegas no fórum assuntos da Escola	1º ciclo	34	18	11	0	0	7
	2º ciclo	39	16	6	3	1	5
	3º ciclo/sec	37	16	9	2	0	6
Desenvolver trabalhos de projeto com colegas da Escola	1º ciclo	26	23	11	2	0	8
	2º ciclo	41	11	7	4	1	6
	3º ciclo/sec	29	20	10	4	0	7
Desenvolver trabalhos de projeto com colegas de outra Escola/Agrupamento	1º ciclo	29	17	11	6	0	7
	2º ciclo	47	9	6	2	0	6
	3º ciclo/sec	39	14	7	4	0	6
Disponibilizar materiais para os colegas	1º ciclo	28	14	16	4	1	7
	2º ciclo	37	10	6	8	3	6
	3º ciclo/sec	29	11	14	7	2	7
Para receber trabalhos de alunos	1º ciclo	39	17	6	1	0	7
	2º ciclo	45	10	7	3	0	5
	3º ciclo/sec	34	18	6	5	0	7
Para contactar com os alunos através do e-mail, chat, wiki, etc.	1º ciclo	45	13	5	0	0	7
	2º ciclo	47	12	5	1	0	5
	3º ciclo/sec	34	17	8	2	3	6
Para realizar testes online	1º ciclo	53	7	3	0	0	7
	2º ciclo	54	8	2	1	0	5
	3º ciclo/sec	42	15	3	2	0	8
Comunicar com os encarregados de educação dos seus alunos	1º ciclo	51	10	2	0	0	7
	2º ciclo	56	5	1	1	0	7
	3º ciclo/sec	52	8	2	1	0	7
Desenvolver trabalhos de projeto com os seus alunos	1º ciclo	43	12	6	2	0	7
	2º ciclo	48	12	3	1	0	6
	3º ciclo/sec	37	15	10	1	0	7
Discutir com os alunos no fórum situações da aula	1º ciclo	50	9	4	0	0	7
	2º ciclo	56	7	1	0	0	6
	3º ciclo/sec	44	13	4	2	0	7
Disponibilizar materiais para os alunos	1º ciclo	49	6	8	0	0	7
	2º ciclo	45	8	5	4	1	7
	3º ciclo/sec	31	10	7	10	5	7
Outra (s)	1º ciclo	12	1	0	0	0	57
	2º ciclo	12	0	0	1	0	57
	3º ciclo/sec	11	0	0	0	0	59

Os docentes consideram que utilizam a Internet em determinadas atividades profissionais, quanto à utilização da Internet como recurso para procurar tarefas para as aulas, verifica-se algumas diferenças, uma vez que 104 docentes afirmam que utilizam este recurso muitas vezes para pesquisar tarefas para as suas aulas, 53 referem que utilizam algumas vezes,

44 que utilizam sempre e cinco que a utilizam raramente com esse fim. De realçar ainda que 4 docentes não responderam a este ponto. De modo semelhante, 101 docentes afirmam que utilizam a Internet muitas vezes para aceder a textos sobre assuntos didáticos da Matemática, 67 referem que utilizam algumas vezes, 24 que utilizam sempre, 9 que utilizam este recurso com esse fim raramente e 3 que nunca o utilizam. De realçar ainda que 6 alunos não apresentaram qualquer resposta a este item.

Quanto à utilização do recurso da Internet para explorar vídeos/fotografias sobre assuntos Matemáticos, 80 docentes dizem utilizar muitas vezes, 70 docentes afirmam utilizar algumas vezes, 25 dizem que utilizam raramente, 9 que nunca a utilizam com esse fim e 20 que a utilizam sempre. Sendo que 6 docentes não apresentaram resposta a esta questão. No âmbito da utilização do correio eletrónico, dos 210 professores inquiridos, 163 referem utilizar sempre o correio eletrónico como forma de consultar informação. Ainda de realçar que 5 professores não apresentaram qualquer resposta a este item, 7 dizem utilizar algumas vezes e 1 diz que raramente utilizam a internet para consultar o correio eletrónico.

Ainda quanto à utilização da Internet e de igual forma ao ponto anterior, 123 docentes afirmam utilizar este recurso sempre com a finalidade de enviar mensagens de correio eletrónico para os colegas da escola, enquanto 64 referem utilizar muitas vezes, 15 algumas vezes, um professor diz que apenas o utiliza raramente e 2 que nunca a utilizam com esse fim. De notar ainda que 5 docentes não apresentaram qualquer resposta a este item.

Quanto à utilização de Chats, 52 professores afirmam que nunca utilizam a internet para ir a chats como o Msn, Skype ou o talk, 43 dizem que utilizam raramente, 49 que utilizam algumas vezes e 35 que utilizam muitas vezes, sendo que 24 dos docentes afirmam mesmo que utilizam sempre a Internet com esse fim e 7 docentes não apresentaram resposta a esta questão.

Ainda no que concerne à utilização da Internet, 34 docentes dizem nunca a utilizar para consultar e comentar Blogues sobre assuntos pedagógicos, 48 referem que utilizam raramente, 59 algumas vezes, 43 muitas vezes e 17 sempre sendo que dos professores que compõem a amostra 9 não apresentaram resposta.

A maioria dos professores, 86 refere que utiliza algumas vezes a Internet com o intuito de desenvolver nos alunos a capacidade de pesquisa, 69 dos docentes refere que a utiliza muitas vezes, 26 diz que o faz raramente, 13 que a utiliza sempre e apenas 9 que nunca utiliza

esta ferramenta com este fim. Sendo ainda de realçar que 7 docentes não apresentaram qualquer resposta a este ponto.

Quanto ao trabalho com WebQuests, 77 docentes informa que nunca utiliza a internet para proporcionar aos alunos o trabalho com WebQuests, 67 docentes refere que a utiliza raramente, 32 algumas vezes, 15 muitas vezes e apenas um dos inquiridos afirma recorrer sempre à Internet para proporcionar aos alunos o trabalho com WebQuests sendo que 18 não apresentaram qualquer resposta.

De igual forma quanto ao trabalho com Podcasts, 122 docentes afirmam que nunca recorreram à Internet com o intuito de proporcionar aos alunos o trabalho com Podcasts, 39 diz fazê-lo raramente, 19 afirma que o faz algumas vezes e apenas um dos inquiridos afirma fazê-lo sempre sendo que dos inquiridos 24 não apresentaram qualquer resposta a esta questão.

Em relação à utilização da Web 2.0, 111 dos professores afirmam que nunca utilizaram a Internet para proporcionar aos alunos o trabalho com a Web 2.0, 46 afirmam que o fazem raramente, 19 algumas vezes, 6 muitas vezes e apenas um dos docentes afirma fazê-lo sempre sendo que 27 não apresentaram resposta a esta questão.

Relativamente à utilização do correio eletrónico, 88 docentes diz nunca utilizar a Internet para o envio de mensagens de correio eletrónico para os seus alunos, 46 admite fazê-lo raramente, 31 refere que o faz algumas vezes, 25 muitas vezes e 7 sempre, de realçar também que 13 dos docentes não apresentaram resposta a esta questão e que nenhum dos docentes indicou uma outra utilização para o recurso à Internet.

Os professores do 1º ciclo utilizam essencialmente algumas vezes a Internet para consultar o correio eletrónico, enquanto os professores do 2º ciclo, do 3º ciclo ou do ensino secundário utilizam na sua maioria sempre a Internet para consultar o correio eletrónico. Quanto à sua utilização para o envio de mensagens de correio eletrónico para colegas, a maior parte dos professores do 1º ciclo dizem fazê-lo sempre enquanto os seus colegas que lecionam no 2º ciclo, 3º ciclo e secundário dizem que o fazem essencialmente muitas vezes ou sempre.

Quanto à utilização da Internet para comunicar através de chats, os professores do 1º ciclo afirmam que o fazem nunca (14), raramente (14), algumas vezes (17) e muitas vezes (13), destes apenas 9 diz que o faz sempre. De forma semelhante os professores do 2º ciclo na sua maioria refere que comunica através de chats algumas vezes (20), muitas vezes (14) e sempre (9), sendo que 17 dizem nunca o fazer e 7 dizem fazê-lo raramente. Quanto aos docentes do 3º ciclo, a sua maioria afirma não utilizar ou utilizar pouco este recurso, uma vez que afirmam

nunca o fazer (21), fazê-lo raramente (22), algumas vezes (12), muitas vezes apenas 8 docentes e sempre 6. De seguida apresentam-se estas respostas dos docentes e outras organizadas por níveis de ensino:

Tabela 34: Utilização da Internet na atividade profissional por nível de ensino

Indicador	Nível de Ensino	Frequência					
		Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Não responde
Consultar o correio eletrónico	1º ciclo	5	6	56	0	0	3
	2º ciclo	0	1	2	14	51	2
	3º ciclo/sec	0	0	0	14	56	0
Enviar mensagens de correio eletrónico para colegas da escola	1º ciclo	0	1	5	14	47	3
	2º ciclo	1	0	7	23	37	2
	3º ciclo/sec	1	0	3	27	39	0
Comunicar através de chats, o Msn ou do Skype, talk ...	1º ciclo	14	14	17	13	9	3
	2º ciclo	17	7	20	14	9	3
	3º ciclo/sec	21	22	12	8	6	1
Consultar e comentar Blogues sobre assuntos pedagógicos	1º ciclo	7	15	20	18	7	3
	2º ciclo	13	13	18	14	7	5
	3º ciclo/sec	14	20	21	11	3	1
Procurar tarefas para as minhas aulas	1º ciclo	0	0	7	36	24	3
	2º ciclo	0	0	22	35	12	1
	3º ciclo/sec	0	5	24	33	8	0
Procurar materiais didáticos para as suas aulas	1º ciclo	0	0	6	36	23	5
	2º ciclo	0	0	21	34	13	2
	3º ciclo/sec	0	4	21	36	9	0
Aceder a textos sobre assuntos didáticos da Matemática	1º ciclo	0	4	19	33	10	4
	2º ciclo	2	2	24	32	8	2
	3º ciclo/sec	1	3	24	36	6	0
Explorar vídeos/fotografias sobre assuntos Matemáticos	1º ciclo	5	9	22	24	7	3
	2º ciclo	4	10	20	25	8	3
	3º ciclo/sec	0	6	28	31	5	0
Desenvolver nos alunos a capacidade de pesquisa	1º ciclo	2	9	23	27	6	3
	2º ciclo	6	8	25	24	5	2
	3º ciclo/sec	1	9	38	18	2	2
Proporcionar aos alunos o trabalho com WebQuests	1º ciclo	29	18	11	6	0	6
	2º ciclo	22	20	14	6	0	8
	3º ciclo/sec	26	29	7	3	1	4
Proporcionar aos alunos o trabalho com Podcasts	1º ciclo	41	12	6	3	0	8
	2º ciclo	36	12	11	2	0	9
	3º ciclo/sec	45	15	2	0	1	7
Proporcionar aos alunos o trabalho com Web 2.0	1º ciclo	35	17	6	3	0	9
	2º ciclo	33	14	10	3	0	10
	3º ciclo/sec	43	15	3	0	1	8
Enviar mensagens de correio eletrónico para os alunos	1º ciclo	40	14	8	3	1	4
	2º ciclo	26	16	11	12	1	4
	3º ciclo/sec	1	0	0	0	0	69

No que respeita à utilização da Internet para consultar e comentar Blogues sobre assuntos pedagógicos, os professores do 1.º ciclo afirmam fazê-lo sempre (7), muitas vezes (18), algumas

vezes (20), raramente (15) e nunca (7). De forma um pouco diferente os docentes do 2º ciclo dizem fazê-lo sempre (7), muitas vezes (14), algumas vezes (18), raramente (13), e nunca apenas 7. Tal como os docentes que lecionam no 3º ciclo e secundário que apenas 3 afirmam fazê-lo sempre, muitas vezes (11), algumas vezes (21), raramente (20) e nunca (14). Em contrapartida, a maior parte dos docentes afirma utilizar a Internet para procurar tarefas para as suas aulas, sendo os professores do 1º ciclo aqueles que mais dizem fazê-lo sempre. Enquanto os professores do 2º ciclo e do 3º ciclo e secundário afirmam na sua maioria que o fazem algumas vezes ou muitas vezes.

De forma semelhante a maior parte dos professores do 1º ciclo afirma recorrer à Internet muitas vezes ou mesmo sempre para procurar materiais didáticos para as suas aulas, os professores do 2º ciclo, 3º ciclo e ensino secundário afirmam na sua maioria recorrer algumas vezes ou muitas vezes. Independentemente do ciclo de ensino em que trabalham a maior parte dos docentes afirma aceder a textos sobre assuntos didáticos da Matemática algumas vezes ou muitas vezes, havendo ainda alguns que dizem fazê-lo sempre.

A maior parte dos docentes independentemente do ano em que lecionam, afirmam recorrer à internet para explorar vídeo/fotografias sobre assuntos matemáticos ou para desenvolver nos alunos a capacidade de pesquisa algumas vezes ou muitas vezes. Já quanto à utilização da Internet para proporcionar aos alunos o trabalho com WebQuests, a maior parte dos docentes afirma Nunca o fazer ou fazê-lo raramente havendo apenas 11 (1º ciclo), 14 (2º ciclo) e 7 (3º ciclo/sec) que dizem fazê-lo algumas vezes e 6 (1º ciclo/2º ciclo), 3 (3º ciclo/sec) que afirmam utilizar este recurso muitas vezes. De forma semelhante, a maior parte dos docentes refere nunca utilizar a Internet para proporcionar aos alunos o trabalho com Podcasts ou para proporcionar aos alunos o trabalho com Web 2.0, sendo que alguns docentes afirmam fazê-lo raramente ou algumas vezes e um professor do 3º ciclo/sec diz fazê-lo sempre. Quanto à utilização da Internet para enviar mensagens de correio eletrónico para os alunos, a maior parte dos docentes do primeiro ciclo afirma nunca (40) o fazer, sendo que deste apenas 1 diz fazê-lo sempre. Relativamente aos professores do 2º ciclo, (26) dizem que nunca, (16) raramente, (11) algumas vezes, (12) muitas vezes e 1 diz fazê-lo sempre. Já a maior parte dos docentes do 3º ciclo não apresentou qualquer resposta a esta questão, sendo apenas um que afirmou nunca o fazer.

A Internet enquanto ferramenta passível de ser utilizada no processo de ensino/aprendizagem pode ser utilizada de diversas formas, sendo a sua utilização conjunta

com o Quadro Interativo uma das referidas pelos professores, nomeadamente para acesso a páginas de Internet ou a outros recursos disponíveis online.

Quanto à utilização do Quadro interativo, observa-se que a maior parte utiliza-o muitas vezes ou nunca o utiliza para projetar texto, imagem ou um ficheiro. De forma um pouco díspar (28, 6%) dos docentes afirmam utilizar o Quadro Interativo para realizar atividades interativas nunca ou muitas vezes. Um número significativo de docentes, 67 afirma utilizar muitas vezes o Quadro Interativo na sala de aula para projetar texto, imagem ou um ficheiro; 35 docentes diz fazê-lo algumas vezes, 29 sempre, 8 raramente e 58 afirma que nunca o faz, sendo que 13 docentes não responderam a esta questão. De modo semelhante 60 docentes afirma utilizar o quadro Interativo muitas vezes para realizar atividades interativas, 41 afirma que o faz algumas vezes, 21 raramente, 12 sempre e 60 diz nunca o fazer sendo que 16 não apresentaram resposta. Quanto à utilização da funcionalidade de gravação do Quadro Interativo, 82 docentes afirmam nunca o fazer; 45 docentes afirmam que utilizam raramente o Quadro Interativo para gravar as atividades realizadas na aula; 35 que o faz algumas vezes; 21 muitas vezes; 9 sempre; 18 não apresentaram qualquer resposta a esta questão.

Em relação à utilização conjunta da Internet e do Quadro Interativo, 66 docentes afirmam que nunca utilizam o Quadro Interativo com a finalidade de abrir páginas de Internet, 15 afirma fazê-lo raramente, 44 diz que o faz algumas vezes, 50 muitas vezes, 16 sempre e 19 não apresentaram resposta a esta questão. De forma semelhante, 59 docentes afirma nunca utilizar o Quadro Interativo para aceder a conteúdos, 14 refere que o faz raramente, 46 algumas vezes, 53 muitas vezes 19 ou afirmam fazê-lo sempre ou não respondem. A utilização de ficheiros no Quadro Interativo também parece não ser muito utilizada por parte dos professores, uma vez que 56 dos docentes inquiridos afirma nunca utilizar o Quadro Interativo para usar ficheiros em Excel, PowerPoint ou outros programas, 16 afirma utilizar raramente, 46 algumas vezes, 58 muitas vezes e 18 sempre. De realçar ainda que 16 docentes não apresentaram resposta a esta questão.

Quanto à visualização de filmes, 67 docentes refere que nunca utiliza o Quadro Interativo para visualizar um filme, 35 diz utilizá-lo raramente, 39 algumas vezes, 37 muitas vezes e 15 sempre sendo que 17 docentes não indicaram resposta. No que concerne ao trabalho com os pares, 80 docentes diz nunca utilizar o Quadro Interativo para trabalhar ou reunir com colegas, 44 afirma fazê-lo raramente, 43 algumas vezes, 18 muitas vezes, 4 sempre e 21 não indica resposta a esta questão.

De realçar que um dos docentes inquiridos afirma utilizar o Quadro interativo raramente mas que não indicou o quê e 2 docentes afirmam que utilizam também este recurso muitas vezes, uma professora do 1º ciclo afirma utilizar muitas vezes este recurso nas reuniões de pais. As respostas dos professores inquiridos relativamente à utilização que fazem do Quadro Interativo podem ser observadas na tabela que se segue:

Tabela 35: Utilização do Quadro Interativo na atividade profissional por nível de ensino

Indicador	Nível de Ensino	Frequência					
		Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre	Não responde
Projetar texto, imagem, um ficheiro	1º ciclo	12	1	10	25	17	5
	2º ciclo	18	3	12	24	8	5
	3º ciclo/sec	28	4	13	18	4	3
Gravar as atividades realizadas na aula	1º ciclo	20	11	15	10	7	7
	2º ciclo	25	19	12	5	2	7
	3º ciclo/sec	37	15	8	6	0	4
Realizar atividades interativas	1º ciclo	11	3	13	28	8	7
	2º ciclo	19	9	13	20	3	6
	3º ciclo/sec	30	9	15	12	1	3
Abrir páginas da Internet	1º ciclo	14	1	10	24	14	7
	2º ciclo	21	6	18	15	2	8
	3º ciclo/sec	31	8	16	11	0	4
Aceder a conteúdos	1º ciclo	12	1	9	27	14	7
	2º ciclo	18	7	21	12	5	7
	3º ciclo/sec	27	6	16	15	1	5
Usar ficheiros em Excel, PowerPoint, entre outros programas	1º ciclo	11	4	14	24	11	6
	2º ciclo	18	6	16	19	6	5
	3º ciclo/sec	34	13	13	5	1	4
Visualizar um filme	1º ciclo	13	7	12	22	10	6
	2º ciclo	20	15	14	10	4	7
	3º ciclo/sec	32	17	11	4	0	6
Trabalhar/Reunir com colegas	1º ciclo	20	12	20	9	2	7
	2º ciclo	28	15	12	5	2	8
	3º ciclo/sec	9	1	0	0	0	60
Outra (s)	1º ciclo	2	0	0	2	0	66
	2º ciclo	5	0	0	0	0	65
	3º ciclo/sec	9	1	0	0	0	60

Na projeção de texto, imagem ou de um ficheiro, os resultados dos professores ao nível de ciclo de ensino são similares, já quanto à gravação de atividades realizadas nas aulas, nota-se que é no 1º ciclo que esta tarefa é mais realizada notando-se no entanto uma fraca adesão global a este tipo de tarefas por parte de todos os professores independentemente do nível de ensino em que lecionam. Verifica-se uma maior adesão dos docentes no Quadro Interativo na realização de atividades Interativas, na utilização ficheiros em Excel, PowerPoint, entre outros programas e para visualizar um filme, notando-se uma maior utilização por parte dos professores que lecionam matemática no 1º ciclo e no 2º ciclo do ensino básico. De modo semelhante o

recurso ao Quadro Interativo para abrir páginas da Internet ou aceder a conteúdos são algumas vezes e muitas vezes utilizados pela maior parte dos docentes de cada ciclo. Os dados mostram também que o Quadro Interativo é pouco utilizado para trabalhar/reunir com colegas e quando é utilizado nesse sentido é ao nível do 1.º ciclo e 2.º ciclo, havendo apenas um professor do 3.º ciclo/sec que refere fazê-lo raramente.

4.4. Perspetivas sobre as TIC

Atendendo à evolução da tecnologia e à proliferação a que assistimos de recursos tecnológicos nas mais variadas situações do dia a dia faz com que o professor de Matemática integre, pontualmente ou sistematicamente, alguns desses recursos nas suas atividades profissionais. Nessa utilização, os professores deste estudo apontam vantagens e desvantagens da integração de recursos tecnológicos na sua atividade letiva e na sua atividade não letiva. Relativamente aos professores do 1.º ciclo, destacam-se as seguintes vantagens:

Tabela 36: Respostas dos docentes do 1.º ciclo quanto às vantagens do uso das TIC na sua prática profissional

Atividade letiva	Atividade profissional não letiva
Diversidade de formas de ensino	Maior realização/Inovação/Criatividade
Estratégias adaptadas à realidade informatizada	Permite maior autonomia nas tarefas escolares
Ensino mais atualizado e ajustado	Facilidade de acesso à informação na Internet
Facilidade de transmitir conhecimentos	Atualização de conhecimentos
Introduzir conceitos matemáticos	Diversifica os materiais escolares
Facilita exploração de conceitos	Facilita a avaliação
	Preparação de atividades e de trabalhos
Adapta-se às dificuldades das crianças	Facilita a realização de fichas
Partilha e divulgação das produções dos alunos	Preparação de trabalhos a vários níveis
Maior participação dos alunos na aprendizagem	Material didático na Net/aceder a conteúdos inovadores
Melhora a aprendizagem dos alunos	
Desenvolve raciocínio e capacidade de realizar	
Favorece a descoberta	Ótimo meio de comunicação à distância
Aulas mais ativas e motivadoras	Partilha e divulgação de recursos pedagógicos
Facilita trabalhos de investigação	Troca de informações e trabalhos
Possibilidade de visualizar imagens	Partilha de conhecimentos
Trazer mais cor e alegria às aulas	Facilita o trabalho colaborativo entre pares
Desperta o interesse de querer saber mais	Maior e melhor interação com alunos e pares
Acesso a jogos pedagógicos	

No que diz respeito às atividades letivas, a integração das TIC na sala de aula alarga o leque de materiais que o professor pode integrar nas suas estratégias de ensino e aponta para uma pedagogia que valoriza a atividade dos alunos na exploração das tarefas que lhes são

propostas. No que concerne ao trabalho do professor fora da sala de aula, os professores que lecionam Matemática no 1.º ciclo referem como vantagens da utilização das TIC a possibilidade de: (i) aceder à informação e a recursos diversificados; (ii) partilhar com os seus pares experiências e materiais didáticos; e (iii) proporcionar o trabalho colaborativo a distância com os seus pares e a interação com os alunos sobre o processo educativo.

De modo similar, os professores do 2.º ciclo indicam várias vantagens da utilização das TIC na sua prática, tanto ao nível da prática com os seus alunos como ao nível da sua restante prática profissional. Quanto às vantagens consideradas, estas podem ser analisadas na tabela seguinte.

Tabela 37: Respostas dos docentes do 2.º ciclo quanto às vantagens do uso das TIC na sua prática profissional

Atividade letiva	Atividade profissional não letiva
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diversificar as estratégias das aulas (atividades) ▪ Atualização no uso de materiais tecnológicos ▪ Permite formas mais criativas de lecionar ▪ Apresentar esquemas facilitadores de melhor compreensão de conteúdos ▪ Complementação da informação com imagens, textos, vídeos ▪ Torna a aula mais interativa/menos expositiva ▪ Melhor apresentação gráfica dos conteúdos ▪ Rigor na apresentação de conteúdos geométricos com programas de Geometria Dinâmica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilita a preparação dos conteúdos ▪ Diversidade na preparação de aulas ▪ Procura de materiais interativos ▪ Aproveitar recursos (testes, fichas e outros) ▪ Permite pesquisar novidades para melhorar a prática docente ▪ Melhorar o meu conhecimento científico ▪ Consulta de projetos e material diversificado ▪ Obter outros recursos educativos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivador da aprendizagem ▪ Cativa a atenção dos alunos ▪ Desenvolve nos alunos o gosto pela pesquisa ▪ Inclusão dos alunos com mais dificuldades ▪ Desenvolvimento de hábitos de pesquisa, tratamento de dados e reflexão ▪ Desenvolve competências ao nível da comunicação e tratamento da mesma ▪ Participação dos alunos mais ativa ▪ Melhor assimilação/memorização devido à associação de som, imagem e cor ▪ Melhora a concentração e o comportamento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicar com colegas ▪ Facilita a permuta de materiais entre colegas ▪ Troca cultural ▪ Comunicar com alunos e encarregados de educação ▪ Facilita o relacionamento professor/aluno ▪ Troca de materiais/experiências

Ao nível da sua atividade letiva, os docentes admitem vantagens no uso das TIC ao nível da apresentação de conteúdos através da visualização gráfica de textos e de imagens, como é possível, por exemplo, a partir da exploração de softwares dinâmicos. Alguns professores veem

as TIC como forma de inovar a sua prática docente e de proporcionar ao aluno a oportunidade de interagir com o professor e com os seus colegas.

Relativamente à prática profissional extra sala de aula, os professores do 2.º ciclo interpelados admitem que as TIC ajudam a: (i) organizar os materiais e documentos que produzem; (ii) comunicação entre pares e entre professor/alunos e entre professor/encarregado de educação; (iii) a partilha de informação entre colegas; (iv) pesquisar informação e materiais; e (v) atualizar conhecimentos.

Também os professores do 3.º ciclo/sec apresentam diversas vantagens tanto ao nível da sua prática letiva como da sua prática não letiva, das quais se diferenciam as que se apresentam na seguinte tabela:

Tabela 38: Respostas dos docentes do 3.º ciclo/sec quanto às vantagens do uso das TIC na sua prática profissional

Atividade letiva	Atividade profissional não letiva
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilita a apresentação de atividades aos alunos ▪ Rapidez e maior visualização de conteúdos ▪ Melhoram e enriquecem a prática letiva ▪ Melhora a prática pedagógica ▪ Novas formas de explorar a Matemática ▪ Diversificação de metodologias na sala de aula ▪ Auxilia a inovar práticas letivas ▪ Aplicação na resolução de problemas e em atividades de pesquisa e de descoberta ▪ Facilita a exposição e explicação da matéria ▪ Os alunos interagem de forma ativa ▪ Melhora a motivação e interesse dos alunos ▪ Aulas mais atraentes e dinâmicas ▪ Desenvolve nos alunos a capacidade de pesquisa ▪ Favorece a compreensão de alguns conceitos ▪ Melhor visualização de conceitos geométricos ▪ Alunos veem com mais clareza determinadas aplicações/vantagens na exploração e simulação de dados ▪ O aluno aprende por experimentação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilidade de acesso a materiais já testados ▪ Preparação de aulas/materiais didáticos ▪ Elaboração de documentos: testes, fichas, atas ▪ Realizar atividades variadas em simultâneo ▪ Conhecer os temas e perspetivas sobre temas diversos ▪ Contactar colegas/Troca de informação entre colegas e alunos ▪ Permite esclarecer dúvidas, comparar, guardar, fazer anotações do desempenho dos alunos ▪ Comunicar, troca de material e informação com colegas ▪ Permite a abrangência de trabalho realizado noutras escolas ▪ Partilhar os trabalhos realizados ▪ Prático, permite muita informação num curto espaço de tempo

No que se refere à atividade letiva, os docentes referem que o uso das TIC favorece uma melhor visualização de aspetos essenciais de conceitos matemáticos, a resolução de problemas e de investigação e promove atividades interativas, o que aumenta a motivação e a predisposição dos alunos para a disciplina. Ao nível da prática não letiva, os professores do 3.º ciclo/sec referem que as TIC favorecem o trabalho do professor, permitindo fácil acesso a

informação/recursos disponíveis na Internet, e facilitam a comunicação entre pares e alunos e a partilha de experiências entre colegas.

Para além das vantagens, os docentes também fazem referência a desvantagens do uso das TIC na sua prática profissional. Ao olhar com mais pormenor para o tipo de respostas que o professor que leciona a Matemática dá por ciclos de ensino em que trabalha, emergem aspetos que se relacionam com a desconcentração dos alunos, as dificuldades técnicas, a limitação do material e a falta de material. Relativamente aos professores do 1º ciclo parecem revelar alguma preocupação quanto à dependência que o uso das TIC pode causar e alteração ao nível das relações interpessoais, tal como pode ser analisado na tabela seguinte:

Tabela 39: Respostas dos docentes, do 1º ciclo, quanto às desvantagens do uso das TIC na sua prática profissional

	Atividade letiva	Atividade profissional não letiva
1.º Ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alguma dependência e acomodação no uso demasiado ▪ Por vezes faz esquecer outros recursos ▪ Falta de contacto direto com os livros ▪ Levar à dispersão dos alunos ▪ Plágio, insegurança ▪ Pode confundir-se com entretenimento/ distração dos alunos ▪ Torna a turma mais instável ▪ Poderá diminuir o contacto professor/aluno ▪ Estandardiza um pouco a prática pedagógica e elimina a criatividade ▪ Priva os alunos de escrever no quadro, de copiar dos livros e trabalhar a caligrafia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perigo de desenvolver pouco a comunicação normal com os demais ▪ Perigo de relação interpessoal menos adequada ▪ Risco de cansaço nervoso, tensão ocular, obesidade e isolamento social ▪ Condiciona relacionamentos ▪ Pouco acessível, dispendioso

Ao nível da sua atividade letiva os professores do 1º ciclo referem: (i) dependência devido ao uso, (ii) desordem dos alunos e indisciplina na sala de aula, (iii) risco de plágio e de não aprendizagem de consultar livros, bibliotecas, (iv) limitador da criatividade e inovação nas práticas de sala de aula por parte do professor e (v) limita a relação professor-aluno. Na sua atividade não letiva os docentes do 1º ciclo referem: (i) pouca comunicação pessoal, (ii) riscos para a saúde, (iii) custo inerente à aquisição e utilização destes equipamentos.

Ao nível da sua atividade letiva os professores do 2º ciclo referem: (i) custo de compra ou utilização de determinados softwares, (ii) falta de fiabilidade de recursos, (iii) risco de dispersão de informação, (iv) risco de criar rotinas e prejudicar a motivação, (v) menos produtividade e dispersão do essencial, (vi) risco de plágio e (vii) necessidade de uma maior

supervisão por parte do professor. No que concerne à atividade não letiva, estes docentes referem: (i) avarias e imprevistos inerentes à própria tecnologia, (ii) falta de conhecimentos na área, (iii) recursos nem sempre disponíveis e (iv) necessidade de despende de muito tempo por parte do professor. Assim, de um modo geral, os professores do 2.º ciclo referem que a utilização das TIC se cair na rotina pode promover a dispersão dos alunos, entre outros aspetos ilustrados na tabela seguinte:

Tabela 40: Respostas dos docentes, do 2º ciclo, quanto às desvantagens do uso das TIC na sua prática profissional

	Atividade letiva	Atividade profissional não letiva
2.º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alguns softwares têm licença de utilização paga ▪ Falta de fiabilidade de certos conteúdos ▪ Informação pode ser imensa e cair em dispersão no trabalho ▪ O uso em excesso pode cair em rotina sendo pouco motivador ▪ Perda de hábitos de trabalho ▪ Podem conduzir a um conceito de facilitismo sem domínio do processo ▪ Os alunos trabalham menos individualmente ▪ Desconcentração dos alunos do essencial ▪ Menos utilização das bibliotecas para a pesquisa em livros ▪ Perde-se a escrita no papel ▪ É necessário memorizar/Treinar o cálculo, desenvolver a mecanização ▪ Necessidades de constante supervisão por parte dos professores, os alunos fogem para outros assuntos ▪ Encoraja alunos ao plágio ▪ Motiva a dispersão, demasiada informação, trabalhos iguais 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemas e avarias/Ficamos escravos da tecnologia que pode avariar/Ocorrência de imprevistos ▪ Estar dependente da existência e disponibilidade por parte da escola ▪ Pouca prática pode causar adiamento do trabalho ▪ Falta de conhecimentos de certos programas ▪ Tirar a privacidade ▪ Insegurança no comando destas ferramentas ▪ Não acessível a todos/Nem sempre disponível/Cria desigualdades sociais ▪ Menos tempo para a vida pessoal/familiar do professor ▪ Ocupação de muito tempo a trabalhar/pesquisar para fornecer aos alunos

Relativamente aos professores do 3.º ciclo, ao nível da sua atividade letiva os professores referem: (i) distração por parte dos alunos e sua utilização para fins divergentes, (ii) dependência de alguns recursos tecnológicos, (iii) risco de dispersão de informação, (iv) risco de criar rotinas e prejudicar a motivação, (v) diminui o sentido crítico, dificuldades em expor raciocínios e diminuição do cálculo mental por parte dos alunos, (vi) risco de plágio, (vii) Descora a resolução analítica e (viii) dependência. No que concerne à atividade não letiva, estes docentes referem: (i) necessidade de mais tempo por parte do professor, maior sobrecarga de trabalho, (ii) necessidade de estar constantemente a atualizar o software, (iii) predomínio do aspeto sobre

o conteúdo, (iv) custo, necessidade de instalação dos recursos tecnológicos, (v) prejuízo do contacto pessoal e (vi) acomodação ao que já existe.

Os professores do 3.º ciclo/sec parecem revelar alguma preocupação quanto à alteração das práticas que o uso das TIC pode causar e alteração ao nível das relações interpessoais, tal como pode ser analisado na tabela seguinte:

Tabela 41: Respostas dos docentes, do 3º ciclo/sec, quanto às desvantagens do uso das TIC na sua prática profissional

	Atividade letiva	Atividade profissional não letiva
3.º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mais distração por parte dos alunos ▪ O uso repetitivo faz diminuir o interesse dos alunos ▪ Entretenimento em detrimento do trabalho ▪ Dependência que cria nos alunos ▪ Alunos revelam dificuldades em expor os seus raciocínios e pouco cálculo mental ▪ Diminui o sentido crítico dos alunos na elaboração de trabalho (plágio) ▪ Diminuição do cálculo mental por uso abusivo da calculadora/apego demasiado à calculadora gráfica ▪ Perde-se tempo e os alunos têm acesso a muita informação dificultando a aquisição de conhecimentos ▪ Descora a resolução analítica ▪ Falta de compreensão dos alunos aquando de dificuldades técnicas ▪ Uso indisciplinado dos alunos com a calculadora ▪ Prejuízo do cálculo mental e aquisição de técnicas de cálculo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mais tempo gasto na preparação de materiais ▪ Maior sobrecarga de trabalho a curto prazo ▪ Maior investimento de tempo, na aprendizagem para utilização de novas ferramentas ▪ Aquisição permanente de software atualizado ▪ Predominância do aspeto sobre o conteúdo ▪ Custo, instalação e falta de mobilidade ▪ Contacto pessoal muitas vezes desaparece ▪ Perda de tempo por querer procurar sempre algo ▪ Acomodação ao já realizado ▪ Excessiva substituição das pessoas pelo uso dos computadores

De entre as desvantagens apresentadas pelos docentes registam-se fatores como a falta de formação, o excesso da utilização das TIC que pode levar a comportamentos de indisciplina, o fator tempo uma vez que a criação de recursos digitais acarreta o dispêndio de mais tempo para a sua elaboração, a facilidade dos alunos recorrerem a locais na internet não permitidos, a desvalorização da escrita em papel e a diminuição da relação interpessoal entre alunos, professor-aluno e os próprios docentes.

Quanto aos fatores que dificultam a utilização das TIC nas suas atividades profissionais os docentes do 1.º ciclo referem essencialmente os seguintes aspetos:

Tabela 42: Respostas dos docentes, do 1º ciclo, quanto aos fatores que dificultam a utilização das TIC nas suas práticas profissionais

	Fatores extrínsecos ao docente	Fatores intrínsecos ao docente
1º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Custo na manutenção do material ▪ Falha da Internet na escola ▪ Avaria do Material ▪ Existência de poucos computadores ▪ Falta de condições necessárias ▪ Não ter Quadro Interativo na sala nem um computador a funcionar ▪ Falta de software disponível gratuitamente/ ▪ Falta de software disponível nas escolas ▪ Poucos Quadros Interativos ▪ Salas não preparadas para ligar vários computadores em simultâneo ▪ Computadores antigos e lentos ▪ Poucos recursos para professores e alunos ▪ Manutenção dispendiosa, falta de verba ▪ Material das escolas pouco fiável ▪ Falta de condições das salas, materiais dispendiosos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Algumas dificuldades na atualização de conhecimentos a custo zero ▪ Necessidade de constante formação contínua ▪ Falta de formação é a principal dificuldade ▪ Falta de acompanhamento no terreno por Técnicos Vocacionados ▪ Tempo disponível para realizar tantas atividades ▪ Desconhecer alguns softwares e por isso não os saber usar ▪ Estragos dos alunos ▪ Pouca formação para professores na área ▪ Pouca apetência para o seu uso ▪ Falta de formação e insegurança ▪ Falta de tempo ▪ Extensão do programa a concluir, traduz escassez de tempo

Os fatores que dificultam a utilização das TIC nas suas atividades profissionais ao nível da atividade letiva que os professores do 1º ciclo referem são: (i) falta, custo, avaria e manutenção dos recursos tecnológicos e (ii) falta de condições físicas e humanas. Na sua atividade não letiva os docentes do 1º ciclo referem: (i) necessidade de formação constante, (ii) falta de formação disponível na área, (iii) falta de conhecimentos na área e (iv) extensão dos programas.

Ao nível da sua atividade letiva os professores do 2º ciclo apontam: (i) falta de recursos ou sua existência em mau estado, (ii) avaria e tempo de montagem dos recursos, (iii) custo e (iv) Falta de condições materiais e logísticas.

No que diz respeito à atividade não letiva, os docentes indicam: (i) tempo que requer ao professor na sua atividade, (ii) falta de conhecimentos e formação na área, (iii) falta de motivação dos alunos, (iv) dispersão dos alunos, (v) número excessivo de alunos por turma e programas extensos e (vi) falta de gosto pelo uso das TIC ou a própria idade do docente. De um modo geral, as respostas mais representativas dos professores do 2º ciclo estão ilustradas na tabela seguinte:

Tabela 43: Respostas dos docentes, do 2º ciclo, quanto aos fatores que dificultam a utilização das TIC nas suas práticas profissionais

	Fatores extrínsecos ao docente	Fatores intrínsecos ao docente
2º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O não funcionamento de recursos existentes (por exemplo, Quadro Interativo) ▪ Material nem sempre nas melhores condições ▪ Avaria de equipamentos Computadores obsoletos, Internet lenta e falta de tinteiros nas impressoras ▪ Não ter internet em todas as salas ▪ Falta de alguns Softwares adequados ▪ Falta de recursos ▪ Internet nem sempre disponível na escola, computadores e Retroprojektor nem sempre em funcionamento e dificuldades de acesso à rede ▪ Falta de Java que dificulta o uso de Applets ▪ Hardware insuficiente e antivírus desatualizado ▪ Falta de condições materiais e logísticas ▪ Não haver material em grande quantidade nas escolas ▪ Material para o meu trabalho só tenho disponível em casa ▪ Custo excessivo dos materiais, não acessível a todos ▪ Tempo de montagem dos materiais ▪ Em vez dos alunos terem o Magalhães, deveriam ter as escolas e gerir esses recursos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempo dispensado para a preparação da aula ▪ Tempo em sala de aula a explicar as potencialidades da calculadora gráfica ▪ Por vezes os próprios alunos preferem o Quadro de Giz, ao computador ▪ Falta de motivação dos alunos ▪ Alunos distraem-se com acesso livre à Internet ▪ Não ter formação no âmbito das TIC / poucos conhecimentos acerca de alguns programas ▪ Falta de formação mais avançada como Webquests, Poadcasts e Quadros Interativos ▪ Falta de gosto pelo seu uso ▪ Grande informação disponível ▪ Dificuldade dos alunos consolidarem sozinhos em casa a abordagem feita na escola ▪ Método expositivo enraizado em muitos colegas ▪ Atraso na implementação do PTE em algumas escolas ▪ Número excessivo de alunos por turma ▪ Programas e turmas extensos ▪ A minha idade

Relativamente aos professores do 3.º ciclo, ao nível da sua atividade letiva os professores referem: (i) falta de recursos, (ii) más condições dos recursos disponibilizados e Falha na manutenção dos equipamentos, (iii) Escola em Obras de requalificação, (iv) custos de aquisição e manutenção de equipamentos, (v) problemas de compatibilidade de software, (vi) falta de atualização da plataforma Moodle, (vii) salas de aula sem condições para a utilização das TIC, (viii) diversidade de Marcas, (ix) turmas demasiado grandes e (x) especificidade de determinado tipo de alunos.

No que respeita à atividade não letiva, estes docentes referem: (i) necessidade de tempo por parte do professor para preparação de aulas, material didático e para o treino de utilização, (ii) diferentes níveis de conhecimentos na área por parte dos alunos e nem todos possuem recursos, (iii) lúdico versus esforço e compreensão versus desenvolvimento de conhecimentos,

(iv) pouca adesão dos alunos aos trabalhos, (v) falta de formação na área (vi) necessidade constante de atualizar conhecimento devido à rápida evolução das TIC e consequentemente necessidade constante de formação, (vii) falta de espaços adequados, (viii) falta de confiança na prática e utilização com as TIC e (ix) necessidade de cumprimento de programas longos. Estas e outras respostas dos professores do 3º ciclo/sec podem ser analisadas na tabela seguinte:

Tabela 44: Respostas dos docentes, por ciclo escolar, quanto aos fatores que dificultam a utilização das TIC nas suas práticas profissionais

	Fatores extrínsecos ao docente	Fatores intrínsecos ao docente
3º ciclo/sec	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha de internet e computadores ▪ Problemas pontuais de compatibilidade de software ▪ Falta de software próprio da disciplina ▪ Alguns alunos não terem em casa equipamentos nem Internet ▪ Salas de aula sem condições para a utilização das TIC ▪ A não atualização da plataforma Moodle da escola ▪ Grandes custos pela aquisição e manutenção de equipamentos ▪ Diversidade de Marcas de Quadro Interativo nas Escolas ▪ Más condições que podem ocorrer ▪ A não existência nas salas de computadores com software adequado ▪ Condições físicas da escola ▪ Atraso na instalação do Plano tecnológico da escola ▪ Falha e pouca manutenção dos equipamentos ▪ Tecnologias nem sempre disponíveis e operacionais ▪ Turmas demasiado grandes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pouco tempo para a preparação de aulas e material didático ▪ Exige muito tempo e disponibilidade para treinar ▪ Diferentes conhecimentos dos alunos, causam classes dentro da sala ▪ Falta de formação na área ▪ Afastamento total da Matemática ▪ Evitar o lúdico e privilegiar o esforço, a compreensão e o desenvolvimento de conhecimentos ▪ Ficar inútil por falta de energia ou avaria ▪ Falta de adesão dos alunos aos trabalhos ▪ Falta de conhecimento em relação ao Quadro Interativo ▪ Falta de Formação agora e na Universidade ▪ Aparecimento constante de novidades que dificulta estar atualizado sem formação ▪ Necessidade de cumprimento de programas demasiado longos ▪ Inexistência de espaços adequados ▪ Haver alunos que não dispõem de computador ou acesso à Internet ▪ Falta de recursos por parte dos alunos ▪ Falta de confiança para a utilização dos meios Informáticos

São vários os fatores que os docentes referem dificultar a utilização das TIC nas atividades profissionais dos professores, destacando-se ao nível dos vários ciclos: falta de recursos, o seu custo elevado, a propensão de avarias, a dificuldade de instalação e manutenção dos recursos tecnológicos. A falta de condições físicas e humanas agregadas ao número elevado de alunos por turma é também um dos fatores apontado pelos docentes como dissuasor da utilização das TIC em sala de aula.

No que alude à atividade não letiva do professor a falta de conhecimentos na área, atualização constante dos recursos tecnológicos, necessidade de formação constante aliada à falta de formação disponível na área e à extensão dos programas são fatores que afetam a sua utilização no trabalho do professor. O tempo de preparação, treino e utilização destes recursos assim como a falta de motivação dos alunos, propensão para a dispersão dos alunos aliada à falta de gosto pela utilização das TIC por parte dos docentes também são fatores apresentados.

Síntese

A maior parte dos docentes que respondeu aos questionários são mulheres entre os 24 e 37 anos ou entre os 45 e os 58 anos, profissionalizados e do quadro de zona pedagógica de Escola ou Agrupamento de Escolas. De um modo geral, os docentes inquiridos afirmam ter uma formação pouco adequada para utilizar as TIC na aula de Matemática, aquando da sua formação inicial, e os materiais tecnológicos tratados nessa formação centram-se no computador e na calculadora. Ainda ao nível da formação inicial, a maioria dos docentes afirma que teve oportunidade para usar um editor de texto e um editor de apresentações. No que se refere à formação contínua, a maior parte dos professores afirma que já realizou formação contínua em TIC, o que teve influência na integração de recursos tecnológicos na sua prática docente e nas atividades que desenvolvem com os seus pares.

A maior parte dos professores utiliza as TIC na preparação de materiais, individualmente ou com os seus pares, na realização de atividades desenvolvidas para a escola e na realização de projetos na escola e nas suas aulas. A maior parte dos docentes afirma utilizar o computador essencialmente para introduzir conceitos matemáticos na sala de aula, apresentar trabalhos/apresentações de PowerPoint com os conteúdos da aula e incentivar os alunos a elaborar e/ou apresentar trabalhos. A calculadora é essencialmente utilizada para verificar/obter resultados e para os alunos apresentarem os seus processos. A plataforma Moodle não é muito utilizada pelos docentes e o Quadro Interativo é utilizado sobretudo para projetar ou para realizar atividades interativas. A ferramenta Internet é um dos recursos mais utilizados pelos docentes para aceder a conteúdos, a informação, a materiais didáticos e para comunicar com os seus pares, com os seus alunos, com encarregados de educação e com outros elementos da Escola ou Agrupamento de Escolas onde exerce funções ou mesmo com o próprio Ministério da Educação.

CAPÍTULO 5

A PERCEÇÃO DE TRÊS PROFESSORES SOBRE AS TIC NA SUA PRÁTICA

Este capítulo começa por apresentar a caracterização do agrupamento de escolas onde lecionam os professores que são a base dos três estudos de caso e que são apresentados de seguida com a seguinte designação: (5.1) Caracterização do Agrupamento de Escolas, (5.2) Estudo de caso Beatriz, (5.3) Estudo de caso Francisca, (5.4) Estudo de caso André. Cada um destes estudos é estruturado pela apresentação do docente que o representa, momentos de observação de aulas e entrevistas com cada um deles. Culmina com uma reflexão sobre as conceções que estes professores têm relativamente à utilização das TIC.

5.1 Caracterização do Agrupamento de Escolas

O agrupamento de escolas a que pertencem os professores que constituem os estudos de caso situa-se numa zona populosa da cidade do Porto. Trata-se de um agrupamento TEIP2 (Território Educativo de Intervenção Prioritária 2009-2011) composto por cinco escolas primárias, uma escola básica e secundária e seis jardins de infância. Na sua generalidade, a população que circunscreve estas escolas apresenta uma qualificação académica baixa. Dos pais e encarregados de educação dos alunos só 2,6% tem habilitações para além do ensino secundário, 1,3% não indicam qualquer habilitação e 25,8% a formação académica é desconhecida. De entre a atividade profissional dos encarregados de educação consta uma pequena parte de trabalhadores tidos como profissionais intermédios, grande parte dos trabalhadores são não qualificados, uma ainda maior parte é incluída em outras atividades e apenas uma ínfima parte abrange quadros superiores, docentes, diretores ou agentes. Destes 10% não tem qualificação profissional, 12,3% são trabalhadores ligados à indústria.

Os realojamentos compulsivos, o carácter obrigatório da frequência escolar (condição para receber o rendimento social de inserção) suscita alguns problemas para o agrupamento, nomeadamente no que concerne ao insucesso, absentismo e abandono escolar. Alguns agregados familiares vivem em condições económicas e sociais desfavorecidas, subsistindo com um rendimento abaixo do salário mínimo nacional e dependente de subsídios. Os agregados familiares dos alunos são predominantemente do tipo tradicional, em que os alunos vivem com pai e mãe, embora alguns alunos vivam com os seus avós. De um modo geral, os encarregados

de educação possuem baixas expectativas a nível escolar e manifestam falta de interesse pelo processo de ensino–aprendizagem dos seus educandos, como exemplifica a afirmação da coordenadora do 2.º ciclo:

Muitos alunos estão a praticar futebol e os pais estão envolvidos de tal maneira que se for preciso levá-los seja em que dia for, não sei aonde, para irem jogar, os pais levam e se for preciso compram o equipamento, nem que custe muito dinheiro os pais compram, porque estão motivados para isso. No ensino os pais não têm essa perspetiva. (EC2)

Os alunos são provenientes de um meio socioeconómico carenciado e de um estrato sócio cultural diversificado, característico dos bairros sociais compostos por diferentes etnias, caracterizado por uma baixa escolarização e carência de recursos. Alguns deles procuram na escola e nos seus professores quadros de referência que sirvam de modelos para si, já que os modelos na zona em que vivem não são os mais indicados, enquanto outros mostram a sua desmotivação e frustração através da irregularidade nos percursos da sua aprendizagem, acumulando repetidos insucessos, o que contribui para comportamentos disfuncionais e de absentismo.

As características muito particulares do raio de ação do agrupamento fazem com que as pessoas responsáveis pela sua gestão lidem com muitos problemas. Alguns dos problemas que afetam o agrupamento tendem a influenciar o processo de ensino e a dificultar e/ou impedir a aprendizagem dos alunos. É o caso do sentimento negativo que a comunidade escolar revela devido à junção da Escola Básica com a Secundária, às obras de requalificação e às dificuldades inerentes à gestão de espaços. A acrescentar a esta situação a junção de dois Conselhos Executivos que deu lugar a uma Comissão Instaladora, que por sua vez deu origem a uma Direção Executiva para quatro anos letivos. A junção em agrupamento de escolas é relativamente recente e traduziu-se num processo difícil, como mostram as afirmações dos coordenadores do 3.º ciclo/sec e do PAM: “durante muitos anos era um muro que estava aqui a separar-nos, mas foi difícil esta união, um bocado difícil” (EC3); “o agrupamento não devia existir como agrupamento, acho que dispersa muito a escola” (ECP). Estas posições parecem dever-se à integração dentro de um mesmo espaço escolar de alunos do 5.º ao 12.º ano com especificidades e comportamentos próprios de cada idade. Apesar destas contrariedades, a ideia de agrupar escolas traz algumas vantagens ao trabalho dos professores, como refere a coordenadora do PAM: “entre professores vejo como muito útil a conversa entre ciclos” (ECP). O

trabalho entre professores de vários ciclos possibilita a partilha de diferentes formas de ensinar os conteúdos matemáticos e, como referem os coordenadores do 2.º e do 3.º ciclo/sec, a articulação das planificações dos vários ciclos, traduz-se no seguinte:

Temos reuniões de articulação das planificações, para coordenar as planificações, para articular metodologias e fichas de avaliação de modo que o 2.º ciclo e o 3.º ciclo possam ter uma ideia melhor do trabalho e das metodologias usadas no 1.º ciclo. (EC2)

Houve várias reuniões e nós temos articulação entre o 2.º e o 3.º (EC3).

O agrupamento dispõe de 307 docentes, dos quais 88 professores são do 1.º ciclo, 14 professores lecionam Matemática no 2.º ciclo e 14 professores lecionam Matemática no 3.º ciclo e no ensino secundário. Dos professores do 1.º ciclo, 27 lecionam AEC (atividades de enriquecimento curricular), 29 são professores contratados e 32 são professores que pertencem aos quadros do Ministério da Educação. Dos professores do 2.º ciclo que lecionam Matemática, 4 são contratados e 10 são professores do quadro. Entre os professores de Matemática do 3.º ciclo e do ensino secundário, 4 deles são contratados e 10 são professores que pertencem ao quadro. A maioria dos professores possui certificação de nível 1 de competências TIC, sendo uma preocupação do diretor do agrupamento a obtenção do nível seguinte:

Vamos avançar para o nível 2 e quer aqui quer no primeiro ciclo quer por intermédio da Câmara, quer por intermédio da Escola e do Centro de Formação, portanto tem-se feito formação nos quadros interativos, no domínio das novas tecnologias, essa tem sido sempre uma preocupação. (EDA)

A preocupação da direção da escola de promover a formação dos docentes do agrupamento na utilização das TIC responde às diretivas políticas e educacionais do momento. Nem todos os professores deste agrupamento realizaram formação no âmbito das TIC devido a restrições do Centro de Formação a que o agrupamento está associado, como dão a conhecer os coordenadores do 3.º e do 1.º ciclos: “nas ações de formação do centro houve algumas restrições, foram selecionados alguns e do grupo 500 até nem foi ninguém” (EC3); “do 1.º ciclo só vão 17 professores fazer essa formação dos 66 inscritos” (EC1). Apesar da direção do agrupamento indicar ao Centro de Formação as carências de formação em TIC dos docentes. Esta formação não tem sido suficiente para todos os professores que a procuram, o que leva o coordenador do 3.º ciclo a considerar que “as ações de formação no nosso centro de formação

precisavam de ser mais alargadas” (EC3). Num levantamento realizado no mês de janeiro do ano letivo em questão, os professores manifestaram querer formação na área das TIC. Por exemplo, a coordenadora do 1.º ciclo reconhece que “há pessoas interessadas em fazer formação na área das TIC, portanto é porque ainda sentem que poderiam aprender mais, sentem necessidade” (EC1). Como não é possível dar formação financiada em TIC a todos os docentes, alguns optam por a fazerem a custo próprio.

Com a relevância que os recursos tecnológicos adquiriram na sociedade atual, o poder político vê na tecnologia um fator de desenvolvimento das pessoas e do próprio país. O “choque” tecnológico a que assistimos leva a apetrechar as escolas com equipamentos tecnológicos. Neste agrupamento de escolas tais equipamentos tecnológicos só paulatinamente estiveram prontos a funcionar ao longo do ano letivo. A utilização pelos professores das novas tecnologias da informação, é, segundo o diretor, “uma preocupação do agrupamento e do centro de formação, como também é uma preocupação das políticas educativas do governo” (EDA).

Durante o ano letivo em que se realizou este estudo, a escola sede do agrupamento encontrava-se em obras que alteraram toda a estrutura do edifício escolar. Em vários momentos do ano letivo os espaços de aula foram alterados de acordo com a parte do edifício escolar que faltava construir e a parte do edifício que ia ficando concluída. Essas alterações provocaram constrangimentos atendendo às alterações e adaptações constantes por parte da comunidade escolar. Este tipo de reestruturação afetou o modo como os professores tiveram ou não acesso aos equipamentos tecnológicos, nomeadamente aos Quadros Interativos e à Internet. A falta de Internet durante parte do ano letivo dificultou a integração das TIC na prática dos professores, tal como refere o coordenador do PAM: “estamos quase há meio ano sem Internet e às vezes quando a temos é provisória. Levamos os nossos portáteis mas não nos deixam fazer ligação, só à revelia. Só para o ano é que a Internet vai funcionar direito” (ECP). A indisponibilidade da Internet na escola fez com que, como adianta a coordenadora do 1.º ciclo, muitos professores usassem “a deles, a pessoal no trabalho da escola” (EC1) para poderem continuar a aceder aos recursos disponíveis online. Para além da Internet, os professores viram-se privados de usar recursos tecnológicos atendendo, segundo o diretor do agrupamento, à requalificação do espaço escolar:

Os espaços não estavam qualificados e portanto não tinham naturalmente tecnologias. A partir do momento em que esses espaços começam a ficar qualificados, também as salas ficam equipadas e portanto a tecnologia está à

disposição. Todas as salas têm computador, por cada pavilhão existem quadros interativos, Internet, etc. (EDA)

Apesar do agrupamento estar a ser equipado com recursos tecnológicos novos, na perspetiva da coordenadora do 1.º ciclo, tanto na escola sede como nas escolas do 1º ciclo/primárias verifica-se que “os computadores em pouco tempo são obsoletos e nós temos muitos computadores que já são assim, muito lentos, demora-se imenso tempo a fazer, o que por vezes se torna desgastante para professores e alunos” (EC1). Esta professora apresenta outras razões que limitam a utilização das TIC nas escolas do 1.º ciclo, tais como a atribuição de passwords aos computadores, a reparação de avarias nos equipamentos eletrónicos e o acesso ao administrador do sistema que é da responsabilidade da Câmara Municipal.

Temos que esperar que o técnico da Câmara venha. Avariou um Quadro Interativo, temos que esperar que o técnico venha, isto em todas as escolas. Às vezes há espaços temporais em que o Material está sem ser utilizado, porque estamos à espera. (...) Se um computador tem um vírus, à que esperar que o técnico o venha limpar, se uma impressora avaria, é necessário esperar que venham substituí-la ou compô-la, este tipo de coisas é que são entraves, não é a vontade das pessoas utilizarem, nem o uso, é a manutenção do material, mas isso vai ser sempre, não tenho dúvidas. (EC1)

A coordenadora do PAM também considera que a obrigatoriedade de recorrer a um administrador para instalar determinados programas matemáticos tende a limitar a utilização das TIC:

Alguns colegas a nível do 2.º ciclo que quiseram experimentar a escola virtual para mexer, para ver, tiveram que instalar no computador que é outra limitação que temos a nível de escola. Eles têm que perceber que não pode haver limitação em termos de utilização. Eu estou a utilizar um programa qualquer que é um executável. Tem que vir o administrador para instalar, isso limita logo um pouco o trabalho. (...) Acho outra coisa mal que é a mudança que existe permanentemente. Estou a trabalhar em casa com o XP, aqui é o Vista, acolá já é o Open Office e o funcionamento das coisas não é igual e nós nem sempre estamos disponíveis para tanto acerto. (...) As tecnologias estão instaladas, mas não adianta, não funcionam. Ainda há bocado tinha aulas, quis experimentar uma translação com o GeoGebra mas o programa já não estava instalado e eu não tinha permissão para o instalar. (ECP)

A utilização das TIC pelos professores de Matemática do agrupamento nas suas práticas profissionais ainda não é a desejável, devido não só às condições das escolas mas também

porque, segundo o diretor do agrupamento, “não há hábitos completamente enraizados no uso da tecnologia” (EDA). Na perspetiva deste diretor, os professores de Matemática “devem ser dos professores que melhor lidam com as TIC (...) sobretudo mais o computador e a Internet para aceder à escola Virtual e o computador para visualizar vídeos, PowerPoints sobre determinados assuntos” (EDA).

Os professores interpelados referem a utilização das TIC na realização de atividades com os seus colegas e de atividades de ensino e de aprendizagem. Em relação às atividades entre pares, a coordenadora do 1.º ciclo considera que as TIC agilizam “muitas vezes a comunicação e partilha, porque facilmente manda-se um trabalho, recebe-se feedback e altera-se (...) fazemos troca de relatórios, por e-mail, eu recebo e todas as pessoas têm que fazer isso” (EC1). A disponibilidade dos professores poderem comunicar à distância é para a coordenadora do 2.º ciclo “uma mais valia das TIC pela facilidade que dá de comunicação” (EC2).

Em relação às atividades de ensino e de aprendizagem, a coordenadora do 1.º ciclo considera que “praticamente todos os professores do 1.º ciclo usam as novas tecnologias, uns mais intensamente e outros menos, mas de ano para ano está-se a usar mais” (EC1). No agrupamento, todos os professores do 4.º ano têm um Quadro Interativo na sua sala e os restantes professores podem utilizá-los se assim o entenderem, havendo a possibilidade de “trocar de sala quando querem tratar de um assunto em que é necessário utilizar” (EC1).

Quanto aos docentes do 2.º ciclo, a coordenadora destaca que a “aderência é positiva, eles gostam e não há ninguém neste momento, professores de Matemática do 2.º ciclo, que minimamente não saiba lidar com o computador” (EC2). Estes professores utilizam as TIC essencialmente em ambiente de sala de aula. Relativamente aos professores do 3.º ciclo e secundário, a coordenadora destes ciclos destaca a adesão dos professores de “partilharem materiais de outras escolas e contactar com trabalhos de outros colegas” (EC3). Para esta coordenadora, os professores de Matemática utilizam os recursos tecnológicos que a escola dispõe “principalmente os colegas novos no grupo, andam sempre com o computador portátil” (EC3). Em relação à conexão com outros materiais, a representante de matemática do 3.º ciclo e do ensino secundário perspetiva que “uns utilizam as TIC talvez em demasia e outros mais o caderno diário, mais o livro, as TIC também mas não em demasia. Penso que esse equilíbrio é um bocadinho difícil e está por conseguir (EC3).

Em termos de software específico para o ensino de conteúdos matemáticos, a coordenadora do 2.º ciclo destaca o “GeoGebra, que é o que realmente está a ser mais

trabalhado” (EC2). O recurso a este software incentiva, segundo esta coordenadora, a troca de experiências e de saberes “nas reuniões, nós aprendemos em conjunto, aprendemos a trabalhar com determinados softwares ligados à Matemática, já fizemos isso com o GeoGebra” (EC2). Este tipo de aprendizagem é interna, não financiada, realizada pelos próprios docentes do agrupamento em momentos específicos de trabalho dos mesmos. É deste modo, realizada formação através da partilha de saberes em que um professor que possui um conhecimento específico o ensina aos demais colegas. O mesmo acontece no grupo de professores de Matemática do 2.º ciclo e do 3.º ciclo e secundário, que dispõem de uma reunião semanal normalmente orientada pelo coordenador do Plano da Matemática.

Em relação ao 1.º ciclo, a coordenadora refere o Magalhães para dizer que após a distribuição destes computadores aos alunos “não houve formação para os professores, as pessoas de modo próprio tentam estudar e saber como é que aquilo funciona para poderem trabalhar com os alunos, porque de resto não foi dado nada oficialmente, não foi dado nada” (EC1). A vontade dos professores para integrar as TIC na sua prática é também corroborada pela coordenadora do 2.º ciclo, para quem uma maior utilização deste tipo de materiais seria necessário “existir mais software disponível de aplicação rápida nas aulas, em vez de sermos nós a criar o que muitas vezes leva tempo e outras vezes requerem técnicas sobre tecnologias da informação que nós não temos, podiam ser criadas” (EC2).

Os professores de Matemática parecem não recorrer com frequência ao auxílio dos professores de TIC porque, como advoga a coordenadora do 2.º ciclo, “os novos colegas, e quando digo novos em termos de idade, já trazem uma formação muito boa a nível destas tecnologias e normalmente sabem instalar determinados programas específicos da Matemática” (EC2). O coordenador do 3.º ciclo/sec aponta a diferença entre os horários dos docentes de Matemática e de TIC como uma razão que impede o pedido de ajuda a estes professores, ao afirmar que a “escola também está muito grande, andámos muito dispersos não sabemos os horários uns dos outros” (EC3). Já no 1.º ciclo, a coordenadora refere que não é prática habitual recorrer ao auxílio dos professores de TIC, “porque ainda fisicamente estão longe e em termos de *timing* não há tempos comuns para poderem estar” (EC1). Somente apenas quando ninguém do grupo consegue auxiliar é que recorrem ao pessoal técnico, nomeadamente aos professores de TIC do agrupamento.

A utilização das tecnologias da informação e da comunicação pelo professor está dependente das condições que a escola onde esse professor, realiza o seu trabalho lhe oferece,

caso contrário pode constituir-se uma situação desanimadora para o próprio docente. De um modo geral, todos os intervenientes no estudo consideram que estão a ser reunidas as condições essenciais para que os professores do agrupamento a que pertencem comecem a usar mais e melhor as TIC. Tudo isso acontece através dos equipamentos que estão a ser disponibilizados, da formação nesse âmbito e da colaboração de toda a comunidade docente. A partilha de saberes é outro aspeto visto como fundamental na adaptação aos equipamentos tecnológicos e na sua implementação no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

5.2. Estudo de Caso Beatriz

Beatriz é uma professora do 1.º ciclo com quarenta anos de idade e com dezanove anos de serviço docente, treze dos quais foram dedicados à atividade docente no agrupamento de escolas a que pertence atualmente. Na sua formação inicial esta docente obteve um Bacharelato num curso de formação de professores do ensino primário pela Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro. Ser professora não foi a sua primeira opção porque pretendia seguir direito, o que não concretizou por razões financeiras, o que a impossibilitou de frequentar esse curso. A relação de Beatriz com a disciplina de Matemática sofreu uma evolução positiva ao longo da sua formação inicial, visto que a sua opção por um curso da área de Humanísticas era para evitar a disciplina de Matemática. Enquanto aluna do 1.º ciclo não teve dificuldades de aprendizagem a Matemática, mas quando chegou ao 5.º ano sentiu uma alteração forte na transição de ciclos o que a levou a desmotivar-se e a ter fracos resultados na disciplina:

Achei um tal corte da primária para o 5.º ano que desmotivei logo, lá consegui no 5.º e 6.º ano tirar um trezinho um bocado forçado mas depois no 7.º, 8.º e 9.º era a minha negativa, tirava negativa a Matemática, não conseguia, desmotivei-me, não me interessava nada a Matemática. (EB1)

Apesar de uma relação pouca simpática com a disciplina de Matemática ao longo dos seus estudos principalmente no ensino básico e secundário, Beatriz começa a gostar desta disciplina no curso que frequentou para ser professora do ensino primário: “no curso apanhei Matemática desgraçadamente, pensei logo que não iria fazer o curso por causa da Matemática, e não é que eu gostei, adorei a Matemática, tirei notas boas” (EB1).

A sua preparação na formação inicial para utilizar as TIC resume-se à utilização do sistema operacional do disco de um computador “MSDOS”, sobre o qual diz não perceber qual foi a sua finalidade, do Word e da linguagem LOGO.

Após o termo do seu curso de formação inicial, a professora realizou dois anos de complemento de formação que lhe conferiu equivalência à Licenciatura. Este complemento de formação foi na área das TIC na unidade curricular de comunicação educacional e gestão da informação numa escola de ensino superior de educação do distrito do Porto. Ao longo da sua carreira docente realizou várias ações de formação contínua sobre a Internet, o Word/Excel/PowerPoint, os Quadros Interativos e o Moodle. O motivo que a levou a frequentar e obter esta formação foi a “necessidade de aprender para utilizar e estar atualizada” (EB1).

Ao confrontar a relação que tinha nos seus tempos de aluna com a disciplina de Matemática com a relação que os alunos atualmente têm com esta disciplina, Beatriz considera que os alunos que presentemente frequentam o 1.º ciclo gostam mais de Matemática do que gostavam os alunos de gerações anteriores, embora ainda hoje exista quem não esteja predisposto para aprender os conteúdos desta disciplina:

Há miúdos que na escola não vêm com predisposição para aprender sobretudo neste ciclo, estou a falar da minha experiência e então o 1.º e o 2.º anos, marca-os muito porque eu se não ouvir a professora não há problema porque em casa explicam-me, e tenho uma explicadora. (EB1)

A atitude passiva que alguns alunos manifestam nas aulas não favorece, segundo a docente, a dinâmica de aprendizagem na sala de aula, uma vez que a explicação que os meninos têm em casa nem sempre está em concordância com a sua explicação na aula:

Estão configurados para aquilo, para o algoritmo para o “e vai um”, para o “e vai dois”, e para o “conta pelos dedos”, mas sobre cálculo mental nada, raciocínio nada, e os meninos chegam a casa e são assim explicados. (EB1)

Apesar dos esforços que os professores que lecionam Matemática fazem para melhorar o processo de ensino–aprendizagem desta disciplina, Beatriz considera que “cada vez mais os defeitos na escola são derivados aos alunos e às famílias” (EB1). A professora entende que “os estímulos que os alunos têm em casa, a motivação que eles têm para aprender, o valor que eles dão à aprendizagem, isso tem que vir de casa” (EB1). A docente remete parte da responsabilidade do processo educativo para o contexto familiar dos alunos e para a necessidade da família estar presente no processo de ensino–aprendizagem dos seus educandos e atenta ao seu desenvolvimento:

É errado os pais pensarem que na escola o menino vai aprender a ser educado, não vai, na escola o menino vai aprender coisas, aprender também a ser cidadão, agora educado é em casa, o pai e a mãe é que educam. (EB1)

Para além de responsabilizar a família do aluno no apoio que lhe dá, Beatriz também responsabiliza o professor quando considera que um dos problemas no ensino da disciplina de Matemática é o “facilitismo, depois não pensam, é muito facilitismo, vai-se tornando mecânico, é a mesma coisa que pegar numa máquina de calcular e pronto não se usa o raciocínio” (EB1).

5.2.1. Perspetivas de Beatriz sobre a utilização das TIC na prática pedagógica

Beatriz encara as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) como algo incontornável nos dias de hoje e a sua utilização concomitante com a realidade da escola atual:

As pessoas de um modo geral obrigatoriamente têm que estar preparados na utilização das Novas Tecnologias, senão são infoexcluídos. Agora quem não souber trabalhar num computador é um infoanalfabeto e a escola prepara-se para isso, tenho pais a dizer-me que eles sabem mais do que os próprios pais. Isso é normal, já começa a haver esse fosso nas gerações e isso vem da escola. (EB2)

A professora é apologista de que a sociedade atual exige que as pessoas tenham o mínimo de competências básicas para lidar com as TIC, visto que lidam diariamente lado a lado com este tipo de tecnologia e veem-se na necessidade de a utilizar sob pena de serem rotulados e até mesmo excluídos numa comunidade onde o seu uso é visto com naturalidade. A docente reconhece que nos dias de hoje a realidade dos alunos é ter uma consola, telemóveis, computador, o que faz com que a tecnologia, em geral, esteja presente no seu dia a dia. Em relação ao ensino da Matemática, considera que as TIC permitem mostrar o aspeto lúdico desta disciplina e associá-la a um jogo. Porém, a professora assume que as TIC são uma ferramenta poderosa que deve ser utilizada com ponderação para não se tender para um extremo em que se sobrevaloriza o trabalho em formato digital em detrimento do trabalho em papel:

Eu acho que as tecnologias são sempre uma mais-valia. Convém também não cair no extremo, de que só assim é que se consegue ensinar, não. À maneira antiga também é bom, a parte de eles estarem sentadinhos nas cadeiras com uma folha de papel, com lápis, uma borracha também faz falta, muita falta. Eu acho que caminhamos assim para um extremo, para o facilitismo. Fazer uma reta, faz no Quadro Interativo, sai direitinha logo. Eles usarem a régua, contarem os centímetrosisso é importante, daqui a pouco a parte da motricidade fica toda ... ficam uns inábeis... É verdade, é o que estava a dizer, não me estou a contrariar, mas é verdade, os gráficos eles gostam mais de fazer no Excel do que fazer no papel, no Excel sai perfeito e no papel não sai. É mais difícil e por isso eles fazerem um gráfico no computador só tem que mexer no ratinho “tick”, “tick”, “tick”, só usam estes dedos, nem precisam muito de... no papel têm de usar a régua, traçar medir, ver, olhar. (EB2)

A alternância entre metodologias recorrendo às TIC ou não, é algo que a docente encara com naturalidade, na medida em que vê vantagens e desvantagens em ambos os procedimentos dependendo da atitude do professor e da receptividade dos alunos. Beatriz mostra alguma

apreensão no que respeita às transformações que as TIC possam trazer para o processo de ensino–aprendizagem e que venham sobrepor-se à escrita normal:

Eu trabalho à 19 anos e há coisas que eu acho que vou ter pena se isso acontecer. Por exemplo, li numa revista que com as tecnologias daqui a uns anos não há necessidade nenhuma de ensinar os meninos a fazer o “A” perfeito, o “B” como nós ensinamos, porque agora é tudo assim, os impressos, letra impressa. Para quê, é um disparate, já nem vai haver cadernos, é a tal história do vídeo que mata o cinema, a rádio que mata a televisão, os computadores vão matar a caligrafia, esta escrita manual. E os meninos, por exemplo a história de escrever as três letras, o “k”, o “y” e o... Aquilo tem uma forma manuscrita também, mas ninguém ensina isso, para quê, ninguém ensina há muita gente que ensina, mas há muita gente que não sabe fazer o “w” maiúsculo, o “w” manuscrito, porque é a história do computador, das mensagens e a parte caligráfica. (EB1)

A integração do computador nas atividades de escrita é para Beatriz uma ameaça ao desenvolvimento da capacidade do aluno de dominar as técnicas da caligrafia. Apesar de recear que a utilização das TIC se venha a sobrepor a hábitos e rotinas normais na aquisição da escrita, a professora não deixa de considerar relevante tal utilização nas atividades de ensino, de aprendizagem e do seu próprio trabalho individual. Exemplo disso é a utilização que a professora dá às TIC na preparação das suas aulas, na elaboração de fichas de trabalho ou de apresentações, na realização de filmes para a comunidade escolar e na divulgação no Blogue ou no Jornal da escola de trabalhos dos alunos. Não obstante, a docente considera que a aprendizagem também passa pela memorização de determinados algoritmos, o que os recursos tecnológicos tendem a não promover o desenvolvimento desta capacidade.

Eles têm que memorizar a tabuada, não há volta, eles perceberam que a tabuada é assim, o conceito da tabuada, de dois em dois e as consequências numéricas, eles sabem a tabuada de dois em dois, de três em três, mas não sabem se perguntar 2×8 . Eles começam assim, começam a contar pelos dedos, não sabem de cor à moda antiga e têm que saber. Memorizar é importante. As novas tecnologias não promovem muito isso. (EB2)

Para a professora, a aquisição de rotinas como a tabuada são essenciais para a construção de determinados raciocínios, para a concretização de operações básicas e para desenvolver a capacidade de memorização.

Na preparação das suas aulas, Beatriz recorre à Internet para aceder a conteúdos não só de origem da tutela da educação como também para consultar endereços electrónicos que apresentem recursos adequados ao que pretende desenvolver nas suas aulas.

Na preparação das minhas aulas tenho de ter conhecimento das competências específicas para o ano de escolaridade, no meu caso do 2.º ano. Depois também pesquisei na Internet algumas coisas e há muita coisa, mesmo sugestões, atividades e muito mais. Gosto de ir consultar o material que há no site da DGIDC e no site da formação de professores de Matemática das ESES, também ando muito por aí. Baseio-me um bocado na Matemática, vou muito buscar essa informação e sugestões de atividades. (RAB)

A docente tem a preocupação de proporcionar atividades aos alunos que os levem a explorar no Magalhães programas como o EXCEL, pois considera que desta forma eles percebem melhor os conteúdos que aplicam em situações próximas da sua realidade:

Eles percebem aquilo bem porque é uma coisa que eles fazem no EXCEL, aquelas coisas rudimentares de fazer a idade dos meninos da sala, a cor dos olhos, a altura, o pequeno almoço, quantos meninos beberam leite, quantos meninos beberam leite com chocolate, quantos meninos não tomaram o pequeno almoço. (EB2)

O computador Magalhães é utilizado não só com o intuito de explicar conteúdos como também para favorecer a sua exploração e interpretação em contexto real dos alunos. Uma outra situação em que o computador Magalhães é utilizado é na contabilização de erros ortográficos e consequente elaboração de gráficos:

Fazemos volta e meia, o exercício de ortografia à quinta-feira contabilizamos erros ortográficos que todos tiveram e pomos aquilo em gráficos, fazemos isso no Magalhães, o que é um recurso ótimo e eles gostam mais de o fazer, porque aquilo sai mais perfeito do que fazer no papel. No Magalhães eles não têm essa preocupação, é só fazer a tabela, converter aquilo para o gráfico e já está, e percebem a utilização das cores, cada cor representa uma quantidade é isso, é uma mais valia que a tecnologia nos dá e que num quadro, num papel, é difícil não é tão motivante para os miúdos, isso é um facto, é verdade e eu preocupo-me sempre em utilizar a tecnologia. (EB2)

A utilização das ferramentas tecnológicas é, na perspetiva da docente, uma mais valia nas estratégias de ensino que procuram motivar os alunos para a disciplina de Matemática visto

que permitem apresentar aos alunos os conteúdos de um modo diversificado, como também permitem que os alunos ouçam melhor a explicação do professor e estejam mais concentrados na aula. Porém, aponta que não há uma relação direta entre o uso da tecnologia e uma melhor aprendizagem, embora reconheça que “facilita o processo de ensino–aprendizagem, não se pode dizer que usa o quadro aprende, não usa não aprende, não há essa relação, nem pensar” (EB1). A utilização das TIC remete para a componente visual/motivação por tornar os conteúdos mais apresentáveis e interessantes:

As TIC são um fator facilitador e para alguns meninos pode ser atraente, porque eles têm, os miúdos têm uma atração pela informática e isso funciona como um estímulo. O estar no papel, estar naquela coisa mais antiga, mais clássica, não, não os motiva e se forem para o computador. O facto de usarem o computador já é um fator de motivação, sim isso pode estimular a aprendizagem, pode. Mas eu acho nalguns alunos, um bom aluno, é um bom aluno a Matemática se usar o computador e se não usar já não é? É a cabeça que faz os bons alunos. (...) A parte de interação, eles verem de imediato o resultado daquilo que põem lá motiva-os muito mais. E a linguagem, a identificação que eles têm com a linguagem tecnológica. À medida que vamos caminhando na escolaridade, nota-se mais isso, a facilidade que eles têm de se apropriarem da máquina e de... A própria maneira como o computador funciona, também é preciso conceitos matemáticos e de linguagem. Eles muitas vezes, chegamos ao 4.º ano e eles percebem muito mais do que nós. E é uma coisa que eles percebendo que dominam estão muito mais motivados. A parte das atividades utilizando os computadores se eles sentem que aquilo é domínio seu, eu sei isto e vou por aqui e vou por ali, eles sentem-se...aprendem mais estão mais motivados, participam mais, colaboram mais com os colegas que andam mais atrapalhados. (EB2)

A professora realça o valor que a utilização das TIC pode ter ao serviço do ensino em vários aspetos — tais como a motivação, facilidade de visualização, proximidade com a realidade dos meninos — mas considera que não é por não se utilizar as tecnologias que os alunos não apreendem os conceitos básicos.

As recomendações dos programas atuais da Matemática escolar para a utilização de recursos tecnológicos nas atividades de ensino e de aprendizagem só são possíveis de concretizar, segundo Beatriz, se as escolas disponibilizarem esses recursos. No caso da sua escola, existem “computadores, ligação à Internet, projetores, rádios, quadros interativos, CDs com conteúdos matemáticos e jogos pedagógicos com atividades interativas ligadas à Matemática” (EB2). Destes recursos, o que usa mais na sua prática docente é a Internet

principalmente “para pesquisar e tirar dúvidas” (EB2) e os recursos que lhe permitem projetar documentos, imagens e vídeos:

Uso muito a projeção, sobretudo na área do estudo do meio uso muito a projeção de vídeos de imagens para a parte dos blocos temáticos do Estudo do Meio, dos animais. Agora introduzi o meio ambiente, os seres vivos, antes estivemos a falar de profissões, procuro PowerPoints ou faço, mas fazer não tenho tido muita disponibilidade, há muita coisa feita e boa. E filmes, uso muito a projeção. (EB1)

As TIC são utilizadas na sala de aula essencialmente por Beatriz, embora haja momentos em que os alunos também as utilizam “mais para interagirem, quando são atividades interativas, são eles que fazem, eu oriento” (EB2). Reconhece que os alunos se sentem à vontade para trabalhar com os recursos tecnológicos em atividades de descoberta, o que nem sempre acontece numa aula sem tecnologia, quando afirma que “numa aula normal, não há muito espaço para a descoberta. Perante uma ficha de trabalho, o que é que o menino pode descobrir ou no manual?” (EB2). De modo a diversificar as atividades de aprendizagem, a docente estipulou um dia por semana para os alunos recorrerem ao seu próprio computador Magalhães:

À sexta-feira eles trazem o Magalhães, cada um tem o seu supostamente. Utilizo-o para os diversos conteúdos, muito para a geometria, muito para a parte da geometria dos itinerários, das plantas e às vezes aqueles exercíciuzinhos de cálculo que há na escola virtual, aquelas fichas pré-feitas em que eles vão lá para completar as lacunas. (EB2)

Beatriz admite que a geração dos alunos é uma geração em que os computadores inevitavelmente têm que estar presentes, “eles já não vivem sem o seu maior amigo, é a geração deles, olham para um botão e já sabem para que serve, quando pensam em fazer trabalhos pensam logo no computador e não no papel” (EB1). Para a professora, a utilização do computador Magalhães pelos alunos favorece a partilha de saberes, de experiências e de conhecimentos e que essa partilha não é tão visível “numa aula clássica, cada um na sua mesinha com o seu manual, com a sua ficha, não há essas oportunidades. Com o computador são aulas mais ativas, mais dinâmicas (...) eles colaboram mais, nota-se mais ânimo” (EB2). A utilização das TIC nas atividades da aula leva a docente a considerar que as mesmas devem ser usadas na avaliação das aprendizagens dos alunos:

Nunca fiz testes no computador, vou avaliando. Era engraçado fazer isso, era aquilo que eu dizia à bocado, se tivesse oportunidade de todos os meninos num determinado momento, em mais do que um momento da semana terem um computador para si e isso fosse sempre naqueles momentos, sempre naqueles dias, fosse uma atividade constante no calendário. (EB2)

A professora gostaria que os alunos usassem o computador para além do uso habitual que fazem à sexta-feira, dia em que os alunos têm essa oportunidade. Beatriz conseguiu estabelecer com a sua turma a concordância para todos os meninos levarem à sexta-feira o próprio computador Magalhães para as aulas, o que lhe permite planificar as aulas de modo a recorrer a esta ferramenta pelo menos uma vez por semana. Não obstante, a docente admite que gostaria de poder ter mais momentos de trabalho com recurso ao Magalhães com os seus alunos. Outro recurso tecnológico a que Beatriz recorre por vezes é o Quadro Interativo para facilitar a visualização dos conteúdos e para diversificar as suas estratégias:

Há dias estive a dar as horas, a falar das horas, tem lá um relógio, eles não tinham usado ainda, gostaram. E é muito melhor, aquilo sai direitinho, depois eles têm a noção. Há certas coisas que facilita a aprendizagem, notei por exemplo que quando dava as horas com... nós temos lá em cima aqueles bonequinhos, o relógio em madeira, depois andam com os ponteiros, depois faz-se no quadro, fazíamos uma série de coisas. E também talvez tenha a ver com a geração deles, mas notei com esta turma que eles perceberam aquela história dos 5 minutos e dos 10 e falta... (EB1)

O Quadro Interativo surge, por vezes, na prática da professora como recurso pedagógico para promover o trabalho conjunto entre os alunos na produção de textos, como por exemplo “os poemas que fizemos no dia do pai, fizemos um trabalho para o projeto dos museus” (EB1). Na produção de alguns desses textos, a docente considera que a Internet permite aos alunos “buscar as coisas e a pesquisa na Internet favorece para eles se organizarem, selecionar a informação e buscar coisas por eles, é bom, alarga-lhes as perspetivas” (EB2).

Beatriz revela ser apologista da utilização das TIC no desenvolvimento das atividades dos alunos fora da sala de aula, como por exemplo através do *Moodle*:

O trabalho de férias em vez de estar aí uma tarde inteira a passar o trabalho de férias, marco fica no *Moodle* e eles fazem lá, o *Moodle* é um recurso maravilhoso. Quebrar um bocadinho também o tradicional e motivar um bocadinho mais os meninos e os pais em casa. Ah, tenho que ir fazer os

trabalhos de casa, um menino do 1.º ciclo a dizer isso em casa também chama os pais, envolve-os e alerta-os para a necessidade do trabalho, estar em casa, a disciplina que é o que eu quero. Quando marco trabalhos de casa é a disciplina, o hábito, métodos de estudo que eles adquirem. (EB2)

A plataforma *Moodle* é um recurso que a docente gostava de utilizar mais e admite que gostava de saber como utilizar melhor. Embora se sinta limitada a tirar partido deste recurso, considera que é uma aplicação cuja utilização na escola apesar de estar a crescer ainda deve ser desenvolvida, nomeadamente junto do grupo de professores do 1.º ciclo. Segundo a docente, a escola tem responsabilidades sobre a utilização das TIC pelo professor, porque está consciente da importância que estas ferramentas têm no futuro dos alunos, devendo “a escola disponibilizar mais formação para os professores nesta área, a escola deve incentivar enquanto instituição os seus docentes a melhorar” (EB1). Para Beatriz, à medida que as ferramentas tecnológicas aparecem os professores têm que aprender a funcionar com elas, até porque os alunos facilmente se adaptam ao seu uso, defendendo que os professores têm “que estar atualizados para acompanhar os alunos” (EB1). A docente apresenta como exemplo o Quadro Interativo, que considera ser uma ferramenta que serve para projetar, visualizar páginas da Internet ou visualizar um PowerPoint:

O quadro interativo é a nossa realidade, ótimo, tem muitas virtualidades, tem imensas, também tem muitos inconvenientes. Eu para algumas coisas o quadrinho de giz ainda defendo, mas o quadro interativo é preciso saber trabalhar com aquilo, é saber trabalhar com as ferramentas novas que vão aparecendo. (EB1)

A integração dos recursos tecnológicos na prática docente visa para a professora a concretização de estratégias de ensino que valorizem a compreensão dos conceitos por parte dos alunos. Porém, tem consciência que as dificuldades que muitos alunos sentem na aprendizagem de Matemática “tem muito a ver com os miúdos” (EB2) e que as TIC podem não ajudar a resolver, apresentando como “exemplo os resultados de outros ciclos, que usam provavelmente mais computador do que no 1.º ciclo e os resultados também são maus a Matemática” (EB2). Beatriz atribui alguma culpa por esta situação à predisposição social para a existência de resultados negativos a Matemática — “é um problema cultural já, o que é pena e prejudica a Matemática e não estou a ver assim maneira de inverter isto” (EB2) — e tem

algumas dúvidas se as TIC podem contribuir para uma mudança a este nível, apesar dos esforços dispendidos.

5.2.2. A prática pedagógica de Beatriz

Nas quatro aulas em que foi observada, a professora abordou os seguintes temas: Itinerários/percursos, escalas e frações. Iniciou estas aulas com a escrita no quadro branco do número da lição e do sumário e finalizou-as com a escrita, também no quadro branco, do trabalho de casa para os alunos realizarem para a aula seguinte. Nessas quatro aulas, a docente recorreu aos seguintes recursos tecnológicos: (i) o computador do professor que a sala dispõe para aceder à Escola Virtual e a outros conteúdos de páginas da Internet ou para mostrar aos seus alunos ficheiros em PowerPoint; (ii) o Quadro Interativo para projetar ficheiros ou conteúdos de páginas da Web; e (iii) o projetor multimédia da sala de aula. Relativamente à utilização de recursos tecnológicos, Beatriz considera importante utilizar os que são disponibilizados pela escola e pelo Ministério da Educação, como por exemplo o computador Magalhães distribuído aos alunos:

Uso muito o Magalhães para a Matemática, se formos contabilizar as sextas-feiras, a maioria das sextas-feiras lá está foi para a Matemática, mas muito também para o Português, criação de textos, ilustração, eles ilustram nos programas de desenho e depois passam para a folha onde fizeram o texto e para o PowerPoint. (RAB)

O Quadro Interativo não foi um recurso muito utilizado nas aulas observadas. A docente justifica o pouco uso deste recurso devido às constantes avarias, ao excessivo tempo de espera até que esteja reparado de algum dano e à falta de formação técnica que lhe permita solucionar tais situações. Por outro lado, a existência de outros recursos, igualmente capazes e importantes para o processo de ensino aprendizagem da Matemática, leva-a a optar por não utilizar muitas vezes o Quadro Interativo. Em relação a este recurso tecnológico, a docente garante que com o desenvolvimento da sua experiência docente o utiliza cada vez mais em função do ano de escolaridade em que esteja a trabalhar e o tipo de tarefas que selecione para as suas aulas:

Eu vou utilizando mais, tem muito a ver com o ano de escolaridade com que estou a trabalhar. Tenho a certeza absoluta que para o ano vou usar mais, no 4.º ano vou usar mais, é gradual. Tem vantagens, não quero privilegiar em detrimento de outros, porque acho que a outra vertente, a analógica é também

fundamental mas a parte da tecnologia não dá para escamotear e tem de facto potencialidades que não se encontram noutros recursos. (RAB)

Beatriz vê o Quadro Interativo como um recurso que promove a aprendizagem ao favorecer a visualização de atributos essenciais dos conceitos em estudo, ao facultar a interatividade entre os alunos nas atividades da aula. Ao recorrer a este recurso de acordo com os anos em que está a lecionar, no caso do 1.º ano ainda não usou porque “no 1.º ano só recorro a histórias, a projeção de histórias muitas delas em PowerPoint” (RAB). O PowerPoint é utilizado pela professora para projetar conteúdos que organiza previamente ou para projetar o que os alunos constroem, normalmente sobre temas de Português, Estudo do Meio ou Área de Projeto.

Na primeira aula observada, após o registo no quadro branco do número da lição e do sumário, a docente distribuiu aos alunos uma tarefa para trabalhar os ‘Itinerários/Percursos’.

Professora: Ó Amélia, quantos passos deu o boby para chegar à bola?

Aluna: Quatro.

Professora: Quatro. E tu Esmeralda?

Aluna: Quatro.

Professora: Ana?

Aluna: Quatro.

Professora: Patricia?

Aluna: Quatro.

Professora: Tomé?

Aluno: Três.

Professora: Tu não vês, o boby está aqui, este ponto marca o sítio onde está o cão, o cão quer vir assim...

Aluno: Ó professora o que vamos fazer agora?

Professora: Agora vamos levá-lo ao ponto C. No ponto C está um osso, vamos ver como é que o boby tem que andar para chegar a C. Qual é o caminho mais rápido?

Aluno: Sempre em frente.

Professora: É o caminho mais perto, não há duvidas, pois não? Quantos passos são esses?

Alunos: Sete.

Aluna: Seis.

Aluno: Oito.

Professora: Pois, são 8 no máximo. [Chamando uma aluna para perto de si, no intuito de esta explicar o raciocínio aos restantes alunos]. Vamos lá, conta aqui à minha frente os passos que o boby deu, conta lá. (AB1)

Depois de distribuir esta tarefa a professora circula livremente pela sala de modo a visualizar a resolução dos alunos e explorar diferentes trajetórias, exemplos e contraexemplos, obrigando-os a justificar as suas opções de resposta. Nesta tarefa, os alunos viam a orientação do percurso e contavam os passos que lhes permitia chegar a um dado ponto, que era o resultado final pretendido:

- Professora: António como é que se chama o cão?
 Aluno: Bobby.
 Professora: É o Bobby. Lê lá o enunciado. (...)Vamos parar aqui. As linhas dessa grelha são o quê? Representam o quê as linhas? Essas linhas da grelha estão em vez de quê?
 Aluno: Não percebi.
 Professora: Não percebeste. As linhas da casa representam o quê?
 Alunos: Muros.
 Professora: Os muros. Não viram, o cãozinho só pode andar em cima dos muros. O que significa andar em cima dos muros na grelha?
 Alunos: Das linhas.
 Professora: Continua (refere a professora dirigindo-se para o aluno que estava a ler o enunciado da tarefa). Já viram que o cãozinho não vai dar uma volta gigantesca para chegar onde ele quer, vai pensar, vai ser inteligente e vai escolher o caminho mais curto para chegar.
 Aluna: É traquinas.
 Professora: Sim, é traquinas. Vamos agora imaginar que cada passo do cãozinho é representado por cada linha do quadrado. (AB1)

Beatriz explorou com os alunos a tarefa para além das perguntas que estavam no enunciado. Chamou com frequência os alunos ao quadro branco e pediu-lhes que explicassem o seu raciocínio. Os materiais utilizados nesta aula foram o quadro branco e a tarefa em formato de papel. Questionada sobre o porquê de não ter explorado a interatividade que caracteriza o Quadro Interativo nesta aula, a docente concordou que seria benéfico para a dinamização da aula mas que não o pôde fazer porque este recurso estava a aguardar que fosse reparado.

No final da aula, a docente referiu que costuma utilizar o quadriculado do Quadro Interativo mas que nesta aula não pôde utilizar porque o retroprojeter está desfocado: “o quadriculado faço na grelha, só que o projetor está desfocado, já veio cá o técnico mas ficou igual” (AB1). A professora mostra que gostaria de ter feito uma exploração diferente da tarefa “porque a ideia era ter a grelha e os alunos irem lá diretamente” (AB1). O conteúdo que abordou nesta aula foi “uma experiência piloto” (AB1) uma vez que foi decidido a nível do seu departamento que este tema seria abordado segundo o novo programa. Relativamente às

orientações metodológicas dos novos programas, a professora afirma que já utilizava algumas dessas orientações: “o que eu faço tem tudo a ver com o que está no PM, aquilo não tem assim grandes alterações, a parte da investigação Matemática já fazia mas não tão formal (...), como também os pôr a explicar” (AB1). Beatriz prefere abordar os conteúdos programáticos com calma de modo que estes sejam consolidados pelos alunos: “eu prefiro perder ou ganhar este tempo em que eles descrevem os cálculos, em que eles vêm explicar” (AB1). A docente reforça o ensino e a explicação que os alunos dão aos colegas como forma de favorecer a compreensão dos conceitos trabalhados. Refere como exemplo a atividade de “contar as cadeiras, o menino diz 60 e em vez de dizer que está certo, eu prefiro ouvi-los, corto um bocado disso, porque às vezes ainda estão a contar e param porque a professora disse que estava certo” (AB1).

O tema estudado na segunda aula observada foi o de ‘Plantas e itinerários’. No intervalo que antecedeu esta aula, a docente não conseguiu aceder à Escola Virtual. Fez várias tentativas para encontrar no seu e-mail os códigos que lhe permitiam aceder, ligou para uma colega para entrar com os dados dela. Conseguidos os códigos, a Internet estava lenta o que dificultou o acesso tanto ao e-mail como à própria página da Escola Virtual. Quando conseguiu aceder à Escola Virtual, a docente procurou um tema que abordasse as ‘Plantas e itinerários’, referindo que “a nível do 1.º ciclo lá está, é importante a interdisciplinaridade, há um texto e depois é Português, é Matemática, tenho que procurar aqui um tema que seja Plantas e Itinerários” (AB2). Como não conseguiu encontrar o que pretendia e como os alunos na aula anterior trabalharam o cálculo mental com desenhos, a docente pediu ao aluno que nessa aula estava encarregue de distribuir o material para distribuir os quadrados mágicos e folhas novas: “os meninos que já estão com a folha de Matemática escrevem o nome e a data” (AB2). Entretanto, a docente tenta aceder à Internet — “é complicado, são as tais contingências das TIC” (AB2) — dirigindo-se ao mesmo tempo aos alunos para os incutir a iniciar uma tarefa prevista para a aula:

Ontem nós contávamos os nossos passos, qual era a medida? Um dos lados por onde passávamos, a linha, não era? (...) Se me falhar vou trabalhar com esta planta (refere a docente, falando sobre a possibilidade da Internet não funcionar e mencionando o plano B da aula). (AB2)

De seguida, mostrou aos alunos um PowerPoint sobre o Tangran com uma descrição de uma história com várias construções possíveis e cuja finalidade era rever alguns conceitos, tais como a noção de triângulo, de quadrado e de retângulo. Posteriormente, pediu a alguns alunos para se levantarem e medirem com passos a medida de uma das dimensões da sala.

Os materiais utilizados nesta segunda aula foram o quadro branco, uma ficha de trabalho e os quadrados mágicos em madeira. Na reflexão após a aula a docente mostrou-se desapontada por não ter conseguido recorrer à Escola Virtual para abordar o assunto da aula. Este constrangimento parece explicar o estado nervoso que revelou no final da aula por não ter conseguido fazer o que pretendia, reconhecendo que a utilização das TIC está sujeita a alguns contratempos:

Em relação à aula, é lamentável, mas são coisas que acontecem, quem está nas coisas sabe que é normal. Eu começo logo a ficar nervosa, depois os meninos não tinham corrigido a atividade dos números primos como eu queria, isso tudo destabiliza um bocado. Eu lido bem com os imprevistos e com os meninos, este tipo de contingências disfarça-se e eles não percebem. Muitas vezes temos que recorrer ao improvisado, porque a maior parte das vezes não é como temos expectativa. (AB2)

A terceira aula incidiu sobre a representação de figuras geométricas. Antes do início da aula e ainda durante o intervalo dos alunos, a docente esteve a corrigir um dos trabalhos que os seus alunos fizeram para o Plano Nacional de Leitura: “uma menina enganou-se, enganou-se aqui e eu estava a compor isto, ela fez aqui um ‘o’ e depois viu que era um ‘u’ e já estraga aqui o esquema todo, mas pronto. Isto é porque são eles que fazem” (AB3). No início da aula, a docente disse aos alunos para se organizarem em pares, distribuiu a cada par um Geoplano e elásticos e pediu-lhes para construírem um conjunto de figuras. A docente começou por fazer uma revisão das figuras geométricas que os alunos já conheciam. Para tal, recorreu-se de um Geoplano onde desenhou com elásticos figuras geométricas. A aula terminou com a escrita no quadro branco dos exercícios para trabalho de casa. O recurso ao Geoplano em acrílico e a elásticos e não a outro recurso interativo prendeu-se, segundo a docente, com a possibilidade dos alunos poderem desta forma manipular com as mãos a criação de figuras através dos elásticos e também à utilização de recursos que a escola disponibiliza/dispõe.

Na quarta aula observada, o tópico trabalhado foi o de fração. Nesta aula esteve presente uma outra professora de Matemática, que uma vez por semana apoia Beatriz no âmbito do projeto do Plano da Matemática. A docente inicia a aula por pedir a uma aluna que dividisse a turma ao meio:

Beatriz: Ó Margarida anda cá, vais fazer aqui de um lado um conjunto e aqui do outro lado outro conjunto. Vais dividir a turma ao meio. Fazes um conjunto com metade desse lado e metade deste lado. Distribui os teus

colegas por dois conjuntos. Vamos imaginar aqui uma linha e aqui fica um conjunto e acolá fica outro conjunto. Aqui tem que estar metade da turma e ali outra metade. (...) Quantos elementos tem a turma?

Alunos: 16.

Beatriz: Dividimos ao meio, ficamos com a metade, quanto é que ficou de cada lado?

Alunos: 8.

Beatriz: Agora vamos imaginar que os meninos que não estão cá e tu também contas, quantos ficavam em cada grupo a mais? Vamos lá pensar, quantos é que iam para cada grupo? Tínhamos que partir um aluno. (AB4)

A docente entregou a cada aluno uma folha de papel e pediu-lhes para fazerem dobragens com o intuito de trabalhar as frações, conforme ilustra a seguinte figura:

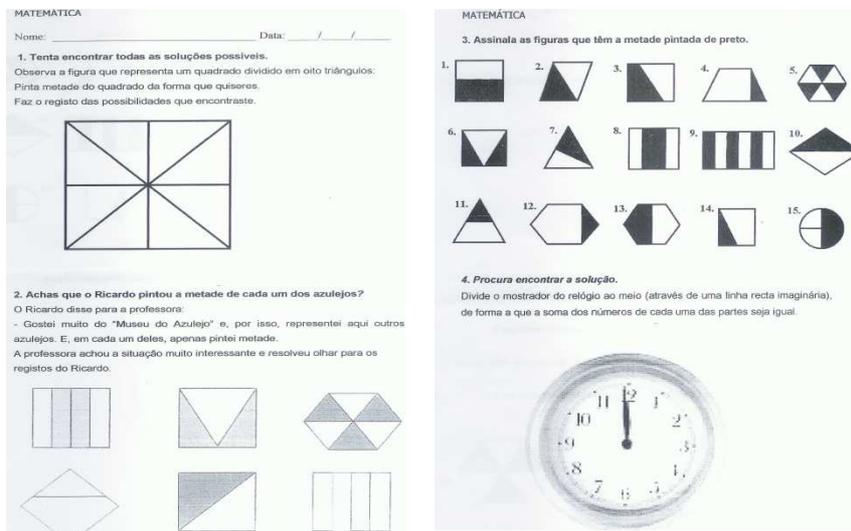


Figura 2: Tarefa distribuída por Beatriz aos alunos para trabalharem a noção de fração

Uma das noções trabalhadas foi a de metade: “Pegam na folhinha e vamos dobrá-la exatamente, exatamente ao meio e vincar” (AB4). De seguida, a docente propôs outra atividade com recurso aos ponteiros do relógio, pedindo aos alunos para dividir o mostrador do relógio ao meio de modo que a soma dos números seja igual em cada uma das partes. Os materiais utilizados nesta aula foram o quadro branco, uma folha de papel e lápis de cor. A aula terminou com a escrita no quadro branco dos exercícios que a docente pediu aos alunos para passarem para o caderno como trabalho de casa. Da reflexão desta aula decorreu a possibilidade de utilizar o relógio que o Quadro Interativo disponibiliza para facilitar a visualização e a concretização pelos alunos da tarefa apresentada, mas que tal não foi possível na presente aula

porque o equipamento estava indisponível para ser utilizado, levando as docentes presentes na sala a recorrer ao relógio pessoal e a gestos manuais para facilitar a explicação aos alunos.

Reflexão sobre a prática pedagógica. Para Beatriz, todos os assuntos das aulas são passíveis de serem abordados com tecnologia. No entanto, refere que há conteúdos de Geometria, Funções ou de Estatística que são mais apropriados para usar a tecnologia do que outros:

Acho que é importante em todas. Os jogos, há jogos de cálculo que é só introduzir números e isso também é interessante. Mas o impacto visual se calhar para eles... por exemplo, nos itinerários utilizar o bonequinho, orientar o bonequinho segundo algumas indicações é muito mais estimulante do que preencher uma coluna com um número, isso não há duvida. Há tarefas que são mais motivadoras, são mais interessantes, eles acham muito mais graça. (RAB)

A professora valoriza o cálculo mental e o desenvolvimento do raciocínio nos seus alunos apesar de notar que, por vezes, em casa aprendem de maneira um pouco rotineira, sem apelo ao raciocínio, diferente da forma que ela lhes ensina e pretende que eles aprendam:

É uma cultura é a cultura aqui da escola. Eu combato muito isso de “estar sempre a utilizar os dedos”, do “algoritmo” estou sempre a ralhar com eles, porque não quero. Mas eles não ouvem porque em casa a mãe desenrasca-os ou o pai ou quem quer que seja. Eles depois chegam e a linguagem da professora é outra e é verdade isso é um facto, é mais técnica, há estratégias para eles chegarem lá. (RAB)

A docente considera que os seus alunos têm dificuldade em visualizar, principalmente na Geometria, e que a utilização de recursos didáticos mais apelativos e interativos podem dar um importante contributo para a compreensão da matéria: “a projeção no quadro ajuda, é melhor do que no papel. Há recursos na Internet que lhes dão aquela perspetiva da tridimensionalidade dos sólidos” (EB2). Atendendo a que no 2.º ano os alunos só precisam de conhecimentos dos conteúdos que vão ser mais explorados no 3.º ano, Beatriz introduz estes recursos de forma gradual à medida que os seus alunos vão adquirindo esses conhecimentos. A docente confessa não recorrer ao Quadro Interativo tantas vezes como gostaria devido à pressão de cumprir o programa:

Eu deixo-me pressionar um bocado pelo currículo, por dar a matéria e depois a parte do Quadro Interativo sofre um bocadinho no tempo, em vez de ir todos os dias não vou, vou 2 ou 3 vezes por semana é o máximo que vou. Porque se vou para ali no fundo ganha-se tempo, mas também se perde. Lá ficou aquela coisinha no Português que precisa de ser limada e não há Quadro Interativo hoje, vamos repetir, é um bocado isso, infelizmente é assim. (RAB)

No que respeita à utilização dos recursos tecnológicos, Beatriz considera que são vantajosos na exploração das tarefas por permitirem que os alunos se habituem a serem autónomos na sua aprendizagem. Costuma deixar os alunos utilizarem alguns dos recursos tecnológicos que usa na sala de aula “com objetivos precisos, mas sem o intuito de lhes dizer agora vai para ali para o computador, estás-me aqui a chatear, jamais uma coisa dessas. Escolhe aí uma coisa qualquer e joga, não...” (RAB).

A docente, apesar de não estar a implementar o Novo Programa de Matemática, considera que este programa dá sugestões para a utilização da tecnologia na sala de aula, nomeadamente o recurso à Internet:

Eu muitas vezes vou ao site da DGDIC buscar ideias, estratégias, atividades, propostas de atividades, acho interessante e tiro de lá algumas coisas. E o programa incentiva e na Internet está tudo preparado para nós irmos buscar, era impossível nós sabermos disso tudo, estarmos informados e não aproveitar isso, não aproveitar o que lá está. A Internet, o que está na Internet, a pesquisa é uma ajuda valiosa, a mim ajuda-me imenso, eu uso muito, uso bastante. (RAB)

Entre os recursos tecnológicos, a docente costuma usar a calculadora apenas com alunos do 4.º ano do ensino básico e só em certas situações:

Com os miúdos uso no quarto ano, mas só uso certo tempo, pronto agora vamos usar ferramentas de cálculo, o algoritmo. Só quando dou esse bloco, algoritmo e agora calculadora, eles trazem calculadora nesse dia, para a semana vamos outra vez fazer cálculos com a calculadora, uso três quatro vezes no ano e só dou no 4.º ano, não introduzo mais, nunca. (RAB)

A docente opta por introduzir apenas a calculadora no 4.º ano porque prefere treinar o cálculo mental e os vários algoritmos e só depois introduzir a calculadora.

Em termos retrospectivos das aulas em que foi observada, Beatriz considera que se desse novamente as aulas alteraria a forma como trabalhou os tópicos tratados, recorrendo mais

ao computador desde que existisse um para cada aluno e à Internet desde que lhe permitisse visualizar o computador dos alunos de modo a poder controlar o desenvolvimento das tarefas.

5.2.3. Perspetivas da Beatriz sobre a utilização das TIC na prática profissional não pedagógica

Os meios que a Web disponibiliza para comunicar com os outros, onde quer que se esteja, promovem, segundo Beatriz, a partilha de materiais e consequentemente de saberes de um modo mais eficaz e mais rápido:

Como nós temos todos os emails uns dos outros, aparece qualquer coisa, alguém tem um PowerPoint, qualquer coisa, envia para toda a gente e o contrário. Eu tenho mando, mesmo eu que tenho o 2.º ano mas acho que aquilo é importante para o 4.º, mando para os do 4.º ano e vice-versa. Nunca como hoje isso esteve tão aberto, o que é bom, muito bom. (...) O PAM foi uma coisa que veio muito fazer isto entre professores, o trabalho entre professores na área da Matemática no 2.º ano. Está-se a fazer no segundo, eu acho que se devia fazer em todos e sempre não só agora porque veio o Novo Programa da Matemática, devia-se fazer sempre isso. No nosso agrupamento não há muito esse hábito das pessoas se juntarem e trocarem coisas e saem coisas engraçadas “olha eu fiz assim”, “olha é uma boa atividade para fazer com os meus meninos”, nós trocamos muito estas experiências. Lá está o computador ajuda, ajuda muito e fazemos online, no momento ela passa e eu mudo logo, fazemos as coisas logo assim naquela hora, fica tudo. Temos trabalhado bem, eu acho. (EB2)

Para a professora, os meios de comunicação eletrónica, ao estreitarem distâncias, são potenciadoras do trabalho colaborativo entre os professores de Matemática da mesma escola, ou até de outras, como por exemplo na elaboração de fichas de trabalho e de testes:

Trabalhamos muito bem, fichas de trabalho, os testes que fazemos, os finais, foram feitos para todos, os professores de cada ano escolar fez os seus e foi aplicado a todos os meninos daquele ano. Estes testes finais e essa informação circulam muito, as sugestões por exemplo para aquela questão se calhar era melhor introduzirmos mais isto e tirarmos aquilo e pomos esta, fazemos muito isso, cada vez mais. (...) Nunca como hoje, houve tanta comunicação através do e-mail por exemplo. (EB2)

Beatriz dá a entender que no trabalho que desenvolve com os seus pares predomina o trabalho presencial na preparação de aulas e na planificação das sequências de aprendizagem. Não costuma realizar estas atividades com os seus colegas através de meios de comunicação

disponíveis na Web, que recorre mais para a troca de materiais e de outro tipo de informação entre os docentes. Sobre a utilização dos meios de comunicação virtuais, a professora alerta para o que cada professor pode ou deve fazer para tirar mais partido desses recursos nas suas atividades profissionais, como por exemplo “procurar informação sobre os recursos que existem, embora seja difícil saber tudo, é muito difícil estar a par de tudo” (EB2). Na sua perspetiva, para tirar o máximo partido das TIC o professor deve utilizá-las mais, explorar, procurar saber e formar-se. Mas, nem todos os professores que manifestam interesse em participar em ações de formação na área das TIC lhes é facultada essa possibilidade devido à existência de um número de vagas limitado nessas ações de formação:

Há muita formação nas TIC, acho que agora até a prevalência das ações de formação na área das TIC é maior do que em relação a muitas outras áreas. Sinto isso, as propostas que vêm das ESES, Centros de formação, das Universidades. Há um grande número de ações de formação na área de TIC para tudo, mas por exemplo o Centro de Formação aqui do Agrupamento não dá para todos. Aquilo é um número limitado de pessoas que podem, portanto o que nós andamos a fazer é pagar a formação, não falta formação na área de TIC agora o professor paga. (EB2)

Beatriz sente necessidade de fazer mais formação na área das TIC, gostava de continuar a fazer formação sobre Quadros Interativos para poder utilizar todas as suas potencialidades: “nos quadros interativos, se eu tivesse possibilidades, se houvesse formação e nós nos inscrevêssemos e fôssemos selecionados eu não recusava uma formação dessas, pelo contrário” (EB1). A professora sente necessidade de fazer mais formação na área das TIC em geral mas também na área da Matemática para “aprender coisas, todos nós queremos sempre evoluir, melhorarmos, atualizarmo-nos” (EB2). A formação de professores é um dos aspetos que Beatriz considera importante melhorar para colocar as TIC mais ao serviço do ensino da Matemática. Mas, na sua perspetiva, a formação só por si não é suficiente para que os professores utilizem as TIC na sua prática docente, sendo necessário mudar alguns hábitos, mentalidades e rotinas:

Mentalidades, muito aquele trabalho antigo, eu também o faço, eu também faço esse trabalho, também é importante. Mas, não fazer muito trabalho a metro como diz uma colega aqui “é a metro”, cópias, cópias, já nem se usa muito isso, mas é a postura clássica de um professor do primário, ali na cadeirinha a escrever no caderno, caderno, caderno. É isso, mudar as mentalidades, eles já

têm um computador deles e fazer os registos, ir mudando mas nunca largar os cadernos. (EB1)

A docente mostra valorizar a aquisição de conhecimentos e algoritmos como a tabuada, mas não assume como preocupação a mecanização de procedimentos rotineiros. Para que aconteça uma maior utilização das TIC por parte dos professores, Beatriz considera que isso deriva da atitude dos próprios docentes:

Há muitos professores novos que estão habituados à utilização do computador em tudo. O facto de alguns não usarem, tem que ser ele, o professor a mudar. A mudança é deles, irmos a ações de formação, assistirmos ao que é que se pode fazer com a utilização das tecnologias, ajuda a mudar a perspetiva perante as coisas. É esse o caminho, temos mesmo que nos adaptar e acompanhar minimamente, senão ficamos para trás. (...) Acho que não podemos resistir, por exemplo a utilização do Moodle, o facto de ele ainda não estar a ser usado pelos professores do 1.º ciclo tem muito a ver com a resistência. Noto no 1.º ciclo, a nível de Departamento quando se fala nisso há resistência, “não é para ser já”. Um bocadinho de medo e o desconhecimento, é também o não saber como usar aquilo, é verdade. Mas se quiser aprender aprendo, o professor pode fazer isso, não pode é resistir tanto, as coisas vão acontecer naturalmente quer queira quer não, vai ter que acontecer e é importante. (EB2)

Na sua conceção, os docentes que ainda não estão despertos para a utilização das TIC vão a curto prazo ter que estar para poder acompanhar os seus alunos, para aplicar estratégias que lhes permitam motivá-los para a aprendizagem. O facto das TIC estarem presentes no dia a dia dos alunos e do professor é razão para que professores de Matemática e outros, as utilizem nas atividades da sala de aula. A professora reconhece que a direção da sua escola tem incentivado uma maior utilização das TIC por parte dos professores, o que no seu ponto de vista deve continuar a oferecer condições para que estes participem em ações de formação e trabalhem entre si através da integração das TIC nas suas prática profissionais:

E agora esta história da Certificação em Competências TIC que agora exigem, o Plano Tecnológico obriga-nos a ter. Obriga-nos quem quiser ter a Certificação. Eu acho que quem a não tiver fica um bocadinho para trás. Não sei se a colega também está a fazer isso. Só é a prova provada de que os professores têm que ter formação em TIC e têm que as utilizar e aqueles que não têm vão ter que o fazer. (EB2)

A professora utiliza as TIC para divulgar o trabalho dos alunos na escola e fora da escola através de um *Blogue* onde publica os trabalhos dos seus alunos através de um vídeo que realizou no âmbito do Plano da Matemática. O agrupamento de escolas a que pertence possui também o “Ler é Preciso que é um outro *blogue* que tem a ver com um projeto na área da leitura. Em casa faço muito essa parte dos *blogues* que é quando se tem mais disponibilidade” (EB1). Como alguns dos seus colegas não têm esta destrezas, enviam-lhe o material para ser a Beatriz a disponibilizá-lo no *Blogue*. A docente considera que este recurso “é um meio muito bom de divulgação do trabalho da escola” (EB2), por permitir divulgar vídeos, fotografias, trabalhos, projetos, visitas de estudo e até poemas realizados pelos alunos. A partilha deste material tem vantagens para a interação entre alunos/professores/pais na medida em que permite uma maior relação/interação com os encarregados de educação e um maior conhecimento relativamente ao trabalho desenvolvido na escola:

Alguns pais deixam comentários, os meninos também deixam comentários e divulga-se o trabalho que se faz na escola que às vezes os pais não têm bem a noção. Ida ao teatro, fazer uma visita de estudo, eles às vezes não têm bem a noção daquilo que os miúdos podem aprender com essas atividades e o *blogue* ajuda-os um bocadinho a dar-lhes conhecimento daquilo que se faz. (EB2)

Beatriz considera que os *Blogues* ajudam a divulgar as atividades da escola na comunidade envolvente. No entanto, lamenta o facto de muitas vezes os participantes serem sempre os mesmos:

Infelizmente às vezes nós achamos que agora é que vai ser e depois são sempre os mesmos. Sai no Jornal publicidade ao *Blogue*, volta e meia e não volta é publicitado no Jornal, nós nas reuniões de pais falamos sempre e mesmo assim achamos que aquilo vai ser um “Bum” e depois morre na praia, são sempre os mesmos e “agora vou falar aos pais pode ser que venham mais pessoas” mas não vêm. São sempre os mesmos, é sempre o mesmo grupo de pais que vem, que participa, que deixam comentários, mas pronto a nossa parte está feita. A nossa parte nós fazemo-la, não temos remorsos. Pode-se sempre fazer melhor, isso é um facto mas naquele momento nós achamos que é o melhor. (EB2)

No trabalho que realiza com os seus pares, a docente utiliza frequentemente o *e-mail* para enviar trabalhos para os colegas. Não utiliza o *e-mail* como meio de comunicação com os seus alunos nem com os encarregados de educação, mas admite que gostaria de poder propor trabalhos aos seus alunos através do *Moodle* e de poder experimentar a comunicação através

desta plataforma só que para tal era necessário ter mais conhecimentos quanto à utilização desta aplicação. Considera mesmo que “a dinamização e a divulgação do *Moodle* da escola vai acontecer inevitavelmente e naturalmente” (EB2). Enquanto tal não acontece, a professora mostra-se motivada para explorar a aplicação nas suas aulas:

Fazerem na própria aplicação, avaliar, eu gostaria de uma coisa dessas. Quem sabe, os meninos do 4.º ano desta turma não estejamos aí, eu vou andar para aí, vou andar para isso, nós vamos ter formação e depois os períodos de pausas letivas também servem para mim, para eu ir vendo como é que aquilo funciona. Explorar, estar mais à vontade e quando eu estiver mais ok, quando eu dominar mais as coisas é um recurso a utilizar sempre e vai acontecer sempre e vai acontecer naturalmente, vai acontecer. Depois há os que vão aderir mais e os que vão aderir menos, como é costume. (EB2)

Beatriz não recorre a chats para trabalhar à distância com colegas por não gostar de utilizar essa forma de comunicação:

Eu pessoalmente não gosto, não gosto, não. Estar a falar para uma máquina aborrece-me, gosto mais presencialmente. No *e-mail* tem aquela possibilidade de bate-papo, de vez em quando estou aflita abre-se isto rapidamente e tal, se alguém estiver online isso sim, não uso chats, nunca usei, não aprecio. (EB2)

Não obstante as vantagens que atribui à comunicação e partilha de informação através da Web, nomeadamente através do e-mail, a docente admite a sua preferência por reuniões presenciais com os seus pares. Relativamente à utilização de chats não vê vantagem na sua utilização.

5.3. Estudo de caso Francisca

A professora Francisca tem cinquenta e quatro anos, dos quais trinta e dois anos foram dedicados ao serviço docente e destes aproximadamente vinte e dois anos dizem respeito à ligação profissional com o agrupamento de escolas onde decorreu este estudo. Durante o seu tempo de serviço docente já exerceu vários cargos, tais como delegada, coordenadora de departamento e diretora de turma. Durante o atual ano letivo exerce o cargo de representante da disciplina de Matemática do 2.º ciclo. A sua formação inicial é em Engenharia Eletrotécnica na Faculdade de Engenharia do Porto. Após concluir este curso fez a profissionalização em serviço, ao longo de dois anos, e realizou o estágio pedagógico o que lhe permitiu derivar para o ensino.

Escolheu lecionar Matemática “porque gostava da disciplina, durante muitos anos foi uma paixão” (EF1). A docente não se arrepende de ter optado por esta profissão, embora seja desgastante e desmotivante por “os alunos estarem diferentes, muito mais rebeldes e não são trabalhadores” (EF1).

Ao contrastar a simpatia que nutria pela disciplina de Matemática quando era aluna e a pouca simpatia que atualmente muitos alunos sentem por esta disciplina, Francisca considera que isso se deve à “abstração que caracteriza a disciplina de Matemática e à forma como muitas vezes os conteúdos são dados” (EF1). Por outro lado, vê o insucesso da Matemática como resultado do “pouco trabalho que os alunos fazem na disciplina principalmente, porque é preciso trabalhar muito tipo de atividades, mesmo que seja o exercício clássico de aplicação, é preciso fazer muitos e isso não é feito” (EF1). Para a professora, quanto mais prático for o trabalho do aluno melhor será para a sua aprendizagem na disciplina, uma vez que na sua perspetiva os alunos “estão muito mais empenhados sempre que tiverem uma atividade que eles consigam fazer” (EF1). A partir do momento em que começam a ter negativas, pondera que os alunos “desanimam, deixam a Matemática e depois nunca mais apanham é evidente” (EF1). Para contrariar esta tendência e para que os alunos apreciem mais esta disciplina Francisca aponta a articulação entre os vários ciclos, as assessorias e considera importante a definição de “um tronco comum que fosse obrigatório ser bem trabalhado e que todos os alunos que passavam tinham que saber” (EF1).

Relativamente à preparação que teve na sua formação inicial para utilizar as TIC, Francisca relembra “uma abordagem no início com a programação mas não lidávamos de maneira nenhuma com computadores, na formação inicial não tive rigorosamente nada” (EF1). Ao aperceber-se da importância de saber utilizar alguns recursos tecnológicos na sua prática profissional, procurou no âmbito da formação contínua cursos que lhe permitissem saber trabalhar com funcionalidades do Office (Word, PowerPoint, Excel) e com o Quadro Interativo. Para além dessas ações de formação, a professora é apologista de que “a formação mais importante é a troca de experiências entre os colegas na sala dos professores, essa troca tem havido, nesta escola é fundamental, qualquer colega se disponibiliza para fazer isso” (EF1). Nesta partilha, embora alguns professores da sua geração possuam conhecimentos significativos, Francisca destaca as destrezas dos docentes mais novos, que na sua perspetiva “já tratam isso de uma maneira muito simples, sentem-se mais à vontade com estas coisas” (EF1). Foi o contraste entre a utilização que dava a alguns recursos tecnológicos e a utilização

dada pelos professores mais novos que incentivou Francisca a realizar a formação contínua de modo a ultrapassar o sentimento de que “começava a ficar ultrapassada” (EF1).

5.3.1. Perspetivas de Francisca sobre a utilização das TIC na prática pedagógica

Francisca é defensora de que as TIC favorecem o ensino da Matemática, principalmente “os programas que existem dedicados à Matemática” (EF1), dos quais conhece alguns *softwares* tais como o Cabri e o GeoGebra. A docente manifesta interesse em conhecer outros *softwares* matemáticos, mas sente-se limitada pelas diretrizes da sua escola uma vez que só permite instalar programas livres, como é o caso do GeoGebra que é o único programa que está instalado nos computadores da escola. Relativamente a este programa, a professora refere que já o utilizou “mas ainda muito superficialmente” (EF2), mas reconhece que tem muitas potencialidades ao dizer que “dá para fazer muito mais coisas que ainda não fiz” (EF2).

Uma das contribuições que destaca das TIC no ensino da Matemática é a possibilidade dos “conteúdos serem explorados com muito mais rigor e a possibilidade da movimentação que no quadro não conseguimos fazer (...) facilita também o modo de nós conseguirmos que os alunos compreendam determinados conceitos, na exploração dos assuntos” (EF1). A professora advoga que a natureza dinâmica de alguns dos programas “torna mais fácil aos alunos entenderem o que o professor está a querer dizer demonstrando e isso é muito mais fácil” (EF2).

Na preparação das suas aulas, Francisca utiliza como “fonte de informação a Escola Virtual porque dá muito boa informação, tem muitas e boas imagens e tem vídeos explicativos de determinados conteúdos” (EF2). Nessa preparação não revela preocupações específicas em utilizar as TIC nas atividades das aulas, porque “todos os recursos são úteis e o que interessa mais é diversificar” (EF2). Não integra o Quadro Interativo na preparação das suas aulas por não ter o *software* respetivo no seu computador, o que faz com que a professora ainda não “possa arriscar a ir para o Quadro Interativo assim sem dominar ainda bem” (EF2).

Na sua prática docente, dos equipamentos tecnológicos que mais utiliza é o computador para aceder via Internet à Escola Virtual, o que lhe permite introduzir determinados assuntos que considera “espetaculares, porque permitem-me fazer aquilo que eu não consigo fazer, determinadas movimentações com figuras e assim apresento essa parte da Escola Virtual” (EF1). Também utiliza o computador para projetar conclusões e sínteses que a docente julga importantes para os alunos registarem no seu caderno. A professora adota estas estratégias com

o intuito de as diversificar e prender mais a atenção dos alunos num contexto educativo em que “há muitos alunos com hiperatividade e falta de concentração” (EF1).

Nos anos escolares que leciona, a professora normalmente não utiliza a calculadora científica no 5.º ano mas utiliza-a no 6.º ano em “assuntos em que o importante não é estar a fazer a continha mas a estratégia para chegar ao pretendido” (EF1). A utilização das TIC nas aulas incide sobretudo na atividade do professor, o que Francisca justifica pelas idades dos alunos do “nível do 5.º e 6.º anos que ainda é muito cedo para o aluno usar” (EF2). Mesmo fora da sala de aula, a professora defende que os alunos não estão preparados para “fazer no Moodle troca de informação de trabalhos que fazem para remeter ao professor e o professor corrigir online, penso que se calhar é um recurso interessante mas para alunos mais velhos” (EF2). A docente não contempla os momentos de avaliação com recurso às TIC por ponderar que “não é pelo facto de o aluno ter aprendido com recurso a determinadas tecnologias que na sua avaliação necessariamente o tenha que fazer” (EF2).

Francisca admite que não costuma utilizar as TIC com muita frequência e quando utiliza é para expor matéria, embora considere que estes recursos trazem vantagens na consolidação de conhecimentos. Relativamente às aulas em que utiliza as TIC, Francisca mostra-se um pouco dececionada com o desempenho dos alunos ao pensar que os conteúdos são apresentados de uma forma clara, os alunos mostram-se motivados, mas depois o resultado da aprendizagem não corresponde às suas expectativas:

O aluno está interessado, o aluno naquela aula parece que as coisas ficaram muito bem e depois na avaliação dessa mesma aula eu tenho notado que há falhas ou porque aquilo naquele momento não chegou bem a ficar interiorizado e a aula acaba, o aluno nunca mais olha para aquilo. (EF2)

Como forma de contornar esta situação, a docente considera que os professores não devem deixar de utilizar também os métodos tradicionais, mas integrá-los juntamente com a utilização de materiais tecnológicos. Apesar de ainda não ter utilizado o Quadro Interativo na sala de aula, gostava de o fazer pela interatividade que proporciona e para “descobrir as vantagens e as desvantagens depois de o utilizar” (EF2).

Quanto à utilização das TIC favorecer ou dificultar a atividade de aprendizagem do aluno, a docente considera que se forem usadas com “bom senso não têm inconvenientes” (EF2). Relativamente às vantagens dessa utilização, alega que:

A motivação é importante, por diversificar estratégias. Ao diversificar estratégias o aluno naquele momento prende a atenção. Já disse que realmente no meu entender não se pode recorrer desde o início da aula ao fim àquele tipo de estratégias, porque cansa. Há que depois diversificar, pôr o aluno também a trabalhar e a mexer, mas essa parte da motivação acho que chama a atenção, é uma mais valia. (...) O computador na aula ajuda, mas depois é uma coisa vulgar como um telemóvel ou outra coisa qualquer que se não for bem aplicado não tem interesse absolutamente nenhum. Não é aí que está infelizmente o recurso ao sucesso. Utilizado pontualmente, é evidente, são recursos muito bons, porque é impossível ao professor estar a fazer e explicar determinados assuntos do modo como se vê num determinado vídeo ou num determinado “PowerPoint”. (EF2)

Para além da motivação e da diversificação de estratégias, a professora considera que este tipo de ferramentas possibilita o desenvolvimento de competências, tais como o “raciocínio do aluno, mas também a comunicação desde que realmente isso seja solicitado” (EF2). Porém, na sua prática docente Francisca só usou as TIC no ensino da Geometria, porque considera que este tema “é o que se pode aplicar melhor devido aos tópicos, é o estudo das formas, das medidas, portanto isso acaba por dar mais jeito, facilita a visualização dos alunos” (EF2).

Para colocar as TIC mais ao serviço do ensino–aprendizagem da Matemática, Francisca aponta as condições das salas de aula que na sua opinião devem estar equipadas com Quadro Interativo, computador, projetor e todos os materiais necessários.

5.3.2. A prática pedagógica de Francisca

Na primeira aula observada, a professora começou por distribuir aos alunos uma tarefa sobre a área e o perímetro de uma figura. Durante a resolução desta tarefa a docente interagiu com os alunos quer para incentivar a sua participação nos vários passos de resolução, quer para pedir para irem ao quadro confirmar a resolução ou apresentar uma resolução diferente da apresentada: “ora vem cá dizer, vem cá dizer como é que fizeste” (AF1). Após a resolução da tarefa e da discussão entre o grupo turma sobre a noção de área e perímetro de uma figura, a docente recorreu ao computador presente na sala de aula para projetar a figura e a resolução no Quadro Interativo.

Francisca: Pedro diga lá, então qual é a área da figura?

Aluno: 18 centímetros quadrados

Francisca: Quanto?

Aluno: 18.

Francisca: A Manuela também foi assim que lhe deu? Alguém deu diferente de 18 centímetros quadrados? Deu ao Jerónimo! Ao Jerónimo quanto deu? 18 também, tudo 18. (...) Sendo assim eu agora quero o seguinte, e se eu pedisse o perímetro dessa figura. O José já está ali com o braço no ar, vamos aguardar que todos pensem. Agora quero saber o perímetro da figura que eu mostrei. É Pedro? Ouviste o Aníbal, o Aníbal disse que o perímetro é a soma de todos os lados, é verdade?

Aluno: É!

Francisca: Ó Cláudia quantos lados é que tem a figura? (...) Renata quantos lados tem a figura?

Aluna: Tem 6.

Francisca: 1,2,3,4,5,6, é verdade. Ó Manuel então como é que se chama essa figura? Se tem 6 lados como é que se chama?

Aluno: Hexágono.

Francisca: É um hexágono sim senhor, só que não é regular pois não, não tem os lados todos iguais. Então quanto é que te deu o perímetro?

Aluno: 72.

Francisca: 72 o perímetro.

Aluno: 18.

Aluno: 20.

Francisca: O perímetro 20.

Para esta projeção a professora utilizou o computador que existe na sala de aula onde gravou um ficheiro com as resoluções das tarefas da aula. Durante a discussão com os alunos, a docente recorreu à visualização da figura para contar quadrados e elucidar as dúvidas dos alunos. Ao longo de toda a aula a docente foi registando no quadro branco sínteses das conclusões que ia tirando com os alunos. No fim da aula a professora pretendia propor uma questão sobre o que foi abordado na aula, mas como não teve tempo para a concretizar informou os alunos de que “tinha aqui uma questão de aula, mas agora já não dá, fazem na próxima aula e vamos escrever o sumário hoje” (AF1). Ao refletir sobre esta aula, a docente reconhece vantagens do recurso à projeção, tais como facilitar um melhor acompanhamento por parte dos alunos e avançar de forma mais consolidada com a explicação para estes.

Na segunda aula observada, Francisca abordou a decomposição de retângulos em figuras. Antes do início da aula, a docente referiu que pretendia utilizar a Escola Virtual para abordar este tema. A aula iniciou-se com a resolução do trabalho de casa pelos alunos, enquanto a docente ligava o computador e acedia à Internet. Após a correção do trabalho de casa, que ocupou uma parte significativa da aula, a professora fez uma síntese dos conteúdos tratados na última aula – área do quadrado e do retângulo – sobre os quais incidiu o trabalho de casa.

Francisca: Então, na última aula nós estivemos a aprender a fazer o quê?

Aluno: A calcular a área.

Francisca: De quê?

Alunos: Do quadrado e do retângulo.

Francisca: Sempre que nos apareça um terreno ou uma figura que tenha a forma de um retângulo ou de um quadrado e nós precisarmos de saber a área, já sabemos o que fazemos sempre. O que é que temos que fazer Manuel? Somar o comprimento e a área?

Aluno: Multiplicar.

Francisca: Exatamente, multiplicar o comprimento pela largura. Acontece porém que às vezes há figuras que não são a forma de um quadrado nem de um retângulo.

Aluno: Um triângulo.

Francisca: Podia ser por exemplo como um triângulo ou outra figura. Esses polígonos, não vamos tratar este ano, só para o ano, mas por exemplo, o Tomé que está mais perto liga o projetor. Vamos ver como é que fazemos se quiséssemos calcular a área da figura que vai ficar agora aqui representada. (...) Ora bem, como vocês veem esta figura não é, não tem a forma de um retângulo e portanto também não tem forma de quadrado, por isso, quando queremos calcular uma figura deste tipo vamos ver o que é que temos que fazer. O senhor aqui vai-nos explicar. Prestem atenção, vamos ouvir. (AF2)

Foi projetado no Quadro Interativo o tema 'Áreas por enquadramento e por composição' da parte do 5.º ano na Escola Virtual. A par da visualização a docente vai dando explicações ao grupo turma:

Reparem o seguinte, vejam o que foi feito à figura, foi dividida em duas partes, aqui vocês lembram-se que tinha o comprimento 5 mas como este pedaço valia 3 sobraram dois para aqui, portanto o retângulo ficou com comprimento 10 e de largura 2. (...) Portanto a figura foi decomposta, foi por decomposição que uma figura deu origem a duas e são duas que nós vamos calcular a área, então vamos continuar. (AF2)

Assim, a apresentação da Escola Virtual foi concomitante com a própria explicação da docente e com a consequente discussão em voz alta da resolução da tarefa apresentada pelo grupo turma. Com a visualização deste conteúdo, a professora captou a atenção dos alunos que observavam atentamente o que acontecia na tela de projeção. De seguida, a professora seleccionou no menu da Escola Virtual a opção relativa aos exercícios de aplicação:

Vou pôr aqui um exercício, temos aqui uma, duas, três figuras e quero calcular a área da figura. Vocês passam para o vosso caderno estas figuras, passam as medidas e vão ver o que têm que fazer à figura para calcular a área. (AF2)

Após a resolução dos exercícios efetuada pelos alunos, a docente fez uma síntese oral e por escrito no quadro branco dos aspetos principais que ressaltaram da discussão entre os alunos sobre o conteúdo abordado. A par das resoluções, a docente insiste que os alunos expliquem o processo adotado e o porquê das suas opções corrigindo o discurso ou a resolução dos alunos sempre que oportuno. O computador foi utilizado para projetar a tarefa e a Internet para possibilitar o acesso à Escola Virtual. No fim da aula, a professora escreve no quadro branco o trabalho de casa para a aula seguinte, dois exercícios do manual adotado. Após a aula, a docente mostra preocupação quanto à forma como os alunos de 5.º ano vêm preparados do ensino primário e refere que este aspeto tem sido falado em reuniões do PM. Da análise que faz sobre a aula, Francisca evidencia a percepção de que a Escola Virtual permitiu introduzir uma maior dinâmica ao ambiente de sala de aula e motivar a maior parte dos alunos da turma sobre o que estava a acontecer, realçando as vantagens das atividades interativas que este recurso apresenta para a aprendizagem, sobretudo para os alunos que apresentam dificuldades diversas.

O objetivo da terceira aula consistiu em estudar a classificação de triângulos. Antes do início da aula a docente refere que “trouxe aqui um PowerPoint para fazer a revisão de ângulos e ao mesmo tempo a classificação de triângulos” (AF3). A docente começou a aula por ligar o computador e iniciar a apresentação de um PowerPoint sobre este assunto:

O triângulo é uma forma geométrica que aparece com muita frequência (...). Joaquim se não se importa liga-me o projetor. (...) Então vou-vos mostrar aqui uma paisagem. Se observarmos com atenção, vamos ver que há aqui muitos triângulos que podemos observar, isto só para vos mostrar que os triângulos existem aí com muita facilidade. (...) Agora vou-vos mostrar outra situação, agora vamos para um jardim, este não é cá, não é em Portugal, olham os canteiros com forma triangular. (...) Ora vamos lá, eu disse-vos que queria que hoje trouxessem régua. Quem é que não trouxe régua? (AF3)

Com a visualização do PowerPoint a docente pretendeu mostrar aos alunos figuras geométricas que existem em alguns edifícios, uns familiares para os alunos da cidade do Porto e outros de outras localidades, tal como pode ser observado no diálogo utilizado:

Francisca: O triângulo é uma forma geométrica que aparece com muita frequência no dia a dia na zona que nos circunda, mais até do que nós as vezes pensamos porque nós as vezes não estamos com aquela ideia de observar bem, porque se nós tentarmos observar, vamos encontrar triângulos em muitos sítios. (...) Se observarmos com atenção, vão ver que há aqui uma série de triângulos que podemos imaginar, a praça por exemplo tem a forma de um triângulo, os telhados.

Aluno: Há ali um.

Francisca: Há mais, eu é que não os assinalei todos. Isto só para vos mostrar que os triângulos existem na natureza com muita facilidade. Isto é uma imagem da cidade do Porto e agora vou-vos mostrar outra. (AF3)

A professora distribuiu algumas régua aos alunos que não tinham régua e pediu-lhes para desenharem no caderno um triângulo: “você vão fazer com a régua, com muito rigor um triângulo que quiserem, no vosso caderno” (AF3). Após os alunos terem construído os triângulos, a docente pediu o comprimento de cada um dos lados e foi escrevendo várias possibilidades no quadro branco. Foi com este procedimento que fez o estudo da classificação dos triângulos. Fez uma síntese no quadro e pediu aos alunos que a passassem para o caderno. A utilização da tecnologia centrou-se na utilização do computador e do Quadro Interativo para projetar um PowerPoint. Perto do fim da aula a professora ainda teve tempo para pedir aos seus alunos que resolvessem dois exercícios de aplicação do manual. Após o término da aula, a docente revela interesse por este tipo de atividades e admite vantagens na utilização do PowerPoint na aula uma vez que permitiu que os alunos inserissem o estudo dos triângulos em situações que lhes eram familiares.

A quarta aula observada tratou da propriedade que diz que a soma dos ângulos internos de um triângulo é de 180° . No início da aula a docente começou por organizar os alunos em grupos para estes resolverem uma tarefa que lhes permitisse chegar à tal propriedade. Antes de dar início a esta tarefa, a docente entregou aos alunos a questão de aula que haviam feito na aula anterior e corrigiu-a. De seguida, distribuiu a cada aluno um triângulo representado em cartolina branca e pediu-lhes para pintarem cada ângulo com uma cor diferente e para os numerar:

É um triângulo, está aqui e vocês neste triângulo, vão pintar cada ângulo de cor diferente e numerá-los, 1, 2 e 3... (...) Isto é a primeira parte da tarefa, depois eu vou dizer o que vão fazer a seguir. Portanto eu vou dar um triângulo à sorte a cada um. (AF4)

Para explicar a tarefa a docente utilizou um triângulo que já levou para a aula pintado e cortado e com post-it colou as várias partes no quadro branco. Enquanto os alunos terminavam a tarefa, a docente abriu no seu computador o programa GeoGebra. Após os alunos escreverem para o caderno a conclusão de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é um ângulo raso, a docente projetou no Quadro Interativo o GeoGebra com um triângulo já desenhado:

Por baixo daquilo que colaram, vamos escrever a conclusão a que chegamos. Francisco, o que é que vamos escrever na conclusão, o que é que tu concluíste? A conclusão é para passar para o caderno. (...) Enquanto vocês estiveram a fazer o vosso trabalho eu fiz ali no computador um triângulo, marquei os ângulos e o programa leu-me a abertura dos ângulos. Este mede 30,78, este mede 12,11 e este mede 137,17. O que é que nós vamos ver? Vamos ver se estes três juntos dão 180°. (AF4)

A docente moveu os vértices do triângulo de modo a mostrar vários triângulos, chamou alternadamente alunos ao quadro para somar os ângulos dos vários triângulos obtidos e concluiu que a propriedade se verifica para qualquer triângulo. Aproveitou ainda esta tarefa para rever a classificação de triângulos dada na aula anterior.

Francisca: Como é que se classifica aquele triângulo em relação aos ângulos? Este ângulo como é que se classifica?

Aluno: Agudo.

Francisca: E aquele lá de cima? E este? Então o triângulo é obtusângulo. E agora este, agora diz a Jéssica. Este mede 80°, este mede 46° e este 52°, como é que se classifica este triângulo em relação aos ângulos?

Aluna: Agudos.

Francisca: Agudos, portanto chama-se um triângulo acutângulo. (AF4)

Nesta aula a docente utilizou o computador do professor disponível na sala de aula, o projetor, o Quadro Interativo, o programa GeoGebra e triângulos em papel. Para consolidar os conhecimentos, a docente pediu aos alunos para resolverem dois exercícios do manual. A utilização do GeoGebra para construir os triângulos, permitindo alterar o comprimento dos lados, a posição e a amplitude dos ângulos, favoreceu, segundo a docente, uma melhor visualização e concretização pelos alunos. A docente deu a alguns alunos a hipótese de alterar os valores obtidos de modo a chegarem a conclusões fundamentais sobre a matéria, conclusões essas que eram assinaladas por outro alunos no quadro branco com o objetivo de envolver o maior número de alunos nas atividades da aula.

Reflexão sobre a prática pedagógica. Embora não utilize muitas vezes os recursos tecnológicos na sua prática docente, nas aulas observadas Francisca optou por usar a Internet, o computador, a Escola Virtual, o PowerPoint e o GeoGebra com o objetivo de introduzir novos conceitos e para consolidar conhecimentos:

Tem vantagem nessa parte da consolidação e até de apresentação de determinadas soluções pelo tempo que se gasta que é muito menos do que estar a escrever tudo. E assim é única e simplesmente analisado só e comparado com o que o aluno por exemplo fez. O aluno fez e depois compara com a solução, acaba por fazer os próprios estudos, é mais rápido, também se pode esclarecer no quadro e lá está. Mas é mais rápido e o professor fica livre para ajudar, por exemplo, a fazer uma autoavaliação do trabalho que fizeram. É projetado, o professor fica livre, é mais rápido, avança mais. (RAF)

Em termos gerais, a tecnologia é utilizada essencialmente pela docente nas suas aulas “para as coisas irem mais direitinhas” (RAF), embora haja “situações em que são os alunos a usarem, vai um de cada vez ao computador e resolvem determinados exercícios que são projetados” (RAF). Com esta utilização, Francisca pretende “além da motivação, que eles fiquem a compreender melhor os assuntos” (RAF).

A professora gostaria que os alunos utilizassem mais recursos tecnológicos, mas revela receio ter “um bocado de medo pela grande desordem que eu acho que pode causar. Não sei, mas temo isso, é uma questão disciplinar” (RAF). Sobre a possibilidade de alterar alguma coisa nas suas aulas, Francisca refere que gostaria de “pôr os alunos a trabalhar, porque eles não estão minimamente interessados” (RAF). Quanto ao tipo de tarefas propícias para a utilização da tecnologia, refere as tarefas de construção de triângulos e de exploração da soma dos ângulos internos de um triângulo ou quadrilátero, mas entende que “deve haver outro tipo de atividades, que favorecem mais o uso da tecnologia do que outros” (RAF).

Em contexto de sala de aula, Francisca nunca utilizou a plataforma Moodle e não vê como é que esta ferramenta pode ser implementada na sala de aula:

Para sala de aula, não sei, não faço a mínima ideia. Para sala de aula os alunos irem consultar, podia-se criar uma disciplina com aquela turma, não é, e serem lá postos os trabalhos dos alunos como uma visibilidade maior dos trabalhos dos alunos, divulgação. Isso os alunos gostam sempre. Antigamente punha-se na parede, agora pode ficar no Moodle, estou a ver isso assim. Mesmo em relação ao Moodle eu não tenho muita formação, o que tenho, a formação é aprender devagarinho com os colegas e experimentando, ensaio e ando e vou conseguindo. (RAF)

Como o Quadro Interativo promove interatividade com os seus alunos, mostra-se motivada para usar e para conhecer as potencialidades deste recurso. Fundamenta a não utilização até então deste recurso com o facto de o material ainda ser recente na escola, por ainda ter pouca formação quanto à sua utilização e ainda não ter tido oportunidade de praticar: “deve haver muitas potencialidades que eu depois vou descobrir, porque nós sabemos as vantagens e as desvantagens depois de utilizar. Por isso é que eu digo, quem realmente utiliza isso com mais frequência pode ter uma opinião melhor” (RAF). Francisca também não utiliza muito o PowerPoint porque acha “que estar em PowerPoint ou estar em Word é igual, é projetar” (RAF).

5.3.3. Perspetivas de Francisca sobre a utilização das TIC na prática profissional não pedagógica

Francisca tem computador e scanner em casa e utiliza-os para elaborar fichas de trabalho, testes ou outros documentos que sejam necessários para a sua atividade profissional. Também utiliza a Internet para trocar materiais com colegas da escola, o que afirma ser “rotineiro a troca de documentos, tarefas disto e daquilo por e-mail; quem precisa de entregar fichas de objetivos é tudo enviado por e-mail, acabou o ter que encontrar a colega para lhe dar não sei o quê, é instantâneo” (EF1). Dos meios de comunicação da Web, costuma usar somente o e-mail para comunicar com os seus colegas, mas já não usa este meio de comunicação com os seus alunos. Apesar de apenas utilizar o e-mail para comunicar com os seus pares, vê vantagens neste meio de comunicação com os encarregados de educação, já que “as informações são diretas, não é preciso irem pela caderneta” (EF2). O e-mail favorece o desenvolvimento das suas atividades profissionais, considerando que algumas delas “não seriam concretizáveis, sem este meio não seria possível, pois o trabalho pode ser feito por exemplo em casa e há uma maior mobilidade de instrumentos” (EF2). A docente vê nesta forma de comunicação uma via de trabalhar com os seus colegas à distância na concretização de documentos e na tomada de decisões:

Eu estou a fazer uma coisa qualquer e passado um segundo a minha colega que está longe imediatamente fica a saber o que estou a fazer e diz: Olha, eu concordo, mas acho que naquele ponto devia estar de outra maneira e tal. Recebo logo e pronto já emendei, então agora. E portanto este tipo de diálogo estabelece-se. (EF2)

Para além do e-mail, a Internet também lhe permite utilizar a página da escola para escrever os sumários das aulas: “abrimos a página da escola, livro de ponto, vamos à turma e escrevemos no computador” (EF1). Esta forma de registo dos sumários tem para a docente a vantagem de poder ser realizado temporalmente quando lhe é mais conveniente e de evitar “os livros de ponto que se estragavam, que se descolavam todos na lombada” (EF1).

A professora também utiliza as TIC para divulgar o trabalho dos seus alunos na escola ou mesmo fora dela, no âmbito do plano da Matemática, o que na sua perspetiva se revela uma mais valia para os alunos e mesmo para a comunidade envolvente. Faz esta divulgação normalmente através do PowerPoint:

Com as imagens mesmo digitalizadas os trabalhos deles e outras vezes mesmo eles a trabalharem com ocultação da cara e depois no plano da Matemática são apresentados esses trabalhos, essas tarefas que foram feitas são apresentadas às outras escolas. O trabalho como decorreu, os inconvenientes, como eles reagiram e isso tudo foi feito durante o ano, vários trabalhos sobre isso. (EF2)

A docente vê na partilha de algumas experiências com a sua comunidade escolar e com a comunidade de professores oriundos de outras escolas como um incentivo para melhorar o trabalho desenvolvido.

Outras funcionalidades que Francisca explora da Internet são as atividades do PMATE – que os alunos realizam nos computadores através de uma plataforma que é disponibilizada e organizada pela Universidade de Aveiro – e a pesquisa de informação sobre materiais didáticos, como por exemplo “na plataforma da DGIDC que tem muitas atividades do novo programa, vou lá consultar e fica lá tudo registado” (EF1).

Na perspetiva de Francisca, o agrupamento de escolas a que pertence está bem equipado ao nível das TIC e as pessoas responsáveis da direção do agrupamento têm promovido a utilização destes recursos pelos professores. No que diz respeito ao grupo de professores que coordena, fez um levantamento das necessidades de formação desses professores para reencaminhar essa informação para o centro de formação a que o agrupamento está associado. Em termos pessoais, candidatou-se ao nível II para adquirir o certificado de competências TIC “porque abrangia mais temas do que o anterior” (EF1).

Para a professora, uma maior utilização das TIC na sala de aula por parte de todos os professores de Matemática depende de mais formação e divulgação de aulas onde estas ferramentas sejam utilizadas, defendendo que “quando os professores se aperceberem disso, eu

acho que eles ficam sensibilizados para usarem” (EF2). Pondera que a escola pode fazer com que o professor de Matemática possa tirar mais partido das TIC na sua prática docente através da “componente não letiva dos professores, nas reuniões de trabalho semanais onde podem discutir novas maneiras de dar um determinado assunto, incluindo o uso das TIC e trocas de experiências e de materiais e de tudo isso” (EF2).

O avanço tecnológico leva Francisca a referir que sente necessidade de fazer mais formação na área das TIC, nomeadamente no âmbito dos Quadros Interativos, do Word/Excel e do Moodle. Sobre os Quadros Interativos, considera que a formação que realizou foi insuficiente, sobretudo porque a sua escola adquiriu equipamentos de uma marca diferente e porque não costuma utilizar estes recursos com frequência:

Uma pequena abordagem mas nessa altura ainda nem sequer estava instalado o software aqui, agora já estão nos computadores, eu já vi que já estão nos computadores da sala o software do quadro, mas há muitos aspetos que são diferentes e não sendo logo praticado, também esquece. (EF1)

A pouca prática com a tecnologia parece ser a razão das dificuldade que evoca na utilização do Word/Excel, quando afirma que:

Eu vou trabalhando, vou dominando aqueles assuntos principais mas há muito que tenho a noção de que não sei, não consigo, não sei ainda fazer. Experimento, vou experimentando, vou fazendo mas às vezes chego a um ponto apago tudo, porque muitas vezes já nem sei para onde é que já fui, é no fundo a tentativa e erro. (EF1)

Relativamente à plataforma Moodle, a docente já teve uma pequena formação (de 2 a 3 sessões) dada por uma antiga colega da escola que se encontrava a trabalhar no agrupamento. Esse primeiro contacto indicia que a elucidou a iniciar-se na utilização da plataforma, reconhecendo que ainda não rentabiliza pedagogicamente este espaço de complemento à sala de aula:

A escola tem Moodle, eu também estou a dar os primeiros passos, já estou inscrita, já sei ir consultar documentos, ir às disciplinas e etc. Mas se fosse necessário, criar uma disciplina também sei, mas se fosse necessário colocar assuntos lá, isso ainda não sei (EF1)

Os obstáculos com que se depara quando utiliza as TIC parecem condicionar essa utilização, uma vez que para Francisca o professor “não é um técnico de informática” (EF2). Alguns desses obstáculos que não consegue resolver devem-se à “existência de computadores que têm o Vista e outros têm o XP e depois eu estou habituada com o XP chego aqui às vezes é o Vista” (EF2). A mudança de sistema operativo tende a criar alguns constrangimentos à docente na utilização do computador, para além da “falta de Internet e os computadores serem lentos” (EF2). Na sua perspetiva, as escolas deveriam ter um grupo de pessoas especializadas disponíveis para solucionar problemas técnicos, assim como deveriam proporcionar em conjunto com os centros de formação mais “ações de formação sobre as TIC para os professores que têm mais dificuldade” (EF2).

5.4. Estudo de caso André

André tem trinta e quatro anos de idade e oito anos de serviço docente. O presente ano letivo é o primeiro ano deste professor no agrupamento, tendo à sua responsabilidade turmas do 7.º, 9.º e 10.º anos e a gestão do Moodle do agrupamento de escolas a que pertence. É um professor com formação inicial em Matemática (Ramo educacional) pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Ser professor de Matemática não foi a sua primeira prioridade profissional. Durante os seus estudos no ensino secundário a sua preferência era medicina. Concorreu primeiro para farmácia e não entrou nesse curso por pouco mas acabou por entrar no curso de Matemática (3.ª opção). Optou por frequentar o curso de Matemática porque gostava desta disciplina, tirava boas notas e tinha em mente que se “ganhava muito dinheiro a dar explicações e ficava a dar aulas perto de casa, porque na altura havia muita falta, claro que quando saí fui para a Madeira, mas nunca imaginei que isso podia acontecer” (EA1).

Durante a sua formação inicial, André teve preparação para utilizar as TIC na sua prática pedagógica, na unidade curricular Computadores no Ensino da Matemática, através da exploração dos seguintes softwares: 4Pro, Excel, Sketchpad e Mathematica. No 1.º ano do curso também frequentou duas unidades curriculares semestrais de programação onde aprendeu a trabalhar em Basic. Ao nível da formação contínua, André frequentou ações de formação sobre a plataforma Moodle, conteúdos para e-learning em edição de vídeo e no presente ano letivo encontra-se a elaborar a tese de mestrado em multimédia. Reconhece que este tipo de formação contribui para inovar as suas práticas, principalmente na relação professor–aluno em contextos escolares como este em que está inserido (TEIP). Apesar de ser um professor com formação nas

TIC está atento a ações de formação sobre recursos que não conhece porque entende que em “conhecimentos que eu já tenho se calhar não vou, pode ser uma perda de tempo” (EA1).

Para este docente, uma das razões para que muitos alunos não gostem da disciplina de Matemática deve-se “à falta de estudo” (EA1), de organização e de método:

Eu penso que a Matemática quando não se estuda torna-se difícil e penso que esse é o principal problema porque a maior parte dos alunos no 3.º ciclo e secundário não são organizados o suficiente para chegarem a casa e estudarem um bocadinho todos os dias, para terem o caderno organizado, para perceberem onde é que têm dúvida e trabalharem essas matérias para superarem as dúvidas. Começa a acumular tudo porque para um certo exercício é preciso a matéria anterior, começam a acumular uma série de dúvidas e chega a uma altura que já não conseguem fazer nada. (EA1)

André é apologista de que compete ao professor orientar os alunos a serem organizados através da “marcação de trabalhos de casa, tentar que eles tenham o caderno direito, que estudem e tentar motivá-los com as notas” (EA1). Considera que a adoção destas medidas no agrupamento não se torna fácil porque “um dos problemas desta escola não é tanto o comportamento, mas sim o estudo, a motivação, as notas” (EA1). Apesar disso, indica que tem bons alunos e motivados relativamente à disciplina de Matemática. São alunos empenhados, fazem os trabalhos de forma autónoma, o que considera que traduz o gosto pela disciplina: “uma coisa gera a outra, gosta do estudo, estuda, fica a saber, gosta e entra-se num ciclo bom” (EA1). Na sua opinião, muitos alunos não apreciam a Matemática pela sua natureza, por não perceberem a utilidade desta disciplina na sua formação:

Matemática é uma disciplina que é difícil, que ajuda as pessoas a serem mais organizadas, mais inteligentes no sentido de raciocínio, obriga a raciocinar e portanto o papel do professor penso que nunca será o de facilitar ou o de tornar as coisas cor de rosa, porque acho que isso vai levar a que mais tarde haja outro tipo de problemas como por exemplo os testes intermédios e os Exames Nacionais. (EA1)

Outro fator que pode explicar a pouca simpatia pela disciplina de Matemática de alguns alunos é o trabalho sistemático, o que para André deve ser articulado entre os trabalhos realizados na sala de aula e fora dela: “a sala de aula tem que ser um local onde uma pessoa transmite alguns conhecimentos que eles precisam, onde se tira dúvidas, e onde eles trabalham, mas eles também têm que trabalhar fora da sala de aula” (EA2).

5.4.1. Perspetivas de André sobre a utilização das TIC na prática pedagógica

A utilização das TIC nas atividades da sala de aula é justificada por André por “fazerem parte da sociedade, os nossos alunos já nasceram com computadores no quarto dos irmãos, portanto para eles é uma coisa natural e acho que não seria natural era não usar” (EA1). Indica vantagens da utilização de alguns recursos tecnológicos no ensino da Matemática, como por exemplo: (i) o concurso RedeMat por permitir “aos alunos colocarem-me dúvidas que não me colocariam se não tivessem jogado” (EA1); (ii) a Escola Virtual por despertar “a atenção com que os alunos ficam naquelas aulas” (EA1); e (iii) a plataforma Moodle por permitir aos alunos aceder a materiais disponibilizados pelo professor que dão “continuidade do trabalho realizado na sala de aula” (EA1). O docente vê as TIC como facilitadoras da aprendizagem dos alunos de tópicos matemáticos principalmente ao nível da motivação para aprender:

Acho que as TIC têm a grande vantagem de conseguir associar o texto, a imagem, o som, a cor, o movimento, tudo isso é muito apelativo, enquanto que eles conseguem fazer coisas muito interessantes. Eles próprios se admiram com coisas que conseguem fazer, que se tornam interessantes. E tudo isto, usando conteúdos que eles têm que aprender. (...) Usar a tecnologia vai ser bom para o aluno, porque estamos a aproximar a escola da realidade social em que eles vivem. (EA2)

Na sua perspetiva, todos os temas matemáticos podem ser abordados pelas TIC, “uns de uma maneira mais eficaz, outros não (...) devemos criar as condições para que eles sozinhos consigam aprender aquilo que nós queremos” (EA2). A par das atividades de aprendizagem, André defende a ideia de que se o professor utiliza recursos tecnológicos no desenvolvimento das suas aulas, os alunos devem ter oportunidade de usar esses recursos em momentos de avaliação das suas aprendizagens:

Um professor deve avaliar os alunos conforme aquilo que trabalha com eles, portanto se eu utilizo. Eu tenho que fazer testes escritos, portanto eu tenho que fazer, se eu peço para resolver uma equação em papel também tenho que fazer isso na sala de aula, não é. Nós não podemos usar só tecnologia, agora se eu ponho a trabalhar com tecnologias e gosto de fazer isso e gosto que eles façam, isso vai ter que ter um peso na avaliação, obviamente. (EA2)

O docente defende a transparência na avaliação, o diálogo com os alunos sobre a sua própria avaliação e a discussão de alguns dos seus parâmetros, vendo no Moodle um espaço para os envolver no processo avaliativo:

Vou pôr agora também no Moodle, juntamente com o fórum a avaliação intercalar que lhes fiz, incluindo a parte do comportamento, da participação, essas coisas todas e vou negociar com os alunos que estiverem interessados a melhoria dessas notas. Ou seja, sempre para motivar os alunos, para ver se eles ficam atentos, se não é pelos jogos, se não é por terem tudo organizado, talvez pela avaliação eu os consiga puxar. (EA1)

A avaliação dos alunos deve ser assim encarada não apenas como um valor a atribuir mas como um elemento de formação.

Para André, as TIC estão cada vez mais ao serviço do processo de ensino-aprendizagem de muitos professores, que paulatinamente vão perdendo o receio de as utilizar na sua prática:

Eu acho que está a acontecer, a tal revolução tecnológica está a acontecer, só que agora é preciso tempo, os professores que nunca utilizaram computador na vida estão a começar a usar. É preciso tempo, os que já usavam têm que aprender a utilizar o quadro interativo, ou seja há uma série de aprendizagens que estão a ser feitas mas que levam tempo e tudo isso leva algum tempo e as coisas vão acontecendo aos poucos. (EA1)

O professor considera que a utilização das TIC desenvolve tanto a capacidade de memorização como a compreensão do aluno dos conteúdos matemáticos e permite desenvolver nestes atitudes como a autonomia, a responsabilidade e o gosto pela disciplina. Refere que procura utilizar as TIC na sala de aula “para motivar os alunos, para eles terem melhores condições de trabalho, para permitir uma comunicação mais fácil” (EA1). Embora utilize a plataforma Moodle em todas as suas turmas como repositório de materiais e como meio de comunicação com os alunos, André confessa que no futuro ano letivo um dos seus objetivos é “começar a fazer avaliações através da plataforma Moodle, promover a aprendizagem, colocar os conteúdos das aulas, questionários e testes” (EA1). O professor possui fácil acesso às TIC em casa e durante o atual ano letivo utilizou a plataforma Moodle em todas as turmas “como repositório de conteúdos e para comunicação, para comunicar com os alunos fora da sala de aula” (EA1). O docente comunica com os alunos através do e-mail e do fórum desta plataforma, mas admite que os discentes não estão habituados a trabalhar dessa forma:

Os alunos de 10.º ano que supostamente seria a turma que iria funcionar melhor com o Moodle, noto perfeitamente que eles não vão lá, ponho lá os testes, a resolução de uma ficha que mandei para eles fazerem de trabalho de casa e eles ainda não vão lá ver a resolução ou o apoio à resolução para fazer, portanto ainda há ali muito trabalho. Mas por exemplo estou a trabalhar nos de 7.º bastante para ver se gradualmente eles vão trabalhando, para quando chegarem ao 9.º, 10.º, no secundário eles trabalharem bastante bem com a plataforma e ter outro tipo de aprendizagens. (EA1)

Nas suas aulas, o docente utiliza muito a calculadora gráfica no 10.º ano e o Quadro Interativo no 7.º ano aquando da utilização da Escola Virtual. O professor ainda não utilizou as potencialidades do Quadro Interativo porque o software do quadro que está instalado nos computadores do agrupamento não é o mesmo que utilizava no ano anterior e alega que “ainda não tive tempo de instalar no meu computador o software e de explorar as funcionalidades do quadro interativo” (EA1). Utiliza também o Moodle, a Internet em todas as turmas e o computador dos próprios alunos no 10.º ano. O Moodle é usado com a finalidade de poupar o tempo que gasta em “fotocopiar, é melhor para os alunos porque têm lá sempre tudo disponível e se quiserem vão lá” (EA1). A Internet na sala de aula permite que os alunos clarifiquem dúvidas e pesquisem informação em vez da constante explicação do professor, o que considera que ajuda a desenvolver a autonomia nos alunos. Para além de utilizar o Moodle como repositório de materiais e meio de comunicação com os alunos, este docente utiliza este recurso para receber e avaliar os trabalhos dos seus alunos.

Eles entregavam, eu punha uma nota e se queriam melhorar poderiam melhorar assim. Por acaso nenhum deles me entregou de novo, mas também penso eu porque nunca trabalharam com o Moodle, não estavam habituados. Porque se os tiver para o ano, de certeza que já vai melhorar. (EA2)

A calculadora é vista como um recurso auxiliar nos cálculos e facilitador na visualização dos gráficos:

Ajuda a superar falhas anteriores como eles não saberem a tabuada e que nesta altura para mim já não são prioritárias. Quero é que eles resolvam problemas mesmo que não saibam a tabuada e tenho sempre a esperança que eles com o uso da calculadora consigam decorar algumas coisas da tabuada. (EA1)

Já o Quadro Interativo considera que é uma boa ferramenta, que já utilizou para visualizar a Escola Virtual e para ver PowerPoints. O docente pondera que utilizou quase todos os recursos tecnológicos que estão disponibilizados na sua escola:

Eu acho que usei tudo, só se houver sensores não usei, nem tenciono usá-los enquanto não explorar bem tudo isto que eu ando a estudar, não é. Gostava de explorar também os telemóveis, mas há muitos preconceitos em relação a isso. (EA2)

Apesar das vantagens que menciona da utilização das TIC, André pondera que “quando uma pessoa utiliza as TIC surgem sempre obstáculos” (EA1). A falta de Internet implica que o professor tem de “adotar um outro plano de aula” (EA1), o uso de softwares obrigam “a formação contínua por parte dos docentes” (EA1), a falta de material faz com que seja “o professor a comprar, a ter dinheiro para o comprar” (EA1). A falta de Internet que o agrupamento enfrentou durante o ano letivo é apontada pelo docente como uma das limitações ao uso das TIC na sua prática: “foi um recurso que falhou, por incrível que pareça” (EA2). Para além destes obstáculos que podem inviabilizar o uso das TIC pelo professor, o docente aponta alguns problemas na atividade dos alunos, como por exemplo a tendência destes para não efetuarem “registos no seu caderno diário quando exploram a tecnologia e não terem acesso à Escola Virtual em casa” (EA2).

5.4.2. A prática pedagógica de André

Nas quatro aulas em que foi observado, o professor abordou os seguintes temas: estatística e equações. Iniciou estas aulas com a escrita no quadro branco do número da lição e do sumário. Nessas quatro aulas, o docente recorreu aos seguintes recursos tecnológicos: (i) o computador do professor que a sala dispõe e ao seu próprio computador pessoal para aceder a conteúdos de páginas da Internet ou para mostrar aos seus alunos ficheiros; (ii) o Quadro Interativo para projetar ficheiros ou conteúdos de páginas da Web; (iii) a internet móvel do próprio professor; (iv) a máquina de calcular; e (v) o projetor multimédia da sala de aula. Relativamente à utilização de recursos tecnológicos, André considera importante a sua utilização ao nível do processo de ensino aprendizagem.

A primeira aula observada tinha como objetivo concluir a tarefa proposta e iniciada, na aula anterior sobre o tema de Estatística: “lembram-se do que eu disse na última aula, hoje é para acabar a ficha, têm duas tarefas.

O professor projetou a ficha com as questões da aula e organizou as respostas dos alunos a uma das questões onde alguns alunos apresentavam dúvidas. A projeção da ficha de trabalho permitiu que o docente e os alunos pudessem visualizar o gráfico da questão que estava a ser trabalhada.

Professor: Vamos lá recapitular o que fizemos ontem e vamos ver se percebemos o que é pedido aqui. E vamos lá ver se percebemos uma coisa, há várias maneiras de fazer os exercícios, há umas que são mais fáceis, outras mais difíceis, agora todas elas à partida estão corretas. Cuidado porque se forem perspicazes conseguem ver o caminho mais fácil e fazer tudo num instante e às vezes há caminhos muito fáceis, fazemos cálculos, contas e às vezes não é preciso. Vou só alertar-vos para isso, mas têm que ser vocês a descobrir isso. Vamos lá ver, temos aqui um gráfico.

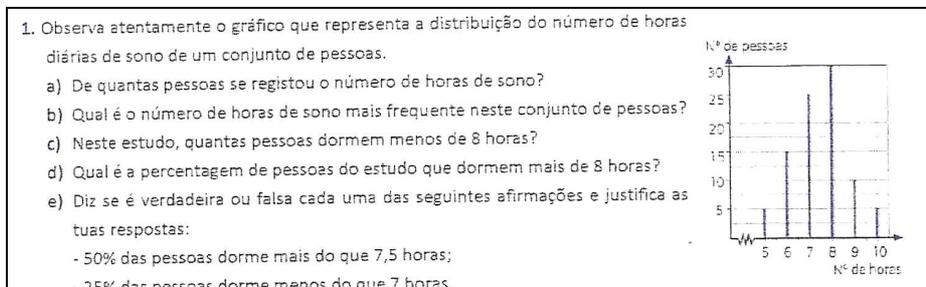


Figura 3: Gráfico de uma das questões da ficha de trabalho.

Ao ler a questão, o docente apontava para o quadro de modo a chamar a atenção dos alunos para os aspetos mais importantes e ao mesmo tempo para os orientar na resolução da mesma:

Professor: Estou a verificar aqui vários erros, por isso vou explicar para todos. Prestem atenção para ver se foi este tipo de resposta que deram. Meninos todos a olhar agora.

Aluno: Professor, temos que acabar isto hoje?

Profesor: Não, hoje já não vai dar tempo. Tomem atenção para ver se foi este tipo de resposta que deram. (AA1)

Os materiais utilizados nesta aula foram o quadro branco, o computador do professor, o projetor e o Quadro Interativo onde foi projetada a tarefa.

Perto do fim da aula, André corrigiu algumas questões no quadro e dá os últimos minutos da aula para os alunos corrigirem as suas respostas. O professor avisa os alunos que irá disponibilizar na plataforma Moodle a correção das tarefas e aproveita os últimos instantes da aula para fazer uma síntese do que foi abordado na mesma.

Depois da aula, o docente manifestou-se preocupado pelo facto de não ter conseguido terminar o que tinha planeado, questionando-se sobre o método que utilizou e sobre a vantagem de fornecer ou não tarefas aos alunos. Para André, os alunos da turma em que ocorreu a observação revelam uma grande desmotivação para a aprendizagem da Matemática. Indica o Quadro Interativo que tem disponível na sala de aula como um recurso que poderá despertar o interesse dos alunos para se envolverem nas atividades da aula. Até ao momento ainda não recorreu a este recurso porque ainda não está habituado ao seu software.

Na segunda aula observada, o professor pretendia que os alunos concretizassem duas tarefas, uma que envolvia o conceito do diagrama de árvore e a outra incidia no diagrama de caule e folhas. No início da aula, os alunos estavam animados com os resultados das notas do teste que o professor tinha disponibilizado no Moodle no dia anterior e fizeram alguns comentários com o professor relativamente aos resultados. O professor regista no quadro branco o número da lição e o sumário. De seguida recolhe a questão de aula que os alunos levaram para casa na aula anterior e distribuiu uma tarefa para os alunos a resolverem em 15 minutos. Findo este tempo, foi André que resolveu a tarefa no quadro branco, propondo de seguida a tarefa seguinte para trabalho de casa.

Tarefa 2 - Quais são os nossos animais domésticos?

Na escola, um grupo de alunos decidiu averiguar se as famílias têm animais domésticos e no caso de os terem, que animais domésticos é que têm. Foram para a porta da escola e às primeiras 50 pessoas que passaram fizeram as seguintes perguntas:

Tem algum animal doméstico? Se sim, qual o animal doméstico que tem há mais tempo?

Para anotar a informação que iam recebendo, tinham uma folha de papel, idêntica à do lado.

À medida que as pessoas iam respondendo, anotavam com um traço.

Faziam grupos de 5 traços, em que o quinto traço corta os outros 4. Estes grupos tornam mais fácil a contagem posterior.

1. Organiza os dados numa tabela.
2. Constrói um gráfico de barras.
3. Responde às seguintes questões:
 - a) Houve mais pessoas a responderem que tinham cão ou gato?
 - b) Das pessoas que responderam, qual o animal que era menos frequente ter em casa?
 - c) Se o mesmo grupo de alunos tivesse feito a mesma pergunta a outras 50 pessoas, no mesmo local e à mesma hora, o que é que esperavas que as pessoas respondessem mais vezes? Porquê?
 - d) Se no segundo grupo das 50 pessoas inquiridas, 9 pessoas respondessem que tinham gato, ficavas admirada(o) ou achavas essa resposta muito possível? Porquê?
 - e) Se, ainda neste novo grupo, 20 pessoas dissessem que tinham em casa galinhas, ficavas admirado? Porquê? Mais ou menos quantas pessoas esperarías que dissessem que tinham galinhas?

Não:	||||
Sim:	
Cão	|||| |
Gato	||||
Cavalo	||||
Petisco	||||
Pássaro(s)	||||
Porquinho(s)-de-Índia	|
Ratinho(s)	|
Cochão(s)	||
Galinha(s)	|
Pombos	||

Texto adaptada de Martins, M. Eugénia Graça; Loure, Luísa Castro e Mendes, M. Fátima. *Análise de dados*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Figura 4: Tarefa proposta aos alunos para trabalharem noções de estatística.

A par da resolução da tarefa pelos alunos no lugar, o docente vai corrigindo as respostas no quadro branco ao mesmo tempo que dá algumas indicações:

Tarefa a ser realizada				Explicação do professor
Não	Cão	Gato	...	André: Qual a vantagem de fazer uma tabela? É ter a informação de uma forma mais clara, mais rápida. Meninos registem as respostas!
5	13	8	...	

Figura 5: Explicação pelo professor de uma das questões da ficha de trabalho

Aquando da realização das tarefas, os alunos pareciam usar mecanicamente a calculadora ou até mesmo o telemóvel para fazer as contas, ainda que básicas, de modo a resolver as várias perguntas.

Os materiais presentes nesta aula foram o quadro branco, o computador, a calculadora, o telemóvel (por alguns alunos para cálculos básicos) e as fichas de trabalho com as tarefas que o professor distribuiu aos alunos em formato de papel. Após a aula, o docente revela desânimo pelo método de ensino através de tarefas – “acho que estou a perder muito tempo com isto das atividades” (AA2) – e pelo facto de apenas dois alunos terem feito o trabalho de casa. Apesar do comentário que faz, André apresenta aspetos positivos sobre a resolução de tarefas ao afirmar que “as atividades têm aspetos positivos, os alunos empenham-se, não viste como o António estava de pé a tentar resolver a tarefa? Sinto que estão mais empenhados, por outro lado os alunos com mais dificuldade não fazem nada” (AA2). Questionado sobre a possibilidade de utilizar o Excel, o docente escusa-se na necessidade de avançar com a gestão do que programou no início do ano e que já deveria ter terminado a tarefa realizada.

O foco da terceira aula observada foi a introdução das equações com parênteses do 8.º ano. Após escrever a lição e o sumário no quadro branco, o docente verificou que “estou outra vez sem Internet” (AA3). Para ultrapassar esta situação ligou a sua Internet móvel no seu computador portátil para mostrar as notas do teste aos alunos. Enquanto aguardava a ligação à Web, o professor aproveitou para elucidar alguns alunos do que deveriam fazer para aceder ao Moodle:

Professor: Já tens senha para entrar?
Aluno: Não.

Professor: Quando conseguires entrar tens que vir aqui, estás a ver aqui este vídeo? Fazes duplo click, vais para o youtube e está lá explicado, depois explica tudo é só seguires estes passos. Se já tens password e não te lembrares dela vais aqui e recuperas, metes só aqui o teu e-mail, fazes ok e ele manda-te para o e-mail a password.
(...)

Professor: Eles entram aqui nesta parte do Moodle e entre outras coisas têm aqui a avaliação do 1.º e do 2.º período. Eles quando entram aqui veem estas tabelas, onde no final já têm a nota final prevista. Penso que estes valores dados de maneira correta podem ser um importante fator de motivação para os alunos. (AA3)

A aula prosseguiu com a projeção de um PowerPoint sobre equações do 1.º grau. Esta projeção foi feita tendo por base o computador pessoal do docente e realizada no Quadro Interativo. O PowerPoint apresentava uma revisão da resolução de equações estudada no 7.º ano e uma introdução à resolução de equações com parênteses:

Já tínhamos visto a diferença entre uma expressão e uma equação, certo? Já tínhamos visto o que é que se põe numa equação, falta aqui apenas dizer quais são os termos. Já vimos também a regra da adição. Na regra da adição podemos trocar em qualquer uma das direções – isto é a regra da adição. (AA3)

O docente alterna a explicação no quadro com a leitura pelos alunos das questões da tarefa. Os alunos recorrem à máquina de calcular ou até mesmo ao telemóvel para fazer as contas necessárias à resolução da tarefa proposta.

No final da apresentação do PowerPoint são propostas aos alunos a resolução de equações que o docente pede para passarem para o caderno e para as resolverem. Enquanto os alunos passam do PowerPoint as equações, o professor circula pela sala com o intuito de os ajudar. Durante a resolução dessas equações, os alunos utilizam a máquina de calcular para fazer alguns cálculos. A aula terminou com a aplicação de uma questão de aula aos alunos.

Professor: Acabem de passar esta equação e a seguir vamos juntar os alunos pelos grupos da última aula e fazer uma questão de aula.

Aluno: Stor, vamos fazer questão de aula em grupo?

Professor: Sim. (AA3)

Entretanto o docente diz “organizem-se em grupos” (AA3) escreve no quadro branco:

QA3	
Nome	1) $3x+7=6x-3$
Turma	2) $-3x+2(x+5)=x-5$
Data	

Figura 6: Questão-aula proposta aos alunos.

Enquanto os alunos resolviam a questão de aula, o professor fazia anotações na grelha de participação da aula em formato de papel. Os recursos utilizados nesta aula foram o quadro branco, o projetor, o computador, a Internet, o Moodle e a máquina de calcular.

Refletindo sobre a aula, o docente refere que o facto de estar constantemente sem ligação à Internet dificulta a utilização mais frequente deste recurso bem como a visualização de conteúdos disponíveis neste meio. Ao recorrer à Internet móvel pessoal acarreta-lhe custos, o que o limita a utilização mais frequentemente nas suas aulas. Outro recurso tecnológico que invocou na análise da sua aula foi o PowerPoint, o que considera que lhe permitiu introduzir uma dinâmica que favoreceu a aprendizagem dos alunos, despertando a atenção destes e fazendo com que alunos com comportamentos mais problemáticos se envolvessem na resolução das tarefas propostas.

Na quarta aula observada, André continuou a tratar as equações com parênteses do 8.º ano. Após escrever a lição e o sumário no quadro branco, ligou a sua Internet móvel no seu computador portátil com o objetivo de aceder à Escola Virtual. O docente mostra destreza em manusear as potencialidades do projetor e da Escola Virtual. Adaptou o projetor à altura do quadro e desligou a luz da sala para que não houvesse reflexo no Quadro Interativo onde estava a projetar a imagem do computador facilitando deste modo a visualização. De seguida, apresentou um PowerPoint com as várias regras de resolução de equações: “vamos rever as regras, de uma maneira diferente com animações, vamos rever as regras” (AA4). Na revisão das regras o docente utilizou o PowerPoint que havia preparado onde constavam não só a descrição de procedimentos mas também diapositivos com situações e resoluções incompletas que o professor utilizou para favorecer a resolução em voz alta pelos alunos:

Professor: Rodrigo, ajudas-me agora aqui. Eu disse que haviam três situações quando estávamos a utilizar os parênteses, com sinal mais, menos ou de vezes antes do parênteses, o que é que temos aqui neste caso?

Aluno: Sinal de mais antes dos parênteses.

Professor: Pronto, então vais-me ajudar antes de mais a completar o que lá falta. Repara o que é que tu achas que terá aqui e o que é que tu

achas que terá aqui em termos de números? Estamos a traduzir o que está aqui neste problema (referindo-se a espaços de completar procedimentos que estavam presentes no PowerPoint que mostrou).

Aluno: Vezes.

Professor: Então aqui virá o x, aqui?

Aluno: Sim.

Professor: Porquê o x? É o preço da camisola, não é?

Aluno: Sim.

Professor: O preço da camisola somado com o quê?

Aluno: Com o valor das calças.

Professor: Então, aqui fica?

Aluno: 65.

Professor: Dentro de parênteses o que é que eu ponho aqui? Reparem dentro de parênteses tenho o preço das calças. Porque é que temos os parênteses, porque as calças é isto tudo, representado por esta expressão, por isso é que eu ponho os parênteses. Isto tudo é o preço das calças e vai ser igual a 65 dizes tu não é?

Aluno: Sim.

Professor: Muito bem.

Depois de fazer o resumo sobre a resolução de uma equação com parênteses, o docente propôs alguns exercícios de aplicação que constam também da apresentação e finaliza com a proposta de exercícios de trabalho de casa. No final da aula e enquanto os alunos realizavam em grupo a questão de aula o docente fez registos na grelha de participação impressa. Na análise da metodologia adotada, o docente pondera que o recurso ao PowerPoint, utilizado para reforçar a aprendizagem dos alunos, serviu para consolidar as regras da resolução de equações.

Reflexão sobre a prática pedagógica. André utiliza as TIC como um auxiliar no processo de ensino-aprendizagem porque são “materiais mais apelativos, diferentes, mais de acordo com o que os alunos veem quando saem da escola” (RAA). Mas reconhece que a integração das TIC na prática docente não é fácil, mas que vai sendo construída com ou no decorrer do tempo.

“Não é fácil, é uma coisa que aos poucos vou construindo, não sou perfeito, sou razoável. Mas é uma coisa que se vai construindo, também não estou com muita pressa, vou melhorando as coisas à medida que tenho tempo e ao fim de 3, 4, 5 anos já temos muito trabalho feito, que é uma coisa espetacular. (RAA)”

As quatro aulas observadas verificaram-se numa turma de 8.º ano e os temas tratados foram Estatística e Equações com parênteses. Os materiais usados nestas aulas foram fichas de trabalho, o quadro branco, a calculadora científica, a Internet, o PowerPoint, o Moodle, o Quadro Interativo e o projetor. O Quadro Interativo foi utilizado

como meio de projeção de páginas da Internet e de ficheiros. Apesar de ainda não ter utilizado nas aulas o Quadro Interativo reconhece-lhe vantagens quanto à sua aplicação e ao processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente a interatividade que o caracteriza e a possibilidade de gravar alguns momentos da aula:

Acho que pode ser tudo que uma pessoa possa imaginar. Acho que as desvantagens, quais são as desvantagens de usar o quadro interativo, é mais difícil de apanhar desvantagens, gasta eletricidade, acho que as lâmpadas são caras as dos projetores, porque de resto se pudesse estar sempre ligado acho que era uma mais valia. (RAA)

O PowerPoint também foi um recurso utilizado nas suas aulas com a finalidade de rever e reforçar as regras de resolução de equações e de resolver exercícios de consolidação de conhecimentos de uma forma mais motivadora para os alunos:

Quando nós damos os conteúdos o PowerPoint é uma ferramenta importante porque é apelativo, transmite de forma organizada, pode estar disponível na Internet, tem movimento, tem cor, tem som, portanto é uma ferramenta apelativa para isso. Substitui um bocado o papel de eu estar a falar, que é mais chato se calhar. (RAA)

Para o docente, a motivação que as TIC proporciona aos alunos nas atividades da aula “é muito importante, em sala de aula (...) todo aquele trabalho e todas aquelas condições que os alunos têm vai contribuir para o seu sucesso” (RAA). André é apologista de que a utilização das TIC pelo aluno favorece mais a sua aprendizagem do que assistir ao que o professor faz com esses recursos:

Eu acho que o uso da tecnologia é sempre mais vantajoso para o aluno, mesmo em sala de aula, porque ele está a aprender duas coisas, o próprio uso da tecnologia, porque ele quando faz um trabalho ele vai usar o que já conhece e vai aprender coisas novas mesmo a nível tecnológico, além dos conteúdos que está a trabalhar. Portanto é muito mais vantajoso para um aluno estar a trabalhar com a tecnologia do que estar a assistir a uma aula que eu preparei. (RAA)

O professor mostra-se predisposto, sempre que considera necessário, a alterar as suas aulas de modo a “poder usar a tecnologia (...) a tecnologia pode estar em tudo que nós quisermos, é só queremos usar ou não, tudo é favorável” (RAA). André perspectiva até transpor a

utilização dos telemóveis para a sala de aula mas reconhece que este tipo de utilização tem a desvantagem dos alunos utilizarem para tudo “para comunicar, para jogar e portanto têm associado a isto uma ferramenta de diversão e não de trabalho” (RAA).

5.4.3. Perspetivas de André sobre a utilização das TIC na prática profissional não pedagógica

Enquanto coordenador do Moodle, André fomenta a dinâmica entre colegas, mas reconhece que essa sensibilização não é fácil:

A única maneira de trazer colegas, professores para uma sala de aula com vontade de trabalhar no Moodle é fazer uma ação de formação creditada. Eu como recebi há pouco tempo o meu certificado de formação, posso dar formação com base no mestrado que fiz. Agora vou enviar para lá a planificação da formação que eu já fiz na Madeira, que vai ser creditada e depois vou dar formação creditada. Aqui pelo Centro de Formação, em princípio no próximo ano letivo que para este ano já não há hipótese. (EA2)

Outra forma de sensibilizar os docentes para a utilização da plataforma Moodle é, segundo André, através do exemplo dado pela Direção do agrupamento de escolas:

O serviço da direção já lá está, quando o serviço da Direção e da Coordenação estiver. Os Diretores de Turma, as reuniões, as reuniões de Departamento, quando estiver lá tudo, praticamente todo o serviço da escola vai estar no Moodle, acessível no Moodle e então aí já vamos estar todos a trabalhar lá. E a partir daí depois vai andando devagarinho (EA2).

O professor utiliza frequentemente as TIC para comunicar com os colegas e para a elaboração de documentos como testes e trabalhos, mas admite que “tenho conhecimentos para fazer mais coisas, mas é preciso tempo de preparação, portanto basicamente é sala de aula e trabalhar e tudo se restringe ao Moodle” (EA1). Utiliza as TIC para trabalhar apenas com professores do agrupamento:

Esta escola tem projetos que envolvem as escolas primárias também e se calhar há aí um espaço de abertura para fazer trabalhos numa plataforma que permita que haja um trabalho sem terem que estar fisicamente presentes. Mas para já ainda não é possível, ainda não se faz. Mas acho que sim. A grande vantagem das tecnologias é juntar as pessoas virtualmente, estarmos virtualmente juntos sem termos que estar fisicamente presentes. (EA2)

André considera que o agrupamento tem boas condições que no atual ano letivo são limitadas pela realização das obras de reestruturação do edifício escolar. Contudo, o docente considera que de todas as escolas em que trabalhou este agrupamento de escolas é o que tem melhores condições a nível das TIC e que “vai ter condições ainda melhores dentro de pouco tempo” (EA1). É apologista de que a escola onde leciona incentiva a utilização das TIC pelos professores na medida em que “tem as condições ideais, tem as instalações, e incentiva a formação como no caso recente que a escola pediu na área dos Quadros Interativos para todos os grupos” (EA2). Os responsáveis da escola também estão a incentivar a utilização da plataforma Moodle, sendo André um dos seus dinamizadores: “a escola está a adotar o Moodle, apresentei o projeto e ao nível da Matemática já há, em vários anos escolares, professores que estão a trabalhar colaborativamente pela plataforma a fazer testes, fazer fichas, conseguem otimizar muito trabalho” (EA1).

Na perspetiva de André, a utilização das TIC favorece o trabalho colaborativo entre os professores de Matemática da mesma escola, na medida em que torna possível a partilha de tarefas e materiais. Relativamente ao trabalho entre pares, o professor considera que as TIC tanto favorecem o trabalho entre os professores como criam barreiras nesse trabalho, dependendo dos conhecimentos que cada docente tem das TIC:

Os professores que usam, que gostam de usar e que estão predispostos a usar as TIC favorece o trabalho entre eles porque é mais fácil a comunicação, não precisamos de estar juntos, podemos comunicar de muitas maneiras diferentes, trocar materiais, trocar opiniões, otimiza muito trabalho. Mas também é uma barreira para os professores que não usam, porque há uma certa discriminação, marginalização, quem não usar não consegue comunicar assim, é obrigatório a reunião presencial que muitos professores já não querem ir, preferem trabalhar em casa através do Moodle, ou do e-mail ou do Messenger. (EA1)

Para este docente, o que cada professor pode ou deve fazer para tirar mais partido das TIC nas suas atividades profissionais depende da formação que possui sobre estes recursos. André vê no trabalho entre professores uma forma de integrar a tecnologia na prática profissional do professor de Matemática:

A partir do momento em que há formação nos quadros interativos, há muitas formações, ou se não há devia haver em vídeo, em Flash, em tudo que as pessoas possam utilizar na sala de aula e nós devemos ter a mente aberta para

entrarmos e podermos aprender mais um bocadinho, para acompanhar a sociedade. (...) Tem que se apostar nesse sentido, de formar. Aquelas pessoas que têm conhecimento e que estão dispostas a partilhar, incentivá-las a partilhar esse conhecimento. Porque há muita gente que tira Mestrados, tira Licenciaturas e está no ensino, tem conhecimentos para fazer coisas muito interessantes só que não estão a dar formação. (EA2)

De um modo geral, André considera que os constrangimentos que muitos professores manifestam em utilizar as TIC devem-se por terem nascido numa geração em que não existia muitos dos recursos tecnológicos disponíveis hoje em dia e têm dificuldade em adaptarem-se à formação que tal uso implica. De modo a ultrapassar tais dificuldades defende que uma maior utilização das TIC passa pela sua utilização:

A única maneira de superar isto, é tornar o uso das tecnologias uma necessidade. A partir do momento em que é uma necessidade, em que precisem disso para trabalhar vão usar. E se as usarem para trabalhar, acabam por usar também na aula, porque já fizeram a aprendizagem já estão familiarizados com aquilo, já usam naturalmente. (EA2)

Para André, o espírito de abertura do professor para tirar partido do uso dos recursos tecnológicos é determinante para ultrapassar certos receios que, por vezes, a falta de formação ou de experiência possa inibir a utilização desses recursos na sua atividade profissional.

Síntese

Os professores dos estudos de caso percebem a integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem da matemática como ferramentas que lhes traz vantagens não só ao nível da sua prática com os alunos como também ao nível da sua prática não letiva, no trabalho do professor. Relativamente à sua formação inicial, Beatriz, Francisca e André consideram que tiveram pouca formação para utilizar as TIC no ensino da Matemática. Dos recursos tecnológicos que utilizaram mais durante os seus estudos superiores/Formação Inicial, foi o computador.

No que se refere à sua formação contínua, os três professores afirmam já ter realizado formação em TIC e fundamentam a realização dessa formação com a necessidade de aprender mais sobre essa área para poder aplicar na sua prática profissional. André acresce a essa necessidade a apreciação positiva de trabalhar com tais recursos. Ainda sobre a formação contínua em TIC, Beatriz, Francisca e André referem que essa formação influenciou a integração de recursos tecnológicos na sua prática docente, formação essa que incentivou a integração das

TIC nas atividades que desenvolvem com os seus pares e no trabalho que desenvolvem na e para a Escola.

Os três professores utilizam as TIC na comunicação entre os seus pares, o que consideram que favorece o trabalho colaborativo com os seus colegas na preparação de materiais, na realização de atividades para a escola e no desenvolvimento e implementação de projetos de trabalho da escola. O computador e a Internet são os recursos que mais utilizam nas suas práticas profissionais para apoiar o seu trabalho, acederem a recursos e a informação no âmbito da sua atividade profissional e prepararem materiais para as suas aulas. Utilizam ainda a Internet como forma de aceder a Sites com informação didática, a materiais didático-pedagógicos, plataformas educativas, a vídeos no Youtube, a softwares dinâmicos próprios da Matemática, assim como utilizam outros tipos de softwares característicos do próprio Sistema Operativo (Processamento de Texto, Realização de Apresentações, folha de calculo, Edição de Imagem e video), blogues, calculadoras (gráfica e científica), Moodle, Escola Virtual, Quadro Interativo e jogos de computador.

Estes recursos são utilizados não só para auxiliar a visualização, explicação e introdução de conceitos nas suas aulas como também para apoiar o trabalho do professor, na comunicação através do email, na organização de dados e na preparação de apresentações.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Na procura de contribuir para ampliar o conhecimento sobre a utilização das TIC na prática profissional do professor de Matemática, do 1.º ciclo ao ensino secundário, este capítulo sistematiza as principais conclusões do estudo e apresenta um conjunto de sugestões passíveis de serem exploradas em futuras investigações.

6.1. Síntese do estudo

Ao averiguar como o professor de Matemática, de todos os ciclos escolares, utiliza as TIC na sua atividade profissional, este estudo procura responder às seguintes questões:

- 1- Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática letiva? Com que finalidade?
- 2- Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática não letiva? Com que finalidade?
- 3- Que razões fazem com que o professor de Matemática utilize, ou não, as TIC na sua prática profissional?

Atendendo à natureza e às questões de investigação optou-se por uma metodologia baseada em aspetos de natureza quantitativa e qualitativa. Decidiu-se por uma metodologia quantitativa no tratamento da informação recolhida, numa primeira fase do estudo, a partir da aplicação de um questionário a professores que lecionavam a disciplina de Matemática, em escolas da cidade do Porto, do 1.º ciclo ao ensino secundário. O questionário foi estruturado com o intuito de perceber as representações destes professores face à utilização das TIC na sua atividade profissional, em que momentos da sua prática as utiliza e perceber se a sua formação no âmbito das TIC contribui para a utilização que faz desses recursos. Optou-se por uma amostra constituída por docentes que no ano de recolha dos dados se encontravam a lecionar a disciplina de Matemática nos quatro níveis de ensino. A análise dos dados obtidos nesta primeira fase do estudo manifesta elementos de uma abordagem quantitativa com o objetivo de conhecer, descrever e interpretar as respostas dos docentes.

Numa segunda fase do estudo, optou-se por uma metodologia qualitativa que traduz a realização de três estudos de caso, integrando cada um deles, um professor de cada um dos

ciclos contemplados (do 1.º ciclo, 2.º ciclo e 3.º ciclo/sec) de um Agrupamento de escolas deste concelho. Com esta metodologia pretendeu-se perceber de uma forma mais pormenorizada, sem carácter de generalização, as perspetivas dos docentes relativamente à utilização que faz das TIC na sua atividade profissional, em que momentos da sua prática as utiliza e perceber se a sua formação no âmbito das TIC contribui para a utilização que faz desses recursos. Os docentes dos estudos de caso lecionavam num Agrupamento de Escolas TEIP2 da cidade do Porto e todos realizaram formação no âmbito das Tecnologias da Informação e da Comunicação. A cada um destes professores foram realizadas 2 entrevistas semiestruturadas, gravadas em áudio e transcritas na sua totalidade, e observadas 4 aulas. A primeira entrevista, no início do estudo, teve como objetivo fundamental caracterizar os docentes através de dados pessoais e profissionais, da perceção do seu percurso escolar e académico, da sua formação contínua e da integração das TIC nas suas atividades profissionais. A segunda entrevista foi realizada no fim do estudo e teve como objetivo perceber melhor as conceções formadas sobre a prática de ensino docente de cada professor e também serviu, de uma forma geral, de reflexão sobre os momentos em que utilizam as TIC tanto na sua prática pedagógica como na sua atividade docente não pedagógica. Foram ainda realizadas entrevistas semiestruturadas gravadas aos coordenadores de Matemática, representantes do grupo disciplinar de Matemática e ao diretor do Agrupamento de escolas onde são provenientes os professores dos estudos de caso para permitir a recolha de informação mais assertiva e abrangente sobre a realidade desse estabelecimento de ensino. A observação de aulas decorreu no ano letivo de 2009/2010. Durante as aulas observadas registou-se o que de mais significativo aconteceu em cada uma delas. Após as entrevistas e os contactos com os professores foram efetuados registos sob a forma de notas de campo do que mais despertou a atenção. Ao longo da componente empírica do estudo foram recolhidos documentos referentes ao Agrupamento de escolas e a materiais de aulas dos professores dos três estudos de caso.

Nesta investigação a informação foi recolhida através da aplicação de um questionário, análise documental, observação de aulas e reflexão das mesmas, entrevistas e notas de campo. Procurou-se diversificar os métodos de recolha de dados de modo a permitir uma variedade de dados que facilitasse a análise e posterior triangulação dos resultados obtidos.

6.2. Conclusões do estudo

Nesta parte do trabalho apresentam-se as principais conclusões do estudo tendo por base as questões de investigação delineadas.

6.2.1. Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática letiva? Com que finalidade?

Atendendo à importância que a tecnologia tem nos mais variados afazeres do quotidiano, os recursos tecnológicos ‘invadiram’ as escolas, muito pela influência das atuais orientações metodológicas dos programas escolares que preconizam a sua utilização, o que faz com que os professores procurem rentabilizar esses recursos de modo a inovar a sua prática e a favorecer a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Da análise dos dados recolhidos neste estudo, os recursos tecnológicos mais utilizados pelos docentes são o Computador, a Calculadora (científica ou gráfica), o Quadro Interativo e a Internet.

Computador. Este recurso tecnológico é considerado pelos professores inquiridos como “um instrumento indispensável para qualquer profissão, devendo as crianças aprender a explorá-los desde cedo” (QP75C2). Para a maioria dos professores, o computador é utilizado na sua prática pedagógica sobretudo para introduzir conceitos matemáticos através de apresentações pelo PowerPoint e da exploração da folha de cálculo e de softwares alusivos a conteúdos programáticos. O PowerPoint surge indicado predominantemente para transmitir informação matemática aos alunos, como exemplifica a afirmação de um professor do 1.º ciclo: “fazer apresentações sobre as várias matérias” (QP15C1). Esta constatação é evidenciada pelos professores dos estudos de caso. Beatriz aponta o uso do “PowerPoint para projetar conteúdos” (EB2), o que é reforçado por Francisca ao considerar que este recurso “serve para apresentar qualquer assunto” (EF2). Este formato de apresentar a informação matemática é encarado por André como um meio de “motivar os alunos a aprender matemática” (EA2). A finalidade da utilização do PowerPoint, para além de servir de meio de transmissão de informação, surge conciliada a fatores de motivação dos alunos nas atividades da sala de aula. Dos diferentes ciclos escolares, este fator torna-se mais perceptível na prática do professor do 1.º ciclo devido, como refere Beatriz, ao “som, cor e efeitos que caracterizam o PowerPoint” (EB1). Estes aspetos são aproveitados por esta professora para, além de “projetar histórias e conteúdos” (RAB), envolver os alunos na elaboração dos conteúdos que aparecem em alguns PowerPoints: “os meninos também constroem o PowerPoint (...) para tornar a aprendizagem mais lúdica” (EB2).

O fator ciclo parece explicar a diferença que existe entre a forma como esta professora integra o PowerPoint na sala de aula e a forma como os outros dois professores o fazem. Trata-se de perspectivas distintas de conceber e aplicar os recursos tecnológicos na prática letiva: tornar o aluno consumidor ou coprodutor da informação. Rogers (2003), num texto baseado em relatórios reflexivos de professores sobre as suas aulas, refere que muitos professores mostram grande satisfação quanto à forma como as TIC melhoram o seu papel de professor através da utilização de apresentações de slides com um projetor de dados e de apresentações em PowerPoint.

A folha de cálculo é um programa que alguns professores, de todos os ciclos, utilizam, principalmente no estudo de conceitos estatísticos, como ilustram as afirmações de professores de todos os ciclos: “na organização e tratamento de dados” (QP37C1); “na elaboração de gráficos e de tabelas” (QP81C2); “representar variáveis bidimensionais” (QP15C3/Sec). Embora a utilização da folha de cálculo seja mais referida por professores do 3.º ciclo/sec, não significa que os docentes do 1.º ciclo não a utilizem. Beatriz aproveita as potencialidades deste aplicativo presente no computador “Magalhães dos meninos para registar contagens, contabilizar erros ortográficos e representá-los em gráficos” (EB2). Para além do estudo da Estatística, André recorre à folha de cálculo nos momentos de “avaliação dos alunos, para corrigir testes (...) dar notas (...) para perceber a evolução das aprendizagens” (EA1). Os fatores idade e experiência formativa com folhas de cálculo ajudam a perceber a razão por que os professores apresentam formas diferentes de utilização com os seus alunos ou na sua prática profissional. Fernandes, Cabrita e Silva (2008) consideram que a folha de cálculo, enquanto ferramenta que favorece o uso de estratégias multiplicativas na resolução de problemas em contexto, potencia a construção do conhecimento de uma forma dinâmica.

Através do computador, os professores de Matemática deste estudo indicam o recurso a vários softwares, principalmente aos “softwares dinâmicos” (Q23C1), para “facilitar a aprendizagem dos alunos” (QP101C2) de conceitos geométricos e algébricos através de “atividades de exploração e de descoberta” (QP166C3/Sec). A finalidade de proporcionar aos alunos atividades exploratórias com recurso aos softwares dinâmicos é mais referida pelos professores do 3.º ciclo/sec. Os professores do 1.º ciclo recorrem a estes softwares para, como refere Beatriz, “motivar os alunos a envolverem-se nos trabalhos da aula” (EF1). Já os professores do 2.º ciclo evidenciam recorrer pouco à utilização de softwares dinâmicos na sua prática. Por exemplo, Francisca, embora conheça o Cabri e o GeoGebra, admite que “tenho

usado poucas vezes esses programas e do que usei vi que o aluno entende melhor, porque os conteúdos são explorados com muito mais rigor” (EF1). Dos três professores, André não manifesta receio de explorar softwares, procurando “arranjar tempo para aprender, estão em constante atualização o que me obriga a atualizar os meus conhecimentos” (EA1). Ricoy e Couto (2011), num estudo que realizaram com o objetivo de perceber a formação que os docentes de Matemática têm em TIC, consideram que alguns professores limitam a utilização dos recursos tecnológicos em ambiente de sala de aula, devido ao tempo necessário para a sua concretização. Para Niederhauser e Stoddart (2001), apesar dos computadores melhorarem o processo de ensino, é a atitude do professor que determina a concretização desse potencial.

O computador é utilizado na sala de aula pela Beatriz, pelo André e pela Francisca, sendo mais valorizada a utilização pelos alunos por Beatriz e por André. Beatriz considera que, para além da utilização deste tipo de recurso, as suas aulas devem também alternar com a metodologia tradicional em que a prática é valorizada: “à maneira antiga também é bom, a parte de eles estarem sentadinhos nas cadeiras com uma folha de papel, com lápis, uma borracha também faz falta, muita falta” (EB2). Penuel e Yarnall (2005), no estudo que realizaram com o intuito de avaliar um projeto de software criado para melhorar a avaliação em sala de aula, concluem que os computadores portáteis não são utilizados da mesma forma por todos os professores. Esta diferença quanto à utilização que os docentes fazem do computador portátil é explicada pela preferência de trabalho com determinados professores, a aquisição de formação na área, a capacidade de gestão das suas salas de aula e o custo inerente às ferramentas utilizadas.

Enquanto alguns docentes fazem um notório esforço para implementar tarefas com as TIC outros incorporam-nas naturalmente no seu processo de ensino. Tal como refere Jonassen (2000), criar ambientes de aprendizagem que valorizem a capacidade de pensar não é fácil, assim como também não o é para os professores que veem o ensino da Matemática de um certo modo, aqueles que valorizam a memorização em vez da aplicação que têm e um horário para a aprendizagem da disciplina rígido. Neste caso, a utilização de ferramentas cognitivas como o computador torna-se difícil em sala de aula.

Calculadora. Para os professores inquiridos, a calculadora é utilizada na sala de aula sobretudo para efetuar cálculos ou para os alunos resolverem algumas tarefas que lhes são propostas. De uma maneira geral, os docentes recorrem pouco à calculadora para introduzir conteúdos teóricos, envolverem os alunos em atividades de investigação e de exploração e para

os desafiar a apresentarem e discutirem os seus processos e resultados. Muitos professores não utilizam a calculadora nas atividades da aula por acreditarem, como refere um professor do 3.º ciclo, que “o uso abusivo da calculadora diminui o cálculo mental” (QP203C3/Sec). A mesma convicção é apresentada por professores do 1.º ciclo, como ilustra a posição de Beatriz: “a calculadora só no 4.º ano (...) em primeiro vêm os algoritmos e depois a calculadora (...) que só uso três a quatro vezes no ano, não introduzo mais” (EB1). A transição de ciclos não tende a alterar esta conceção que parece dever-se à relevância que se dá ao domínio dos algoritmos de cálculo. Francisca é apologista de que “a calculadora não deve ser usada no 5.º ano e no 6.º só deixo utilizar em alguns conteúdos quando é mais importante a estratégia do que as contas” (EF1). Já para os professores do ensino secundário a calculadora, ao ser de uso obrigatório, faz com que, como refere André, “a utilização da calculadora seja uma rotina” (EA2). A utilização da calculadora tende a surgir à medida que se avança no ciclo escolar. Estes resultados são corroborados por Ponte e Serrazina (2004), que, num estudo que realizaram com docentes de Matemática, concluem que são os professores do ensino secundário que recorrem mais à calculadora, seguindo-se os professores do 3.º ciclo. A relevância que a calculadora tem na prática do professor do ensino secundário deve-se, segundo André, por “ajudar nos cálculos, o facto de não sabem a tabuada nesta altura para mim não é prioritário porque o que eu quero é que eles resolvam problemas e desenvolvam a parte da visualização dos gráficos” (EA1). Tal como refere Mamede (2002), há muitos fatores que podem limitar a utilização da calculadora na escola, tais como: (i) as disponibilidades de recursos, (ii) o modo como as calculadoras são focadas nos documentos orientadores oficiais e (iv) a abordagem presente nos manuais escolares.

O modo como é referida nos programas orientadores remete para a utilização da calculadora em situações que envolvam cálculos morosos, a realização de diferentes abordagens de exploração e descoberta e a articulação com os manuais escolares e com as atividades de estudo quer em contexto da sala de aula quer em contextos extra sala de aula.

Moodle: No que concerne à utilização do Moodle, a maior parte dos docentes não recorre a esta plataforma para dinamizar atividades com os alunos. A aplicação Moodle é mais utilizada pelos professores para “partilhar documentos e materiais com alunos” (QP89C2), como é exemplo “a colocação de fichas e trabalhos, o que faz com que todos os alunos tenham um acesso mais rápido a toda a informação” (QP197C3/Sec). Os professores veem o Moodle mais como um repositório de materiais do que um espaço dinamizador da interação com os alunos

sobre os mais variados aspetos que possam complementar as atividades de aprendizagem da sala de aula. Esta percepção é notória em Beatriz quando refere que usa a plataforma para “pô-lá as fichinhas” (EB2). Por sua vez, Francisca refere que “ainda não utilizei o Moodle com os alunos, só procuro consultar a informação que é colocada pelo agrupamento” (EB1). Já André revela que tira partido do Moodle, ao afirmar que “incentivo os alunos a usar e utilizo-o em sala de aula e em ambiente fora de sala de aula com o objetivo de desenvolver a capacidade de memorização de conceitos como também a compreensão dos mesmos” (EA2). No desenvolvimento de competências, Peres, Tavares e Oliveira (2007) referem que o Moodle constitui um espaço que eleva a motivação dos alunos através do seu envolvimento em tarefas significativas e de reflexão sobre os resultados, permitindo desenvolver a capacidade de síntese e de comunicação através da Internet.

A forma como se integra o Moodle na prática pedagógica parece dever-se ao pouco tempo da sua implementação nas escolas, o que não favorece a partilha de experiências entre os professores. A ausência de formação sobre a utilização deste aplicativo também é um fator que inibe os professores a tirar partido das suas potencialidades. Porém, apesar de já terem frequentado ações de formação sobre o Moodle, Beatriz e Francisca não o utilizam com os seus alunos. Estes resultados corroboram os que foram encontrados por Lisboa et al. (2009) no estudo que realizaram com professores com o objetivo de analisarem que tipo de serviços e ferramentas utilizam e de que forma os novos recursos contribuem para renovar as suas práticas pedagógicas. Os autores verificaram que os professores utilizam pontualmente a plataforma Moodle e não rentabilizam todas as potencialidades que a ferramenta possibilita ao nível pedagógico. Verificaram ainda que os professores utilizam esta aplicação mais para disponibilizar informação, documentação e não para promover atividades colaborativas e interativas com os seus alunos.

Quadro Interativo: A maior parte dos professores utilizam o quadro interativo na sala de aula sobretudo para projetar textos, imagens ou ficheiros. Alguns deles recorrem a este recurso tecnológico para realizar atividades interativas com os seus alunos. A funcionalidade do quadro interativo de gravação, aceder a páginas de Internet, aceder a conteúdos e ficheiros tende a não ser explorada pelos professores. Os docentes que já experimentaram o quadro interativo destacam os índices de motivação que proporciona ao despertar nos alunos a “vontade de aprender pela manipulação do quadro interativo” (QP188C3/Sec). Mas, o hábito de trabalhar com os recursos tradicionais faz com que muitos docentes não troquem o quadro e giz pelos

recursos tecnológicos. Exemplo disso é a posição de Beatriz que, embora use o Quadro Interativo “para envolver os alunos na escrita de textos no Word, para eles escreverem” (EB1), defende o uso do quadro tradicional para ensinar os alunos “os algoritmos das operações” (EB1). André tira partido das potencialidades do Quadro Interativo para “projetar, por exemplo, páginas da Internet e para propor atividades aos alunos” (EA2).

Independentemente do nível de ensino em que lecionam a disciplina de Matemática, os professores que utilizam o Quadro Interativo fazem-no com a finalidade de “envolver os alunos em atividades exploratórias, proporcionar interatividade” (André, EA1). A preocupação com o envolvimento dos alunos nas atividades da aula é um aspeto que parece dever-se às atuais recomendações metodológicas dos programas de matemáticas dos diferentes ciclos escolares. A interatividade que o Quadro Interativo proporciona na exploração das tarefas propostas põe em evidência a importância que as diferentes representações têm na aprendizagem de conceitos matemáticos. Enquanto o quadro tradicional é mais valorizado para o desenvolvimento de destrezas manuais, o Quadro Interativo aparece ligado ao desenvolvimento de imagens mentais dos conceitos estudados. Trata-se de uma perspetiva de ensino que valoriza a formação dinâmica dos conceitos em detrimento de uma formação estática. Sampaio (2008) defende que o interesse do Quadro Interativo se reveste da aplicabilidade da Matemática, o que traz tanto para os alunos como para os docentes vantagens, tais como: (i) realização de atividades interativas e dinâmicas; (ii) utilização de programas próprios do sistema operativo do computador; (iii) registar e possibilidade de depois enviar para os alunos e/ou os seus pares materiais/recursos; (iv) realização de atividades distintas simultaneamente. Oliveira (2010) chama a atenção para o tempo que o professor necessita para preparar a sua atividade letiva com recurso ao Quadro Interativo, o que pode explicar a pouca anuência dos professores deste estudo em integrar o Quadro Interativo na sua prática pedagógica.

Internet. Alguns docentes utilizam a Internet na sala de aula para propor a realização de trabalhos aos seus alunos, com o intuito de “desenvolver a capacidade de pesquisa” (QP59C1), e para “aceder a conteúdos” (QP6C1) e usar “applets” (QP128C2). Embora a Internet tenha um manancial de recursos que o professor de Matemática possa explorar, percebe-se a forma tímida como os professores deste estudo encaram a sua utilização nas atividades da aula, como se constata pela prevalência de docentes que ainda não recorreu a WebQuests, a Podcasts e a Web 2.0 como forma de integrar a Internet na sala de aula. Para alguns docentes, este recurso surge na sala de aula através, como refere Francisca, da “Escola Virtual que tem que ser pela

Internet, com a finalidade de consultar informação, obter imagens e ver vídeos explicativos de determinados conteúdos” (EF2). Outros professores recorrem à Internet, como é o caso do André, para “aceder ao *youtube* com os alunos, dou-lhes trabalhos e eles entregam-me em formato de vídeo que estão no youtube” (EA2). André adere às potencialidades da Internet nas suas aulas através da consulta de conteúdos e da utilização de materiais, afirmando que “a Internet deixou de ser importante e passou a ser essencial” (EA2) para a sua prática docente.

Na sua generalidade, os resultados obtidos sobre a utilização que os professores fazem da Internet e sobre o conhecimento pedagógico que têm dessa utilização são concordantes com os obtidos por Lisbôa et al. (2009) no estudo que realizaram com o objetivo de conhecer o modo como os professores usam as TIC em contexto educativo bem como as perceções acerca da sua utilização pedagógica. Os autores concluem que apesar dos docentes possuírem acesso na escola a equipamentos informáticos, nomeadamente à Internet e aos recursos e programas que a Web disponibiliza, continuam a utilizar preferencialmente ambientes educativos tradicionais e manifestam dificuldade em integrar as tecnologias em ambiente de sala de aula.

As condições físicas das escolas são um fator que condiciona a utilização da Internet na sala de aula, como aconteceu com o Estabelecimento de Ensino onde se realizou a segunda fase deste estudo. Estes dados parecem corroborar os resultados de Ricoy e Couto (2011). Estes autores verificaram que os docentes alteram pouco os recursos digitais que utilizam, recorrendo à Internet sobretudo para o envio de informação (via e-mails ou plataformas de aprendizagem). Chegará o momento que com a evolução da tecnologia a mediação da Internet, ou outros formatos de hipermédia, no processo educativo deixe de ser uma miragem e o professor relegue os materiais convencionais para o arquivo da história.

6.2.2. Que recursos tecnológicos utiliza o professor de Matemática na sua prática não letiva? Com que finalidade?

Este estudo revelou que as TIC são utilizadas pelos professores tanto na sua atividade letiva como também no seu trabalho não letivo ainda que com diferentes graus de utilização. Os professores têm acesso, tanto em casa como na escola, ao computador, à calculadora e à Internet, recurso a que recorrem frequentemente para utilizar o correio eletrónico pessoal. Verifica-se uma significativa utilização das TIC ao nível da prática profissional dos professores essencialmente com a finalidade de: (i) preparar materiais (fichas de trabalho, apresentações, relatórios, atas); (ii) comunicar com colegas de trabalho por e-mail; (iii) trabalhar com colegas ou

individualmente na preparação de materiais de trabalho escolar; (iv) desempenhar cargos escolares (coordenação, direção de turma); e (v) realizar projetos na escola. Embora a maior parte dos docentes de cada um dos ciclos indique que utiliza as TIC nas suas atividades profissionais, as diferenças que emergem do tipo de recursos tecnológicos que os professores de cada ciclo utilizam e das suas finalidades parecem dever-se à natureza de cada ciclo escolar, à formação de cada professor e à conceção que cada um tem sobre a identidade profissional. Estes resultados são consonantes com os obtidos no estudo realizado por Coopers (2006) com o objetivo de investigar a utilização das TIC para enfrentar a carga de trabalho dos professores. O autor conclui que a utilização das TIC pode transformar o trabalho docente em tarefas mais produtivas, com um forte impacto sobre tarefas específicas dos professores, tornando esse trabalho mais eficaz, como por exemplo na planificação de aulas, na elaboração de relatórios sobre os progressos dos alunos e na promoção do trabalho entre pares. Este estudo evidenciou ainda que as TIC influenciaram positivamente na melhoria da qualidade de trabalho do professor, ao possibilitarem um trabalho flexível que permitiu gerir, armazenar e guardar arquivos. O autor considera que as TIC não são utilizadas pelo professor de modo a rentabilizar o seu potencial no desenvolvimento do seu trabalho.

Embora alguns professores tirem o maior proveito destes recursos nas suas atividades profissionais, Ponte e Serrazina (2004) alertam, a partir da análise que fizeram de estudos efetuados em Portugal relativamente a diversos campos das práticas profissionais dos professores de Matemática, que “certas práticas profissionais inovadoras, letivas e não letivas, são possíveis nas circunstâncias atuais mas não podem ser tomados como representativos da situação atual na maioria das escolas” (p. 25). Para estes autores, o facto de alguns professores serem recetivos a práticas inovadoras não significa que alterem a forma como enquadram a sua atividade profissional, muito enraizada num ensino expositivo e em práticas individualistas. Este tipo de práticas foi amplamente verificada na observação de aulas dos professores que constituíram os estudos de caso deste estudo. Os três professores admitem inúmeras vantagens da utilização das TIC no processo de ensino aprendizagem da Matemática, mas nem sempre a utilizam devido a diversos fatores intrínsecos e extrínsecos ao próprio docente: (i) falta de recursos; (ii) falta de formação; (iii) insegurança perante a novidade; e (iv) receio de falhas técnicas.

Em termos gerais, a maior parte dos professores faz pouca referência à utilização de software específico da Matemática e do Quadro Interativo e não refere o recurso aos sensores.

De qualquer modo, é unânime entre este grupo de professores a ideia de que as TIC vieram revolucionar a comunicação entre o grupo de professores e o trabalho colaborativo entre pares, melhorando-o, tornando-o mais célere e mais fácil. Costa e Fiorentini (2006) consideram que uma atitude reflexiva do docente sobre a sua prática associada a uma utilização das TIC promove mudanças ao nível da prática do próprio professor. Sobre a utilização de materiais tecnológicos por parte do professor de Matemática, Ponte e Serrazina (2004) referem que normalmente as ferramentas tecnológicas, como o computador e a calculadora, são mais utilizados pelos professores do 3.º ciclo e do ensino secundário, como se constata na prática profissional de Beatriz, Francisca e André. Beatriz utiliza a calculadora essencialmente para “atividades de rotina (...) e a Internet para efetuar pesquisas e tirar dúvidas” (EB2). Já André utiliza o Moodle, o e-mail, a Internet e a calculadora gráfica. Ponte (2000) refere que o recurso à Internet pode alterar o modo como o professor interage com os seus colegas favorecendo o trabalho colaborativo através do envio de mensagens e/ou documentos, da criação de páginas conjuntas e de interações com pares de outras escolas.

Internet. No que respeita à atividade não letiva, a maior dos docentes recorre à Internet para procurar materiais e tarefas que se ajustem para as suas aulas, aceder a textos sobre conteúdos matemáticos e ao correio eletrónico. O sentido prático que os professores dão a estes recursos comprova os resultados do estudo realizado por Coopers (2006). A Internet é entendida como um recurso que melhora e facilita a produtividade do trabalho do professor, através do “acesso a conteúdos inovadores” (QP27C1) e de materiais como “Applets” (QP107C2). As finalidades da utilização da Internet pelos professores na sua prática não letiva são várias, surgindo conciliadas ao ato de: (1) “pesquisar informação, aceder a conteúdos e materiais pedagógicos e atualizar o Blogue da escola” (Beatriz, EB2); (2) “consultar informação útil na Escola Virtual” (Francisca, EF2); e (3) “preparar aulas” (André, EA1). Tendo em conta o reduzido número de utilizadores deste tipo de recurso e às vantagens pedagógicas que é atribuído por professores e alunos ao Blogue, Sousa e Silva (2009) consideram que torna premente a concretização e divulgação de práticas que promovam a utilização desta interface cognitiva de modo a favorecer o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem com significado.

Para além destas finalidades, a maioria dos professores recorre à Internet para aceder ao correio eletrónico, o que permite a partilha de experiências com os seus pares, como exemplificam as afirmações de Beatriz e André: “comunicar com colegas, mandar trabalhos para os meus colegas” (EB2); “para comunicar com os meus colegas e alunos através do

Moodle, ou do e-mail ou do Messenger” (EA2). As diferentes finalidades com que os professores recorrem à Internet ajudam a promover, segundo Rodrigues (2001), os seguintes saberes: (1) saber utilizar os recursos; (2) saber trabalhar com esses recursos; e (3) saber integrar esses recursos nas suas práticas de modo a conseguir construir materiais didáticos com valor pedagógico acrescido.

Computador. Através deste recurso tecnológico, os professores organizam “a informação em formatos diversos, arquivos digitais” (QP37C1) e elaboram “testes, fichas e outros materiais” (QP108C2). A ideia de que o computador promove práticas individualistas é refutada por Beatriz e por Francisca, quando referem: “nós preparamos sempre as coisas no computador entre colegas” (Beatriz, EB2); “faço muito entre colegas a troca de documentos, de tarefas” (Francisca, EF1).

Quadro Interativo. A evolução da tecnologia põe à disposição do professor um recurso que lhe permite estender as potencialidades de um computador no formato de um quadro eletrónico. Um grande número de professores não recorre a este recurso para aceder a conteúdos. Alguns professores utilizam-no para construírem ficheiros para as suas aulas em Excel, PowerPoint ou outros programas. Vicente e Melão (2009), num estudo sobre a adoção do Quadro Interativo por professores de Matemática em cinco escolas com o 3.º Ciclo do Ensino Básico, referem que os professores, de um modo geral, gostam e têm expectativas para adotar e implementar na sua prática e de forma planeada o Quadro Interativo. Os autores admitem, contudo, que a introdução de mudanças ao nível da prática profissional do professor de Matemática carece de apoio especializado no que respeita ao desenvolvimento tanto pessoal como profissional de modo a favorecer a utilização de todas as potencialidades desta ferramenta.

Relativamente à utilização do Quadro Interativo no trabalho dos professores com os seus pares, só um pequeno número deles o utiliza frequentemente para trabalhar ou reunir com colegas. A maioria dos professores considera que este recurso é um facilitador do trabalho docente na “exploração de conceitos” (QP53C1) e na “realização de tarefas mais diversificadas para apresentar aos alunos” (QP163C3/Sec). A diversidade de softwares faz com que alguns professores, quando mudam de escola, tenham dificuldade em utilizar o quadro interativo nas suas atividades profissionais porque, como refere André, “ainda não tenho o software do quadro interativo desta escola no meu computador o que não me permite explorar as funcionalidades” (EA1). Esta constatação questiona o esforço financeiro que o sector político fez ao equipar as

escolas com recursos tecnológicos de ponta e, na prática, nem todos os professores procuram formar equipas de trabalho que os levem a debruçarem-se sobre o funcionamento técnico e pedagógico do Quadro Interativo. A Escola tem um papel determinante para que isto aconteça através da definição no horário dos docentes.

Moodle. A adesão das escolas portuguesas à plataforma Moodle, como um meio de potenciar a partilha de documentos e de dinamizar interações entre os diferentes intervenientes no processo educativo, parece não ser correspondida pela forma como os professores dinamizam as suas atividades profissionais. A maioria dos professores deste estudo indicia que não recorre a esta plataforma para trabalhar a distância com os seus pares, nem para discutir no fórum assuntos sobre a Escola, os seus alunos e sobre temas de Matemática. Mesmo para enviar mensagens eletrónicas preferem recorrer ao seu email pessoal do que usar o da plataforma. Os professores que recorrem ao Moodle fazem-no para “partilhar documentos e materiais com alunos e colegas” (QP123C2), como também, como afirma Francisca, “ver uma tarefa que foi colocada por alguém” (EF1). Poucos são os professores que fazem referência à utilização do Moodle para além da colocação de documentos. André, ao ser o responsável da gestão do Moodle da sua escola, é um desses professores que utiliza esta plataforma “como repositório de conteúdos e para comunicar com os alunos fora da sala de aula” (EA2) e para dinamizar o trabalho colaborativo entre os seus colegas ao reconhecer que “já há em vários anos professores que estão a trabalhar colaborativamente pela plataforma, fazer testes, fazer fichas” (EA2). Também Peres, Tavares e Oliveira (2007) referem que a plataforma Moodle permite a interação de alunos e/ou professores, a partilha de informações, a discussão de temas, a colaboração em atividades. A pouca utilização do Moodle por parte dos professores deste estudo é corroborada por Lisbôa et al. (2009), que consideram que, atendendo aos resultados do seu estudo, o número de docentes que não utilizam esta plataforma é maior do que o número de docentes que a utiliza. Fora do contexto da sala de aula, estes autores concluem que, de um modo geral, os professores que recorrem ao Moodle fazem-no sobretudo para depositar documentos ou para consultar informações da Escola.

6.2.3. Que razões fazem com que o professor de Matemática utiliza, ou não, as TIC na sua prática profissional?

As discussões sobre pressupostos teóricos e os resultados que advêm da investigação elegem a utilização das TIC como um dos fatores determinantes da inovação da prática pedagógica e da dinâmica da prática profissional do professor de Matemática num mundo cada vez mais caracterizado pelos cenários de mudança pela evolução tecnológica. De um modo geral, os docentes dos vários ciclos escolares apresentam várias razões que os levam a recorrer às TIC nas suas atividades profissionais.

Atividades letivas. Na generalidade, os docentes apresentam as seguintes razões para integrar as TIC na sala de aula: (i) desperta a motivação dos alunos ao tornar as aulas mais interativas, dinâmicas e atrativas; (ii) favorece a realização de atividades de natureza exploratória; (iii) permite diferentes abordagens das matérias; (iv) favorece a visualização de conteúdos geométricos e proporciona um maior rigor gráfico. Estas razões sustentam a utilização das TIC, por parte dos professores, por “despertarem o interesse dos alunos de querer saber mais” (QP8C1), “melhorarem a assimilação/memorização devido à associação do som, imagem e cor” (QP75C2) e “tornarem a participação dos alunos mais ativa através da experimentação” (QP187C3/Sec). Ponte, Oliveira e Varandas (2001) consideram que estes fatores derivam das potencialidades das TIC em impulsionar nos alunos o desenvolvimento de atitudes favoráveis à disciplina de matemática.

As atitudes dos alunos, para além de aspetos cognitivos, são determinantes na forma como se envolvem nas atividades da aula. Situações de aprendizagem com recurso ao papel e lápis na exploração de conceitos matemáticos são bem distintas das situações que incentivam o aluno a “partilhar as explorações que realiza” (QP59C1), que permitem “apresentar esquemas facilitadores de melhor compreensão de conteúdos” (QP104C2) e façam com que os “alunos vejam com mais clareza determinadas aplicações matemáticas” (QP141C3/Sec). Algumas destas atividades dos alunos, com recurso às TIC, são conciliadas, como exemplifica a afirmação de Beatriz, com “o aspeto lúdico da Matemática” (EB1). Embora este aspeto seja muito valorizado no 1.º ciclo, também o é no 3.º ciclo e no ensino secundário, como salienta André: “os alunos aprendem coisas que não sabem através de jogos disponíveis na Internet” (EA2). Os aspetos lúdicos, tais como as animações e os jogos, surgem apontados por Fitzallen (2001), num estudo que realizou com professores de Matemática, como propulsores das atividades de descoberta que os alunos realizam com recurso às TIC.

Em relação à dinâmica das atividades da sala de aula, as TIC surgem ligadas à “exploração e introdução de conceitos” (QP33C1), à “diversificação de formas de ensino-aprendizagem” (QP111C2), à “melhoria da prática pedagógica” (QP159C3/Sec) e à “inovação da prática letiva” (QP105C3). Estes resultados confirmam os obtidos por Fitzallen (2005), que apontam para a crença por parte dos professores de que as TIC proporcionam novas e criativas experiências de aprendizagem. Porém, a autora considera que a finalidade da utilização das TIC varia de professor para professor, apesar de os professores do seu estudo revelarem capacidade para desenvolver recursos digitais, publicar esses recursos na Intranet da escola e de comunicar com outros profissionais por e-mail.

Numa perspetiva democrática de conceber o ensino como um direito de que todos os alunos devem ter oportunidades para aprender, ao seu próprio ritmo, a utilização das TIC respondem, segundo as considerações dos professores deste estudo, à dificuldade de atender à diferenciação de aprendizagem: “adapta-se às dificuldades das crianças” (QP10C1), “favorece a inclusão dos alunos com mais dificuldades” (QP85C2), “facilita trabalhos com alunos de NEE” (QP106C2). André considera que a integração das TIC nas atividades da aula responde à preocupação que o professor deve ter com a diferenciação de aprendizagem dos seus alunos, quando afirma que “numa aula dita tradicional os alunos não trabalham e não falam da mesma maneira” (EA2). No estudo realizado por Fitzallen (2005), os professores para atenderem ao ritmo de aprendizagem de alunos com dificuldades, recorreram à modelação de novas situações, organizaram esses alunos em pequenos grupos e, na maior parte das vezes, projetaram gráficos produzidos no computador de modo a que toda a turma pudesse interagir e discutir os processos desenvolvidos.

Atividades não letivas. Os docentes admitem vantagens na utilização das TIC no que concerne à preparação de aulas, à facilidade de execução, reestruturação e reutilização de recursos pedagógicos em diferentes tipos e formatos, e à qualidade e rapidez de comunicação entre pares e entre os envolventes da comunidade educativa. Em relação à preparação de aulas, os docentes recorrem às TIC porque têm “acesso a uma variedade de informação” (QP5C1), podem “aproveitar recursos de grande qualidade online” (QP117C2) e “comunicar, troca de material e informação com colegas” (QP68C3/Sec). Alguns professores veem a oportunidade que têm de aceder a informação sobre conteúdos matemáticos para, como refere um professor do 2.º ciclo, “melhorar o meu conhecimento científico” (QP96C2). Para além do manual escolar, os professores reconhecem que têm ao seu dispor outras fontes que lhe permitem confrontar e

alargar o seu conhecimento sobre conteúdos matemáticos. Estas ideias sobre o trabalho não letivo do professor de matemática estão em concordância com as de Ponte (2000), segundo o qual o recurso às TIC pode beneficiar a aprendizagem de conteúdos. No entanto, este autor refere que as TIC se vão demarcar principalmente pelas capacidades de criar espaços de interação e comunicação, capacidades de criatividade, implementação de projetos e pela sua reflexão crítica. Também Rogers (2003) narra que num contexto com as TIC colocam-se novos desafios ao docente, a planificação de aulas passa muitas vezes a ter que ser repensada tendo em conta os objetivos de modo a explorar as novas potencialidades e obter um equilíbrio satisfatório entre os objetivos de aprendizagem e de formação em TIC. Os resultados deste autor referem que alguns docentes apresentam a expectativa errada de que as TIC podem trabalhar sozinhas, sem orientação pedagógica, mas há também exemplos de docentes que reconhecem uma necessidade de adaptação do papel do professor no sentido de explorar as oportunidades destas ferramentas.

Relacionado com a preparação de aulas, as TIC são utilizadas pelos professores por lhes permitir “partilhar e divulgar recursos pedagógicos” (QP66C1), “trocar materiais e experiências” (QP86C2), “partilhar os trabalhos realizados” (QP179C3/Sec). O ato de partilha de experiências da sua prática surge como uma forma de responder à tendência, por vezes, marcante do trabalho individualista do professor. Evidencia-se a riqueza que deriva da prática proveniente de diferentes contextos, o que “permite ter a abrangência do trabalho realizado noutras escolas” (QP191C3/Sec).

A par da partilha, os professores apontam a facilidade de comunicação como uma razão forte de recorrerem às TIC, através de recursos que a Internet lhes permite usufruir, como por exemplo via Moodle ou serviços de correio eletrónico, como afirma um professor do 2.º ciclo: “comunicar com alunos, pares e encarregados de educação” (QP129C2). A importância que os meios de comunicação, via Web, têm na prática profissional dos professores faz com que, na perspetiva de André, estes estejam “predispostos a usar as TIC porque aproxima a comunicação, não precisamos de estar juntos, podemos comunicar de muitas maneiras diferentes, trocar materiais, trocar opiniões, otimiza muito trabalho” (EA1). Mas, como nem todos os professores aderem a estes meios de comunicação, André alerta que podem constituir “uma barreira para os professores que não usam, porque há uma certa marginalização, (...) é obrigatório a reunião presencial que muitos professores já não querem porque preferem trabalhar em casa através do Moodle ou do e-mail ou do Messenger” (EA1). A utilização das TIC

nas escolas, a formação que cada professor possui e as exigências que são colocadas aos professores vão sendo diferentes. Coopers (2006) verificou, no seu estudo, que entre os professores existe uma grande diversidade ao nível das competências em TIC. Há aqueles que possuem essas competências e que as escolas não rentabilizam a partir de dinâmicas colaborativas que permitam ajudar os colegas que não se sintam à vontade de trabalhar com tais recursos.

Apesar dos dados deste estudo indicarem elevados níveis de confiança, por parte dos professores, na utilização das TIC, alguns deles mostram receio de utilizar ferramentas tecnológicas, outros consideram que não têm as destrezas básicas, enquanto outros têm as destrezas básicas para a utilização das TIC mas não retiram o seu potencial por desconhecerem todas as potencialidades dos equipamentos tecnológicos. Estes resultados confirmam o estudo de Fitzallen (2005), que conclui que os professores, apesar de recorrerem a recursos tecnológicos, não foram capazes de articular plenamente a utilização das TIC para melhorar os resultados de aprendizagem.

A apreensão que alguns docentes têm relativamente às desvantagens do uso das TIC na sala de aula ajuda a perceber a razão por que, apesar da sua proliferação, não utilizam recursos tecnológicos na sua prática pedagógica. Para uns, a utilização das TIC pode provocar “dependência/acomodação nos trabalhos dos alunos” (QP9C1), o que não ajuda a desenvolver a capacidade de “memorizar conhecimentos, treinar o cálculo, desenvolver a mecanização” (QP101C2) e “diminui o sentido crítico dos alunos na elaboração do trabalho” (QP160C3/Sec). Trata-se de perspetivas de professores de todos os ciclos escolares que manifestam receio de perda por parte do aluno de hábitos de trabalho individual, da dispersão do que têm de fazer, atendendo à diversidade de informação, da falta de capacidade de cálculo mental.

Rodrigues (2001) considera que a disponibilidade de tempo é um fator que segundo os docentes é determinante para a formação e para o trabalho com as TIC. E isto remete-nos para as condições materiais das escolas em equipamentos, salas específicas com um número comedido de computadores, software apropriado e ligação à Internet. Por isso, Ponte, Oliveira e Varandas (2001) defendem que os professores precisam de conhecer as possibilidades de utilização das TIC aquando da sua formação inicial e aprenderem a utilizá-las uma vez que a maior parte dos jovens futuros professores têm um reduzido contacto com as TIC e veem com algum receio o uso destes recursos no processo educativo. Costa e Canavarro (2008), num estudo com uma professora de Matemática do 3.º ciclo com o objetivo de compreender as

conceções e práticas desta professora relativamente à utilização do computador, verificaram que o tipo de ensino praticado parece condicionar a sua prática e que a carência de formação ao nível de software matemático e a insegurança ao nível da utilização de programas informáticos limitou a sua prática. Em contrapartida, as autoras verificaram que o apoio e incentivo do grupo disciplinar, a disponibilização dos recursos por parte do estabelecimento de ensino e a execução de formação revelaram-se motivadores para a utilização do computador na sua prática.

A utilização das TIC na atividade docente pode ser dificultada devido a fatores extrínsecos ao próprio docente, e que este não pode controlar, e também devido a fatores intrínsecos. Na perceção dos docentes, os fatores extrínsecos que dificultam a utilização das TIC remetem-nos para “avaria do material, falta de condições das salas, materiais dispendiosos” (QP68C1), “falta de condições materiais e logísticas” (QP83C2), “ter computadores sem funcionar, sem Internet, sem Quadro Interativo” (QP185C3/Sec), “turmas demasiado grandes” (QP176C3/Sec). Fitzallen (2005) considera que as oportunidades oferecidas aos professores sobre a integração das TIC na prática profissional não têm abordado as suas necessidades como professores de Matemática. Santos e Carvalho (2009) referem que acrescida às dificuldades que os docentes sentem na sua atividade profissional, a carência de apoio técnico demove a experimentação de situações novas em que utilizem as TIC. Estes contratempos também são apontadas por Rogers (2003) quando refere que os docentes ao terem que lidar com a escassez de hardware, tendo um número limitado de computadores, exige habilidade organizacional e paciência e a tecnologia pode criar uma situação frustrante quando o equipamento ou software deixam de funcionar como era esperado.

Relativamente aos fatores intrínsecos ao professor, que limitam a utilização das TIC nas suas práticas profissionais, destaca-se a pouca formação sobre estes recursos: “desconhecer alguns softwares e por isso não os saber usar” (Q45C1); “falta de Formação” (QP79C2); “aparecimento constante de novidades que dificulta estar atualizado sem formação” (QP146C3/Sec). Para esta falta de formação no âmbito das TIC muito contribui a pouca preparação que muitos docentes tiveram nos seus estudos superiores. A maior parte deles indica o computador como o recurso tecnológico que mais contactaram durante essa formação, seguindo-se a calculadora, softwares específicos para o ensino de conteúdos matemáticos e apenas uma ínfima parte refere que teve contacto com o Quadro Interativo. Os professores revelam, assim, que tiveram uma formação inicial pouco adequada ou nada adequada para utilizar as TIC na sala de aula de Matemática. Peralta e Costa (2007) também verificaram no seu

estudo que a maior parte dos docentes com experiência alargada nas Escolas pouco trabalharam com as TIC na sua formação inicial, sendo que alguns só em cursos de formação contínua ou informalmente conseguiram adquirir conhecimentos nesta área. Rodrigues (2001) sugere que se considere a formação em TIC não separadamente mas integrada através de estratégias de aprendizagem, tentando ir ao encontro do objetivo de cada um, dos recursos e da forma mais adequada de a integrar com os alunos. No que respeita à formação na área das TIC, para esta autora, os docentes no início da profissão precisam de adquirir competências práticas, sendo importante conciliar a teoria e a prática. Como é referido por professores experientes, que embora valorizem a aquisição de conhecimentos chave, enaltecem um qualquer processo de formação e em simultâneo com a prática como metodologia de formação recorrendo à experiência, à descoberta, à exploração e à aplicação dos conhecimentos.

A realização de formação para melhorar a sua prática profissional é assinalada pelos docentes como motivo para a realização de formação em TIC não só para melhorar a sua prática com os alunos como também a sua prática profissional. Ricoy e Couto (2011) verificaram que todos os professores que realizaram formação na área das TIC consideraram que essa formação contribuiu para a aquisição de competências no âmbito da sua utilização em contexto educativo. Os resultados obtidos por Ricoy e Couto (2011) indicam que todos os docentes realizaram formação contínua no âmbito das TIC, o que contribuiu para a aquisição de competências com aplicabilidade em contexto educativo. No entanto, a obtenção de competências nesta área através da troca de experiências com colegas parece ter pouca incidência o que é dissonante com os dados obtidos no presente estudo, onde os docentes referem a contribuição dos seus pares como muito significativa para a aprendizagem nesta área. A perceção de que a utilização de equipamentos tecnológicos pode modificar o trabalho do professor é consensual no trabalho realizado por Coopers (2006). Contudo, uma ínfima parte de professores sente que a utilização do computador e do e-mail aumentou a sua carga de trabalho, possivelmente devido aos recursos e informações adicionais disponibilizados pelas TIC e, por exemplo, à facilidade de comunicação através do e-mail que promove um aumento de correspondência. Segundo Ponte e Serrazina (2004), os docentes parecem perceber que a formação contínua ao longo da sua vida faz parte da sua vida profissional, mas as suas atitudes ao nível da formação revestem-se de um carácter escolar descorando as situações reais de sala de aula e por isso com pouca capacidade para serem transpostas para a sala de aula.

Os resultados deste estudo são concordantes com os obtidos por Peralta e Costa, (2007). De um modo geral, apesar de não possuírem ou possuírem pouca formação na área das TIC, os docentes atribuem-lhe grande importância como promotora da sua confiança na área das TIC, o que se espera que venha a acontecer ao nível do desenvolvimento de atitudes positivas da sua integração em ambiente escolar.

6.3. Implicações do Estudo

Deste estudo emergem algumas observações relevantes para a prática de ensino da matemática. Observa-se que os docentes de um modo geral reconhecem vantagens à aplicação das TIC ao serviço do processo de ensino-aprendizagem, não só facilitando a sua tarefa enquanto professor ativo num estabelecimento de ensino como também como eficazes promotores de um ambiente de sala de aula favorável à aquisição de conhecimentos. Nota-se neste estudo uma forte necessidade de realizar formação nesta área tanto para adquirir conhecimentos base que os docentes reconhecem não possuir, para aprofundar os conhecimentos adquiridos nomeadamente em áreas específicas de interesse para a lecionação da disciplina. Deste modo, sugere-se a disponibilização de formação em áreas nucleares para o processo de ensino da Matemática, cujos programas dediquem atenção a temas lecionados nos vários programas desde o Ensino Primário ao Ensino Secundário nos estabelecimentos de Ensino Superior e nos Centros de Formação agregados aos estabelecimentos de ensino. Aconselha-se também a organização de equipas de professores com formação específica na área das TIC e que nos estabelecimentos de ensino onde trabalham possam, em grupos de trabalho, partilhar o seu saber nesta área com os seus pares, numa perspetiva de autoformação nas Escolas.

Os alunos que frequentam as escolas nasceram e cresceram num mundo onde o telemóvel é um aliado diário para cada um deles com quem vivem e lidam naturalmente daí sugerir-se algum cuidado e atenção com este recurso que pode num futuro próximo ser aproveitado não só como fator de motivação para a aprendizagem da Matemática como também promotor do desenvolvimento de competências aliando-se ao professor no próprio processo de aprendizagem. Também Lencastre (2007) alerta para esta situação e refere que a facilidade com que os alunos lidam com estes recursos deve ser aproveitada ao nível das aprendizagens com objetivos pedagógicos baseados em metodologias de aprendizagem ativas e cooperativas indo de encontro às necessidades da sociedade de informação e comunicação.

Atendendo às dificuldades ao nível do conhecimento pedagógico das TIC no processo de ensino da Matemática, à importância atual que estes recursos representam não só para a prática de sala de aula como também para a prática não letiva do docente. Porque a formação inicial serve de base para uma profissão em constante construção, sugere-se que os cursos de formação inicial de professores de Matemática tenham especial atenção não só com a necessidade de conhecimento dos recursos mas também com a aplicabilidade na prática de modo a favorecer a aquisição de conhecimentos significativos e o envolvimento dos alunos no próprio processo de aprendizagem. Facultando assim aos futuros docentes a oportunidade de vivenciar diferentes experiências de aprendizagem com recurso às TIC de modo a inovarem as suas práticas e afastarem-se do ensino tradicional. Nesta ordem de ideias, Ponte e Serrazina (1998), num estudo sobre a formação inicial de professores, verificaram que as competências e conhecimentos dos futuros professores em programas de estatística, bases de dados, formas de acesso à ferramenta Internet e no uso do correio eletrónico são insuficientes.

Denotam-se algumas dificuldades tanto ao nível do reconhecimento das potencialidades pedagógicas de alguns recursos tecnológicos como também uma vez adquiridos conhecimentos significativos na área das TIC em aplicar esses conhecimentos ao serviço da lecionação da disciplina de Matemática. Este aspeto talvez se deva ao facto de os conhecimentos na área das TIC terem sido adquiridos separadamente dos conhecimentos pedagógicos. Nesta ordem de ideias, sugere-se que os cursos de formação inicial de professores, assim como os cursos de formação contínua de professores nesta área tenham em conta a necessidade da existência simultânea e concomitante entre o conhecimento técnico e o conhecimento pedagógico de modo a favorecer a simbiose destes dois conhecimentos por parte dos formandos.

Na tentativa de promover uma utilização adequada e rentabilizar o investimento em recursos tecnológicos que os estabelecimentos de ensino têm já realizado, sugere-se que sejam criadas medidas de segurança que permitam aos estabelecimentos de ensino mantê-los nas salas, nos edifícios escolares sem haver a necessidades de serem transportados pelos alunos para casa (por exemplo, os computadores Magalhães). Além disso, sugere-se que antes de introduzir um novo recurso nas escolas portuguesas seja dada formação específica aos docentes que com ele vão trabalhar potenciando a sua utilização com fins pedagógicos.

Esta sugestão mostra-se concordante com as ideias de Saraiva e Ponte (2003) sobre o trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. Segundo estes autores, o desenvolvimento profissional desenvolve-se ao longo do tempo, favorece uma

atitude experimental e o trabalho reflexivo sobre a própria prática. Um outro aspeto mencionado por estes autores é o benefício da reflexão em trabalho de equipa para um desenvolvimento profissional do professor de Matemática. Nos projetos disciplinares de Matemática, independentemente do nível de ensino, deve incentivar-se a troca de recursos passíveis de serem utilizados pelos docentes com o auxílio das TIC. Recomendam-se atividades de reflexão sobre métodos de aplicação dos recursos tecnológicos ao nível da abordagem dos vários conteúdos programáticos da disciplina de matemática. No sentido de promover e perceber o impacto da formação entre pares ao nível das práticas profissionais do professor, sugere-se a criação de espaços de formação que correspondam a blocos temáticos onde os docentes com mais competência e conhecimentos na área das TIC trabalhem com os docentes com menos conhecimentos nesta área. Estes espaços podem ser criados com o intuito de responsabilizar a escola pela formação dos próprios docentes e acompanhar as necessidades individuais do próprio estabelecimento de ensino promovendo o trabalho colaborativo e envolver os docentes que não se sintam a vontade com a aplicação destes recursos no sentido de promover o desenvolvimento profissional.

A avaliação dos recursos tecnológicos deve ser concordante com uma contínua reflexão por parte dos seus utilizadores ao nível da prática de ensino-aprendizagem. No entanto, os dados revelam que nem sempre os professores manifestam esta preocupação ou têm conhecimentos que lhes permitam fazer essa avaliação da melhor forma. Rodrigues (2001) refere que o docente precisa de realizar a análise e avaliação dos produtos obtidos, dos resultados dos seus alunos e do trabalho que foi realizado com materiais multimédia. A exploração pedagógica das potencialidades dos recursos, assume várias dimensões técnicas e pedagógicas: (i) conteúdo, (ii) relações curriculares e (iii) estratégias pedagógico-didáticas. Indo de encontro com a perspetiva desta autora, a avaliação do trabalho realizado tendo em conta objetivos e expectativas deve servir para surgir informação para reformular, melhorar planificações e estratégias no sentido de favorecer a sua implementação.

6.4. Sugestões para futuras investigações

O assunto que serviu de base para este trabalho de investigação não se esgota e dos resultados e conclusões da dissertação emergem algumas recomendações e algumas questões que merecem ser alvo de análise e até de estudo.

A discussão em torno dos Agrupamentos de Escolas e Mega Agrupamentos de escolas durante a execução deste estudo, criados recentemente, levanta a pertinência de alargar estudos desta natureza a Mega-Agrupamentos e relança questões: em que medida os centros escolares e mega-agrupamentos contribuem para melhorar a comunicação entre professores de uma mesma comunidade escolar e favorece o trabalho colaborativo entre os pares? Qual a influência das TIC ao nível da qualidade de trabalho entre professores de Mega-agrupamentos por vezes bastante afastados fisicamente? Estarão estes professores habituados a utilizar os recursos disponibilizados ao estabelecimento de ensino onde trabalham no âmbito do Plano Tecnológico da Educação? Será que estão estes professores preparados para trabalhar à distância com colegas de outras escolas que fazem parte do mesmo Mega-Agrupamento?

Ao nível do trabalho entre pares e do trabalho não letivo dos professores, qual o impacto das redes sociais ao nível da comunicação entre pares e de que forma essa comunicação tem impacto na sua prática docente? Será que os docentes preferem reunir e fazer sessões de trabalho presencialmente ou de forma não presencial? E porquê? Os docentes concebem a ideia de poder trabalhar com os pares à distância, criar documentos, reunir não presencialmente com os seus colegas do mesmo ou outro estabelecimento de ensino através da Internet?

Reconhecendo a formação contínua de professores como algo atualmente inserido na carreira docente e em particular que cria um sistema de formação e de certificação em competências TIC para professores dos estabelecimentos e que vai da educação Pré-escolar ao Ensino Secundário o que fazer realmente? Assim, surge um conjunto de questões dignas de ser alvo de investigações futuras: Qual a influência da formação entre pares de um mesmo estabelecimento de ensino na prática dos docentes? Essa formação é mais ajustada à realidade e necessidade desse estabelecimento de ensino ou não? Será que os conhecimentos adquiridos ao nível da formação contínua em TIC têm aplicação ao nível do processo de ensino? Os docentes que têm formação específica em áreas da Informática conseguem aplicar melhor os seus conhecimentos da disciplina que leciona na prática de ensino com os seus alunos a nível didático-pedagógico?

Tendo em conta que alguns docentes manifestam interesse em utilizar as TIC na sua prática, procuram e realizam formação nessa área mas depois sentem dificuldade em integrar esses conhecimentos no sentido de promover a aprendizagem com sucesso da disciplina, segure-se algumas questões: de que forma está a ser integrada a teoria e a prática nas formações ministradas na área das TIC? De que forma tornar essa formação mais significativa?

As escolas portuguesas têm sido recentemente equipadas com Quadros Interativos e foi uma das ferramentas tecnológicas mais focada junto dos docentes envolvidos nos estudos o que sugere algumas perguntas: Os docentes que veem as suas salas a serem equipadas com Quadros Interativos sentem necessidade de realizar formação para poder trabalhar com esses equipamentos tecnológicos ou simplesmente os ignoram? Em que tipo de matérias matemáticas é mais pertinente a utilização do Quadro Interativo? Os docentes conseguem transpor os conhecimentos adquiridos ao nível da formação em Quadros Interativos para a sua sala de aula e ao serviço da Matemática? Os docentes fazem uso da Interatividade que este tipo de material possibilita?

BIBLIOGRAFIA

- Abrantes, P., & Ponte, J. P. (1982). Professores de Matemática: Que formação? In *Atas do Colóquio sobre o Ensino da Matemática: Anos 80* (pp. 269-292). Lisboa: SPM.
- Alarcão, I. (1996). *Formação Reflexiva de Professores: Estratégias de Supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Almeida, C., Fernandes, J. A., Rodrigues, A. M., Mourão, A. P., Viseu, F., & Martinho, H. (1999) (Orgs.), *Calculadoras gráficas no ensino da Matemática*. Braga: Departamento de Metodologias da Educação da Universidade do Minho.
- Almeida, L. S., & Freire, T. (2007). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação*. Braga: Psiquilibrios.
- Almeida, M. R. A. (2011). *Insucesso na Matemática: as percepções dos alunos e as percepções dos professores*. (Tese de Mestrado, Universidade Portucalense)
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGrawHill.
- Assemany, D., Villar, F., Akio, L., Rangel, L., Spiller, L., & Dias, P. (2008). *Utilizando o Moodle no Ensino de Matemática Uma Experiência na Educação Básica*, Rio de Janeiro. Acedido em 30 de Janeiro, 2010, de <http://www.sbemrj.com.br/spemrj6/artigos/d8.pdf>
- Bailey, L. et al. (2004). *Using ICT in Schools: Addressing Teacher Workload issues*. Acedido em 3 de Maio, 2010, de <http://www.dfes.gov.uk/research/data/uploadfiles/RR595.pdf>.
- Ball, B. (2003). Teaching and learning mathematics with an interactive whiteboard. *Micromaths*, 19, 4–7.
- Becker, H. J. (2001). *How Are Teachers Using Computers in Instruction?* Paper presented at the 2001 Meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA. Acedido em 2 de Julho, 2010, de <http://www.crito.uci.edu/tlc/FINDINGS/special3/>.
- Becta (2007). The impacto f ICT in schools – a landscape rview. In Resource Library. Acedido em 15 de Janeiro, 2011, de <http://publications.becta.org.uk/display.cfm?res!D=28221>
- Behrens, M. A., Moran, J. M., & Masetto, M. T. (2000). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, 2000.
- Bell, J. (1997). *Como fazer um projeto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora: Porto.

- Bottino, R. M., & Furinghetti, F. (1994). Teaching mathematics and using computers: Links between teachers' beliefs in two different domains. *Proceedings of PME XVIII* (Vol. 2, pp. 112-119).
- Brandl, K. (2005). Are you ready to "moodle"? *Language Learning and Technology*, 9(2), 16-23.
- Canavarro, A. P., Santos, L., & Ponte, J. P. (2000). O Currículo na prática letiva: Dois Estudos de Caso. In J. F. Matos, & E. Fernandes (Eds.), *Investigação em Educação Matemática – perspectivas e problemas*. Atas do XI SIEM (pp. 133-144). Lisboa: APM.
- Cerulli, M., Pedemonte, B., & Robotti, E. (2005). An integrated perspective to approach technology in mathematics education. *Proceedings of the IVth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (CERME 4). Barcelona: Universitat Ramon Llull Editions.
- Chagas, I. (2001). Integração das TIC nas escolas Nónio: Diversidade e uniformidade. In P. Dias, & C. Freitas (Orgs.), *Atas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Escola* (pp. 97-101). Braga: Universidade do Minho.
- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Cole, J. (2007). *Using Moodle: Teaching with the Popular Open Source Course Management System*. Acedido em 17 de agosto, 2011, de http://www.google.com/books?hl=pt-PT&lr=&id=wfPPb1m0G6EC&oi=fnd&pg=PR5&dq=moodle&ots=vQxkJi_Clx&sig=YzICzghnvKqOPOxEqXX73mUDWI8#v=onepage&q&f=false.
- Cook, T., & Reichardt, C. S. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Coopers, P. (2004). *Using ICT in Schools: Addressing Teacher Workload issues, department for education and Skills*. Acedido em 18 de agosto, 2011, de <https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/RR595.pdf>.
- Costa, A., Fiorentini, D. (2006). Mudança da cultura docente em um contexto de trabalho colaborativo de introdução das tecnologias de informação e comunicação na prática escolar. *Bolema*, 27, 1-21.
- Costa, M. S. (2008). *A WebQuest na aula de Matemática: Um estudo de caso com alunos do 10º ano de escolaridade*. (Tese de Mestrado, Universidade do Minho).
- Cruz, E. (2009). *Análise da Integração das TIC no Currículo Nacional do Ensino Básico*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).

- Cunha, F., & Paiva, J. (2003). A Utilização de Fóruns em Contexto de Ensino/Aprendizagem. *Atas da III Conferência Internacional sobre Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*. Braga: Universidade do Minho.
- Cysneiros, P. G. (1999). Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? *Informática Educativa - UNIANDS – LIDIE*, 12, 11-24.
- Cysneiros, P. G. (2000). *Novas tecnologias no cotidiano da escola*. Texto de apoio para o curso oferecido na 23ª Reunião Anual da ANPEd. Acedido em xxx de yyy, ano, de http://www.creche.ufba.br/twiki/pub/GEC/TrabalhoAno2000/novas_tecnologias_no_cotidiano_da_escola.PDF
- Dede, C. (1996). Emerging Technologies and Distributed Learning. *The American Journal of Distance Education*, 71-92.
- Dellit, J. (2002). Using ICT for quality in Teaching – Learning Evaluation Process. Using. ICT for Teaching. *Learning and Management* (pp. 56-66). Acedido em 20 de janeiro, 2011, de <http://www2.unescobkk.org/elib/publications/aceidconf7/UsingICTQuality.pdf>.
- Duarte, J. (2008). Raciocínio e tecnologia. *Revista Educação e Matemática*, 100.
- Estrela, A. (1986). *Teoria e Prática de Observação de Classes – Uma estratégia de Formação de Professores*. Instituto Nacional de Investigação Científica. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica.
- Faggiano, E., & Fasano, M. (2008). *Teachers' perceptions and usage of ICT: An issue for educators to deal with*. Acedido em 25 de agosto, 2010, de <http://tsg.icme11.org/document/get/229>.
- Fernandes, J. A., Alves, M. P., Viseu, F., & Tânia, M. L. (2006). Tecnologias de informação e comunicação no currículo de Matemática do ensino secundário após a reforma curricular de 1986. *Revista de Estudos Curriculares*, 4(2), 291-329.
- Fernandes, J. R., Araújo, J. F. S., Fernandes, M. C. P., & Silva, J. C. T. (2002). Usando as Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino Presencial. *Atas do VI Congresso Iberoamericano de Informática*. Acedido em 5 de agosto, 2010, de http://www.igm.mat.br/profweb/sala_de_aula/especializacao_anicuns/artigo7_ead_presencial.pdf
- Fernandes, R. C. M. (2006). *Atitudes dos Professores Face às TIC e a sua utilização ao nível do ensino secundário*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).

- Fernandes, D., Cabrita, I., & Silva, J. (2008). A folha de cálculo como ferramenta potenciadora do uso de estratégias multiplicativas na resolução de problemas em contexto. In A. P. Canavarro, D. Moreira, & M. I. Rocha (Orgs.), *Tecnologias e Educação* (pp. 327-339). Seção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- Ferreira, A. P. (2011). *Utilização dos quadros interactivos multimédia em contexto educativo: estudo de caso numa escola do Ensino Básico*. Bragança: ESE.
- Ferreira, P. (2009). *Quadros interativos: novas ferramentas, novas pedagogias, novas aprendizagens*. (Tese de Mestrado, Universidade do Minho). Acedido em 3 de julho, 2011, de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/11139>.
- Fitzallen, N. (2005). Integrating ICT into professional practice: A case study of four mathematics teachers. In P. Clarkson, D. Gronn, M. Horne, A. McDonough, R. Pierce, & A. Roche (Eds.) *Building connections: Research, theory and practice* (Proceedings of the 28th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, pp. 353-360). Sydney: MERGA. Acedido em 5 de agosto, 2010, de <http://www.merga.net.au/documents/RP372005.pdf>.
- Freire, F. M. P., & Prado, M. E. B. B. (1996). Professores Construcionistas: A formação em serviço. *Livro do 3º Congresso Iberoamericano de Informática Educativa*. Barranquilla, Colombia.
- Gall, M., Gall, P., & Borg, W. (2003). *Educational research: An introduction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Gomez, G. R., Flores, J., & Jiménez, E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Malaga: Ediciones Aljibe.
- Gonçalves, D. M. (2005). *A Internet nos estudos da área de comunicação Brasileira: questões e abordagens*. Brasília: DF.
- Kent, P. (2006). Using interactive whiteboards to enhance mathematics teaching. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(2), 23-26.
- Lencastre, J. A., & Araújo, M. J. (2007). Impacto das tecnologias em contexto educativo formal. In em A. Barca, M. Peralbo, A. Porto, B. Duarte da Silva, & L. Almeida (Eds.), Atas do Congreso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía, *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación* (pp.624-632). A Coruña: Universidade da Coruña.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

- Lima, J. A., & Pacheco, J. A. (2006). *Fazer investigação*. Porto: Porto Editora.
- Lisbôa, E. S., Jesus, A. G., Varela, A. M., Teixeira, G. H., & Coutinho, C. P. (2009). LMS em contexto escolar: estudo sobre o uso da Moodle pelos docentes de duas escolas do Norte de Portugal. *Educação, Formação & Tecnologias*, 2(1), 44-57.
- Loureiro, C. F. B. (2004). *Trajectoria e fundamentos da educação ambiental*. São Paulo: Cortez.
- Mamede, E. (2002). A calculadora no 1.º ciclo: Mero instrumento de verificação ou algo mais? In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo & A. F. Dionísio (Orgs.), *Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp. 113-123). Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação: Secção de Educação Matemática.
- Martins, A., & Reis, F. (2008). A importância das Plataformas no Ensino à Distância. In Costa, Fernando. et al. (Orgs.). *Actas de Comunidade de aprendizagem Moodle* (pp. 36-38).
- Martins, C., Maia, E., Menino, H., Rocha, I., & Pires, M. (2002). O trabalho investigativo nas aprendizagens iniciais da matemática. In J. P. Ponte, C. Costa, A. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, & A. Dionísio (Eds.), *Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp. 59-81) Lisboa: SEM-SPCE. Acedido em 20 de agosto, 2011, de <http://sem.spce.org.pt/05GT2.PDF>.
- Martins, Z. (2009). As TIC no ensino-aprendizagem da matemática. *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho.
- Matos, J. A. (2004). *Dicionário de Informática e Novas Tecnologias*. Lisboa: FCA.
- Matos, J. M., & Serrazina, L. (1996). *Didática da matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- McMillan, J., & Schumacher, S. (1997). *Research in Education: a conceptual introduction*. New York: Longman.
- Meiros, A. J. (2006). *Uso de quadros interativos em educação: uma experiência em Físico-Químicas com vantagens e "resistências"*. (Tese de Mestrado, Universidade do Porto)
- Mercê, C. C. F. (2008). *Concepções e práticas letivas dos professores de matemática do 2.º ciclo em relação à calculadora: Contributos da formação para a reflexão*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Acedido em 26 de agosto, 2011, de http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2339/1/ulsd059437_td_Katia_%20Medeiros.pdf.
- Ministério da Educação (2001). *Programa de Matemática A - 10º Ano*. Acedido em 16 de agosto, 2011, de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=2&letra=M>

- Ministério da Educação (2001). *Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais - 10º, 11º e 12º Anos*. Acedido em 16 de agosto, 2011, de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=2&letra=M>.
- Ministério da Educação (2001). *Programa de Matemática B - 10º Ano*. Acedido em 16 de agosto, 2011, de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=2&letra=M>.
- Ministério da Educação (2002). *Programa de Matemática A - 11º Ano*. Acedido em 16 de agosto, 2011, de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=2&letra=M>.
- Ministério da Educação (2002). *Programa de Matemática A - 12º Ano*. Acedido em 16 de agosto, 2011, de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=2&letra=M>.
- Ministério da Educação (2002). *Programa de Matemática B - 11º Ano*. Acedido em 16 de agosto, 2011, de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=2&letra=M>.
- Ministério da Educação (2002). *Programa de Matemática B - 12º Ano*. Acedido em 16 de agosto, 2011, de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=2&letra=M>.
- Ministério da Educação (2005). *Plano tecnológico da educação*. Acedido em 11 de agosto, 2011, de www.planotecnologico.pt/document/OPlanoTecnologico.pdf.
- Ministério da Educação (2006). *Materiais e Tecnologias - 12º Ano*. Acedido em 16 de agosto, 2011, de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=2&letra=M>.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática – Ensino Básico*. Acedido em 3 de junho, 2010, de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=71#i>.
- Ministério da Educação (2008). *Materiais de Apoio ao Novo Programa de Matemática do Ensino Básico*. Acedido em 7 de julho, 2010, de http://area.dgdc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/home.htm.
- Ministério de Educação (2000). *Programa de Matemática – Ensino Básico 3º Ciclo*. Departamento de Educação Básica: Ministério da Educação.
- Ministério de Educação (2000). *Programa de Matemática – Ensino Secundário*. Departamento de Educação Básica: Ministério da Educação.
- Missão para a sociedade da Informação (1997). *Livro verde para a sociedade de informação em Portugal*. Lisboa: Missão para a Sociedade de Informação.
- Moesund, D. (2002). Information and communications technology in education: A personal perspective. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 2(2), 243-262.
- Moran, J. M. (2006). *Mudar a forma de ensinar e de aprender com tecnologias*. Acedido em 10 de Novembro, 2010, de <http://www.eca.usp.br/prof/moran/uber>.

- Moura, A. (2007). A Web 2.0 na aula de língua materna: relato de uma experiência. In Santana, M. O. R., Ramos, M. A., Alves, A. B. (Orgs.), *Actas do Encontro Internacional Discurso Metodologia e Tecnologia* (pp. 9-24). Miranda do Douro: CEAM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. APM: Lisboa.
- Niederhauser, D. S., & Stoddart, T. (2001). Teachers' instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and Teacher Education*, 17(1), 15–31.
- Oliveira, C. (2010). *O Quadro Interativo Multimédia no Ensino/Aprendizagem da Matemática*. (Tese de Mestrado, Universidade Portucalense). Acedido em 8 de agosto, 2011, de <http://repositorio.uportu.pt/dspace/handle/123456789/366>.
- Oliveira, L. R., & Catarina, V. (2011). *Web 2.0 e aprendizagem da estatística: um estudo de caso no 7.º ano de escolaridade*. Acedido em 14 de Abril, 2010, de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/12522>.
- Paiva, J. (2002). *As tecnologias de Informação e Comunicação: utilização pelos professores*. Acedido em 22 de Maio, 2011, de <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/comp.pdf>.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Penuel, W. R., & Yarnall, L. (2005). Designing handheld software to support classroom assessment: An analysis of conditions for teacher adoption. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 3(5). Acedido em 6 de 3, 2011, de <http://www.jtla.org>
- Peralta, H., & Costa, F. (2007). Competência e confiança dos professores no uso das TIC. Síntese de um estudo internacional. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 3, 77-86.
- Pereira, R. M. A. (2009). *Aprendizagem da Matemática em Ambientes Online*. (Tese de Mestrado, Universidade Portucalense). Acedido em 26 de Março, 2010, de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10974/1/Tese.pdf>
- Peres, P., Tavares, C., & Oliveira, L. (2007). Moodle: Promotor de estratégias diferenciadas de aprendizagem. *Conferências Caldas Moodle 2007*. Acedido em 8 de fevereiro, 2011, de http://web.iscap.ipp.pt/~ctavares/docs/Moodle_Promotor%20de%20estrategias%20diferenciadas%20de%20aprendizagem.pdf
- Ponte, J. (1997). *As novas tecnologias e a educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In *Educação Matemática: Temas de Investigação* (pp. 185-239). Lisboa: IIE.

- Ponte, J. P. (1994). O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Educação e Matemática*, 31, 9-12 e 20
- Ponte, J. P. (1995). Novas tecnologias na aula de matemática. *Educação e Matemática*, 34, 2-7.
- Ponte, J. P. (1995). Perspetivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In J. P. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina, & C. Loureiro (Eds.), *Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Que formação?* (pp. 193-211). Lisboa: SEM-SPCE.
- Ponte, J. P. (1995). Saberes profissionais, renovação curricular e prática letiva. In L. Blanco, & V. Mellado (Eds.), *La formación del profesorado de ciencias y matemática en España y Portugal* (pp. 187-202). Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Ponte, J. P. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na educação e na formação de professores: que desafios? *Revista Ibero-Americana de Educação*, 24, 63-90.
- Ponte, J. P. (2002). A vertente profissional da formação inicial de professores de Matemática. *Educação Matemática em revista*, 11, 3-8.
- Ponte, J. P. (2002). As TIC no início da escolaridade. In J. P. Ponte (Org.), *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos da Formação de Professores, 4, 19-26). Porto: Porto Editora.
- Ponte, J. P. (2003). O ensino da Matemática em Portugal: Uma prioridade educativa? In *O ensino da Matemática: Situação e perspetivas* (pp. 21-56). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Ponte, J. P., & Canavarro, P. (1997). *Matemática e novas tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., & Oliveira, H. (2000). A Internet como recurso para o ensino da matemática. *NOESIS*, 55, 41-5.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (1998). *As novas tecnologias na formação inicial de professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). As práticas dos professores de Matemática em Portugal. *Educação e Matemática*, 80, 8-12.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2009). O novo programa de Matemática: Uma oportunidade de mudança. *Educação e Matemática*, 150, 2-6.
- Ponte, J. P., Matos, J., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em Educação Matemática*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

- Ponte, J. P., Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2002). As novas tecnologias na formação inicial de professores: Análise de uma experiência. In M. Fernandes, J. A. Gonçalves, M. Bolina, T. Salvado, & T. Vitorino (Orgs.), *O particular e o global no virar do milénio*: Atas V Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Lisboa: Edições Colibri e SPCE.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., & 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.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Raposo, R. P. B. R. (2009). *O Trabalho Colaborativo em Plataforma LMS (Moodle) e a Aprendizagem Matemática*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa) Acedido em 10 de janeiro, 2010, de http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3583/1/ulfc055746_tm_Rui_Raposo.pdf
- Ribeiro, M. A. (2001). Orientação profissional: Um novo modelo. *Revista Unicsul*, 6(8), 6-16.
- Ribeiro, M. J. B., & Ponte, J. P. (2000). A formação em novas tecnologias e as conceções e práticas dos professores de Matemática. *Quadrante*, 9(2), 3-26.
- Ribeiro, V. M. (1999). A formação de educadores e a constituição da educação de jovens e adultos como campo pedagógico. *Educação e Sociedade*, 20(68).
- Ricoy, M. C., & Couto, M.J. (2009). As tecnologias da informação e comunicação como recursos no ensino secundário: um estudo de caso. *Revista Lusófona de Educação*, 14, 145-156
- Ricoy, M. C., Couto, M. J. V. S, (2011). As TIC no ensino secundário na matemática em Portugal: a perspectiva dos professores. *Revista Latinoamericana de Investigacion en Matemática Educativa*, 14 (1)
- Rio, F. D., & Lima, L. (2008). *Professores em Comunidades Virtuais Aprendentes*. Caldas Moodle 08. Comunidades de Aprendizagem Moodle. Encontro Nacional
- Rodrigues, E. F. (2001). *Formação de Professores para a utilização das TIC no Ensino: Definição de Competências e Metodologias de Formação*. Acedido em 5 de Novembro, 2010, de <http://www.educ.fc.ul.pt/recentes/mpfip/comunica.htm>.
- Rogers, L. & Finlayson, H. (2003). Does ICT in science really work in the classroom? Part 1, The individual teacher experience. *School Science Review*, 84(309), 105-111.

- Rolo, C. M., & Afonso, P. (2009). A formação contínua em Internet e a sua utilização pedagógica – Um estudo com professores de Matemática dos 2.º e 3.º ciclos do distrito de Castelo Branco. *Educação e Matemática*, 102, 18-21.
- Russel, M., Bebell, D. J., & O'Dwyer, L. M. (2004). *Education policy analysis archives. Identifying teacher, school and district characteristics associated with elementary teachers' use of technology: A multilevel perspective*. Education Policy Analysis Archives.
- Sampaio, P. (2008). *Uma Experiência com o EXCEL Sobre Proporcionalidade Direta, Utilizando o Quadro Interativo*. Acedido em 10 de Agosto, 2011, de http://www.apm.pt/files/_Co_Sampaio_486a00e943164.pdf
- Santos, L. (2001). A prática letiva como atividade de resolução de problemas: Um estudo com três professoras do ensino secundário. *Atas XI/SIEM* (pp. 57-77). Lisboa: APM.
- Santos, M., & Carvalho, A. (2009). *Os quadros interativos multimédia: da formação à utilização*. Acedido em 18 de Março, 2010, de <http://hdl.handle.net/1822/10030>.
- Sardo, L. M (2010). *Os desafios do professor do século XXI: as suas competências profissionais no cumprimento da missão da escola*. (Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra).
- Silva, B. D. (2001). As tecnologias de informação e comunicação nas reformas educativas em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(2), 111-153.
- Silva, F. V., & Torres, J. M. (2009). Avaliação da utilização em sala de aula um quadro digital interativo baseado no WIIMOTE. *Revista da faculdade de Ciência e Tecnologia*, 34-45.
- Silveira, B. (2007). As novas tecnologias na Educação Matemática. *Educação e Matemática*, 91, 19-23.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(4). Acedido em 16 de Fevereiro, 2010, de http://edtech2.boisestate.edu/spechtp/551/IWB_Boon_Bandwagon.pdf
- Sousa, A. J., & Silva, B. D. (2009). Perceções dos alunos e dos professores face à integração de blogues em contexto sala de aula. In *Atas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 5914-5926). Braga: Universidade do Minho.
- Sousa, S. (2006). *A integração das TIC, nas aulas de matemática, no ensino básico*. Acedido em 4 de Novembro, 2010, de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/62131/1/TESE1.pdf>
- Torres, J. (2008). Quadros Interativos (QI). *Educação e Matemática*, 97.

- Torres, T., Coutinho, C. P., & Fernandes, J. A. (2008). Aplicações e modelação matemática com recurso à calculadora gráfica e sensores. *Revista Ibero Americana de Educación Matemática*, 15.
- Tuckman, B. W. (2000). *Manual de Investigação em Educação*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Valente, J. A. (1993). Diferentes usos do Computador na Educação. *Núcleo de Informática Aplicada à Educação* - NIED/UNICAMP.
- Valente, J. A. (1998). Por quê o Computador na Educação? In J. A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação* (pp. 29-53). Campinas, SP: UNICAMP/NIED.
- Vicente, C., & Melão, N. (2009). A adoção do quadro interativo pelos professores de matemática do 3º CEB: um estudo empírico nas escolas da Guarda. *Educação, Formação & Tecnologias*, 2(2), 41-57. Acedido em 3 de janeiro, 2010, de <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/93/67>
- Vieira, P. (2008). *As TIC no apoio à gestão escolar e na interacção com a comunidade: um estudo de caso numa escola secundária*. (Tese de Mestrado em Comércio Electrónico e Internet, Universidade Aberta)
- Yates, S. M. (2007). Teachers' perceptions of their professional learning activities. *International Education Journal*, 8(2), 213-221. Acedido em 6 de julho, 2010, de <http://ehlt.flinders.edu.au/education/iej/articles/v8n2/v8n2.pdf#page=220>.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planeamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.

LEGISLAÇÃO

Portaria nº 731/2009 – Estabelece o sistema de formação e certificação de Competências TIC.

Despacho nº 147.B/ME/96 de 1 de agosto

Despacho normativo nº 55/2008 de 23 de outubro

ANEXOS

Anexo 1

Pedido de Autorização para a aplicação do Questionário nas escolas do Cidade

Exmo. Sr.
Director da Direcção Regional de Educação do Norte

Porto, 15 de Fevereiro de 2010

Assunto: Pedido de autorização para aplicação de um questionário a docentes de Matemática sobre a utilização das TIC nas suas práticas profissionais

Sara Maria Alves da Cruz, professora de Matemática, encontra-se a frequentar o 2.º ano de Mestrado em Ciências da Educação, na área de especialização em Supervisão Pedagógica na Educação Matemática, na Universidade do Minho. Para a conclusão do referido curso de pós-graduação pretendo desenvolver o projecto de investigação intitulado **As TIC na actividade profissional do professor de matemática: um estudo com incidência na prática docente**. Este estudo tem como objectivo perceber a utilização que o professor de Matemática faz das TIC nas suas diferentes actividades profissionais – em actividades para e na sala de aula e em actividades extra sala de aula, como por exemplo em trabalhos que desenvolve com os seus pares ou para e na escola.

O desenvolvimento deste projecto supõe a obtenção de dados junto dos professores de Matemática do 2º ciclo, do 3º ciclo, do ensino secundário e de professores do 1º ciclo. Para recolher esses dados preciso da autorização de Vossa Excelência para aplicar o questionário a todos os estabelecimentos de ensino públicos que constituem os Agrupamentos e Escolas não Agrupadas da Cidade do Porto.

O nome da escola e das pessoas envolvidas não serão identificadas, assegurando o anonimato das fontes, sendo os dados trabalhados apenas pela investigadora. Os resultados do estudo serão posteriormente apresentados àqueles que nele aceitarem participar.

Pede deferimento,
Com os melhores cumprimentos,

Sara Cruz

Anexo 2

Pedido de Autorização para a aplicação do Questionário nas escolas do Cidade



Sara Maria <pmmsara@gmail.com>

Monotorização de Inquéritos em Meio Escolar: Registo de inquérito.

mime-noreply@gepe.min-edu.pt <mime-noreply@gepe.min-edu.pt>
Para: pmmsara@gmail.com

20 de Março de 2010 12:22

Exmo(a)s. Sr(a)s.

Foi registado no sistema de Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar (<http://mime.gepe.min-edu.pt>) um pedido de autorização de inquérito com os seguintes dados:

- Número de registo: 011170001
- Nome da Entidade: Sara Cruz
- Nome do Interlocutor: Sara Cruz
- Designação do inquérito: Questionário: As TIC na actividade profissional do Professor de Matemática.

Pode consultar na Internet toda a informação referente a este pedido no endereço <http://mime.gepe.min-edu.pt>. Para tal terá de se autenticar fornecendo os dados de acesso da entidade.

Este pedido vai ser analisado pela Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, e a decisão tomada será comunicada via e-mail.

Desde já agradecemos a sua colaboração, e brevemente entraremos em contacto consigo.

Anexo 3

Autorização do ME para a recolha de dados



Sara Maria <pmmsara@gmail.com>

Monotorização de Inquéritos em Meio Escolar: Inquérito nº 0111700001

mime-noreply@gepe.min-edu.pt <mime-noreply@gepe.min-edu.pt>
Para: pmmsara@gmail.com

25 de Março de 2010 16:17

Exmo(a)s. Sr(a)s.

O pedido de autorização do inquérito n.º 0111700001, com a designação *Questionário: As TIC na actividade profissional do Professor de Matemática.*, registado em 20-03-2010, foi aprovado.

Avaliação do inquérito:

Exmo(a). Senhor(a) Dr(a) Sara Cruz

Venho por este meio informar que o pedido de realização de questionário em meio escolar é autorizado uma vez que, submetido a análise, cumpre os requisitos de qualidade técnica e metodológica para tal.

Com os melhores cumprimentos

Isabel Oliveira

Directora de Serviços de Inovação Educativa

DGIDC

Observações:

Sem observações

Pode consultar na Internet toda a informação referente a este pedido no endereço <http://mime.gepe.min-edu.pt>. Para tal terá de se autenticar fornecendo os dados de acesso da entidade.

Anexo 4

Pedido de Autorização para a realização do estudo no Agrupamento

Exmo. Sr.
Diretor
16 de outubro de 2009

Assunto: Pedido de autorização para realização de entrevistas e observação de aulas a docentes de Matemática sobre a utilização das TIC nas suas práticas profissionais

Sara Maria Alves da Cruz, professora de Matemática, encontra-se a frequentar o 2.º ano de Mestrado em Ciências da Educação, na área de especialização em Supervisão Pedagógica na Educação Matemática, na Universidade do Minho. Para a conclusão deste curso de pós-graduação pretendo desenvolver o projeto de investigação intitulado **As TIC na atividade profissional do professor de matemática: um estudo com incidência na prática docente**. Este estudo tem como objetivo perceber a utilização que o professor de Matemática faz das TIC nas suas diferentes atividades profissionais – em atividades para e na sala de aula e em atividades extra sala de aula, como por exemplo em trabalhos que desenvolve com os seus pares ou para e na escola.

O desenvolvimento deste projeto supõe a obtenção de dados junto dos professores do agrupamento a que se dirige. Para obter a informação que me ajude a dar resposta ao objetivo proposto, preciso de recolher, num primeiro momento, as perspetivas dos professores desse agrupamento através de um questionário, e, num segundo momento, observar aulas de dois a três professores, acompanhar momentos de trabalho que esses professores desenvolvam na sua atividade profissional e efetuar entrevistas em momentos a estipular junto dos mesmos.

A escola e as pessoas envolvidas não serão identificadas na investigação que pretendo realizar, assegurando o anonimato das fontes, sendo os dados trabalhados apenas pela investigadora. Os resultados do estudo serão posteriormente apresentados àqueles que nele aceitarem participar.

Pede deferimento
Com os melhores cumprimentos,

(Sara Cruz)

Anexo 5

Pedido de Autorização para a aplicação do Questionário no Agrupamento

Exmo. Sr.
Diretor
Dezembro de 2009

Assunto: Pedido de autorização para aplicação de um questionário a todos os docentes de Matemática sobre a utilização das TIC nas suas práticas profissionais

Sara Maria Alves da Cruz, professora de Matemática, encontra-se a frequentar o 2.º ano de Mestrado em Ciências da Educação, na área de especialização em Supervisão Pedagógica na Educação Matemática, na Universidade do Minho. Para a conclusão deste curso de pós-graduação pretendo desenvolver o projeto de investigação intitulado **As TIC na atividade profissional do professor de matemática: um estudo com incidência na prática docente**. Este estudo tem como objetivo perceber a utilização que o professor de Matemática faz das TIC nas suas diferentes atividades profissionais – em atividades para e na sala de aula e em atividades extra sala de aula, como por exemplo em trabalhos que desenvolve com os seus pares ou para e na escola.

O desenvolvimento deste projeto supõe a obtenção de dados junto dos professores de Matemática do 2º ciclo, do 3º ciclo, do ensino secundário e todos os professores do 1º ciclo. Pretende-se requerer autorização para aplicar o questionário nos seguintes estabelecimentos de ensino:

Escola Básica e Secundária A
EB 1/JI B
EB 1/JI C
EB 1/JI D
EB 1/JI E
EB 1/JI F

A escola e as pessoas envolvidas não serão identificadas, assegurando o anonimato das fontes, sendo os dados trabalhados apenas pela investigadora. Os resultados do estudo serão posteriormente apresentados àqueles que nele aceitarem participar.

Pede deferimento
Com os melhores cumprimentos,

(Sara Cruz)

Anexo 6
Questionário

Mestrado em Ciências da Educação
Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia

Questionário

ANO LECTIVO 2009/2010

Questionário nº _____

Caro (a) Colega

Este questionário faz parte de um projecto de pesquisa que estou a realizar no Curso de Mestrado em Ciências da Educação, no Instituto de Educação da Universidade do Minho.

Atendendo à valorização que os materiais tecnológicos têm merecido nas últimas reformulações dos programas escolares, pretendo com este questionário averiguar a utilização que o professor de matemática dá às TIC (Tecnologias da Informação e da Comunicação) na realização das suas actividades profissionais. Para esse fim, não existem respostas certas ou erradas mas sim respostas que correspondem à forma de pensar de cada professor. Solicito-lhe, assim, que responda com o máximo rigor e objectividade de modo a não falsear os resultados do projecto de pesquisa que pretendo realizar para que tanto eu como a comunidade docente em geral possa conhecer uma amostragem do tema com a maior veracidade possível. O questionário é anónimo e os seus dados serão utilizados apenas para fins de investigação. As respostas serão tratadas estatisticamente, permanecendo confidenciais no que respeita à identificação.

Obrigada pela sua colaboração,

Sara Cruz

I. CARACTERIZAÇÃO**1- Sexo:**Feminino Masculino **2- Idade:** _____**3- Nível ou níveis de ensino em que lecciona:**1º ciclo ----- 2º ciclo ----- 3º ciclo ----- Secundário -----

(Caso se verifique, pode indicar mais do que uma opção)

4. Situação Profissional:Professor Profissionalizado do Quadro de Escola/Agrupamento ----- Professor Profissionalizado do Quadro de Zona Pedagógica ----- Professor Profissionalizado Contratado ----- Professor Não Profissionalizado ----- Outra: _____ ----- **5. Tempo de serviço:****Antes da profissionalização:** _____**Após a profissionalização:** _____

II. FORMAÇÃO

(A) HABILITAÇÕES ACADÉMICAS

6. Ao nível da Formação possui:

Bacharelato Licenciatura Pós-graduação Mestrado Doutoramento

Outro Qual? _____

a) Indique a designação do seu curso _____

b) Indique o estabelecimento onde adquiriu o seu curso _____

c) Caso possua estudos de Pós-graduação, Mestrado ou Doutoramento, indique a área de especialização: _____

7. Na sua formação inicial, considera que:

Teve uma formação muito adequada para usar as TIC na aula de Matemática -----

Teve uma formação adequada para usar as TIC na aula de Matemática -----

Teve uma formação pouco adequada para usar as TIC na aula de Matemática ----

Teve uma formação nada adequada para usar as TIC na aula de Matemática -----

8. Na sua formação inicial, os materiais tecnológicos tratados foram:

Computador -----

Calculadora (gráfica / científica) -----

Quadro interactivo -----

Sensores -----

Sofwares específicos da Matemática -----

Outros. Quais? _____

9. O seu curso de formação inicial proporcionou-lhe oportunidades para:

Usar softwares dinâmicos (por exemplo, Sketchpad, Cabri, Cinderela, Geogebra) --

Usar a calculadora gráfica -----

Elaborar páginas WEB (Java, HTML, XML, Flash, etc.) -----

Trabalhar com programas como o Basic, LOGO -----

Elaborar bases de dados -----

Usar a folha de cálculo (por exemplo EXCEL) -----

Usar programas de tratamento de dados -----

Usar um editor de texto (Word, por exemplo) -----

Usar um editor de Apresentações (PowerPoint, por exemplo) -----

Usar o Scratch -----

Outros. Quais?: _____

(B) FORMAÇÃO CONTÍNUA**10. Realizou formação no âmbito das TIC?**Sim Não Se respondeu **sim**, indique as razões que o levaram a realizar essa formação:

Se respondeu **não**, indique as razões que o levaram a não ter frequentado formação em TIC.

11. A formação sobre as TIC influenciou a integração destes recursos na sua prática docente?Sim Não

Justifique a sua resposta.

12. A formação sobre as TIC promoveu/favoreceu a integração das TIC nas actividades que desenvolve com outros colegas?Sim Não

Justifique a sua resposta.

III ACTIVIDADE DOCENTE

13. Para a realização das suas actividades profissionais:

	Sim	Não
Tem computador em casa -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem acesso à Internet em casa -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Accede à Internet a partir da escola -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem endereço de correio electrónico -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possui calculadora científica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possui calculadora gráfica -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possui periféricos (impressora, scanner, webcam...) --	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

As questões que se seguem prendem-se com a utilização que é feita das tecnologias da Informação e da Comunicação. Assinale a resposta que melhor corresponde à sua situação, colocando um círculo à volta do número que correspondente ao seu grau de concordância de acordo com a seguinte escala: 1 – Nunca, 2 – Raramente, 3 – Algumas vezes, 4 – Muitas vezes e 5 – Sempre.

14. Na sua actividade profissional, utiliza as TIC:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Na preparação de materiais (fichas de trabalho, apresentações, relatórios, actas) -----	1	2	3	4	5
Para comunicar com colegas de trabalho por e-mail -----	1	2	3	4	5
Para trabalhar com colegas na preparação de materiais de trabalho escolar -----	1	2	3	4	5
Para discutir com colegas sobre temas profissionais nos fóruns -----	1	2	3	4	5
Para trabalhar com colegas através de chats (MSN, Talk, Skype) -----	1	2	3	4	5
No desempenho de cargos (coordenação, direcção de turma) -----	1	2	3	4	5
Na realização de actividades desenvolvidas para a escola -----	1	2	3	4	5
Na realização de projectos fora da escola -----	1	2	3	4	5
Na realização de projectos na escola -----	1	2	3	4	5
Nas minhas aulas -----	1	2	3	4	5
Para apoiar os alunos nas suas actividades -----	1	2	3	4	5
Para comunicar com os alunos -----	1	2	3	4	5
Outra (s): _____	1	2	3	4	5

15. Nas suas actividades profissionais, utiliza o computador para:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Introduzir conceitos matemáticos na sala de aula -----	1	2	3	4	5
Apresentar trabalhos/ Apresentações de PowerPoint com os conteúdos da aula -----	1	2	3	4	5
Utilizar a folha de cálculo, como por exemplo o programa <i>EXCEL</i> ----	1	2	3	4	5
Incentivar os alunos a elaborar e/ou apresentar trabalhos -----	1	2	3	4	5
Explorar softwares -----	1	2	3	4	5
Efectuar simulações -----	1	2	3	4	5
Outra (s): _____	1	2	3	4	5

16. Na realização das suas actividades profissionais, usa a calculadora para:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Efectuar cálculos na sala de aula -----	1	2	3	4	5
Preparar as aulas -----	1	2	3	4	5
Resolver actividades de investigação -----	1	2	3	4	5
Transferir para o computador gráficos, tabelas, etc. para utilizar em fichas de trabalho, testes, ... -----	1	2	3	4	5
Resolver tarefas de modelação com recurso a sensores -----	1	2	3	4	5
Verificar/obter resultados (cálculos, gráficos) -----	1	2	3	4	5
Para desenvolver estratégias exploratórias -----	1	2	3	4	5
Para expor conteúdos teóricos -----	1	2	3	4	5
Para os alunos apresentarem os seus processos para que possam ser discutidos -----	1	2	3	4	5
Para os alunos efectuarem cálculos -----	1	2	3	4	5
Para os alunos apresentarem os seus processos -----	1	2	3	4	5
Para os alunos explorarem as tarefas propostas -----	1	2	3	4	5
Outra (s): _____	1	2	3	4	5

17. Na realização das suas actividades profissionais utiliza a Plataforma Moddle da escola para :

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Discutir com os colegas no fórum assuntos da Escola -----	1	2	3	4	5
Desenvolver trabalhos de projecto com colegas da Escola -----	1	2	3	4	5
Desenvolver trabalhos de projecto com colegas de outra Escola/Agrupamento	1	2	3	4	5
Disponibilizar materiais para os colegas -----	1	2	3	4	5
Para receber trabalhos de alunos -----	1	2	3	4	5
Para contactar com os alunos através do e-mail, chat, wiki, etc. -----	1	2	3	4	5
Para realizar testes online -----	1	2	3	4	5
Comunicar com os encarregados de educação dos seus alunos -----	1	2	3	4	5
Desenvolver trabalhos de projecto com os seus alunos -----	1	2	3	4	5
Discutir com os alunos no fórum situações da aula -----	1	2	3	4	5
Disponibilizar materiais para os alunos -----	1	2	3	4	5
Outra (s): _____	1	2	3	4	5

18. Na realização das suas actividades profissionais utiliza a Internet para:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Consultar o correio electrónico -----	1	2	3	4	5
Enviar mensagens de correio electrónico para colegas da escola --	1	2	3	4	5
Comunicar através de chats, o <i>Msn</i> ou do <i>Skype</i> , <i>talk</i> ... -----	1	2	3	4	5
Consultar e comentar Blogues sobre assuntos pedagógicos -----	1	2	3	4	5
Procurar tarefas para as minhas aulas -----	1	2	3	4	5
Procurar materiais didácticos para as suas aulas -----	1	2	3	4	5
Aceder a textos sobre assuntos didácticos da Matemática -----	1	2	3	4	5
Explorar vídeos/fotografias sobre assuntos Matemáticos -----	1	2	3	4	5
Desenvolver nos alunos a capacidade de pesquisa -----	1	2	3	4	5
Proporcionar aos alunos o trabalho com WebQuests -----	1	2	3	4	5
Proporcionar aos alunos o trabalho com Poadcasts -----	1	2	3	4	5
Proporcionar aos alunos o trabalho com Web 2.0 -----	1	2	3	4	5
Enviar mensagens de correio electrónico para os alunos -----	1	2	3	4	5
Outra(s): _____	1	2	3	4	5

19. Na realização das suas actividades profissionais utiliza o quadro interactivo para:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Projectar texto, imagem, um ficheiro -----	1	2	3	4	5
Gravar as actividades realizadas na aula -----	1	2	3	4	5
Realizar actividades interactivas -----	1	2	3	4	5
Abrir páginas da Internet -----	1	2	3	4	5
Aceder a conteúdos -----	1	2	3	4	5
Usar ficheiros em Excel, PowerPoint, entre outros programas -----	1	2	3	4	5
Visualizar um filme -----	1	2	3	4	5
Trabalhar/Reunir com colegas -----	1	2	3	4	5
Outra (s): _____	1	2	3	4	5

21. Indique, justificando, 3 vantagens do uso das TIC na sua prática profissional:

22. Indique, justificando, 3 desvantagens do uso das TIC na sua prática profissional:

23. Indique factores que dificultam a utilização das TIC nas suas actividades profissionais:

Obrigado pela sua colaboração
A professora
Sara Cruz

Anexo 7

Grelha de Aplicação do Questionário

Listagem Escolas -Número de Questionários

Escola	Questionários	
	Recolhidos	Distribuídos
Agrupamento de Escolas 1		
Agrupamento de Escolas 2		
Agrupamento de Escolas 3	Não respondeu	
Agrupamento de Escolas 4		
Agrupamento de Escolas 5		
Agrupamento de Escolas 6		
Agrupamento de Escolas 7		
Agrupamento de Escolas 8		
Agrupamento de Escolas 9		
Agrupamento de Escolas 10		
Agrupamento de Escolas 11		
Agrupamento de Escolas 12		
Agrupamento de Escolas 13		
Agrupamento de Escolas 14		
Agrupamento de Escolas 15		
Agrupamento de Escolas 16		
Agrupamento de Escolas 17	Recusou	
Escola A	Não respondeu	
Escola B		
Escola C		
Escola D		
Escola E		
Escola F		
Escola G		
Escola H		
Escola I	Recusou	
Escola J		

Anexo 8

Carta Anexa à Distribuição dos Questionários

Sara Cruz
Contacto:
pmmsara@gmail.com

Exmo. Sr (a) Professor (a)

Sou professora de Matemática e encontro-me a preparar a dissertação de Mestrado em Ciências da Educação da Universidade do Minho, orientada pelo Professor Doutor Floriano Viseu (Universidade do Minho). Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa que estou a realizar no Instituto de Educação da Universidade do Minho.

O envelope anexo contém _____ questionários destinados a todos os Professores de Matemática do 2º ciclo, do 3º ciclo, do ensino secundário e de todos os professores do 1º ciclo do estabelecimento de Ensino.

A informação recolhida é confidencial e os seus dados serão utilizados apenas para fins de investigação, assim a escola e as pessoas envolvidas não serão identificadas na investigação, sendo os dados trabalhados apenas pela investigadora. Solicito-lhe, assim, a colaboração do responsável/coordenador para promover o preenchimento do questionário anexo junto dos professores de Matemática desse Estabelecimento de Ensino.

Certa da sua melhor atenção para o solicitado e Grata pela atenção dispensada e pela sua preciosa colaboração para o sucesso desta investigação, envio a V. Ex.^a os meus melhores cumprimentos.

Porto, _____ de abril de 2010

Sara Cruz

Anexo 9

Guião da Primeira entrevista aos Professores envolvidos no Estudo de caso

GUIÃO DA PRIMEIRA ENTREVISTA AO PROFESSOR

A realização desta entrevista pretende recolher dados para a caracterização do docente quanto ao seu conhecimento dos equipamentos existentes na escola onde leciona a disciplina de matemática e se utiliza-os nas suas aulas. Tentar compreender as conceções do professor relativamente à utilização das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem e se o professor sente necessidade de formação na área das tecnologias.

Informação pessoal

Idade:

Habilitação Académica:

Anos de serviço:

Anos no Agrupamento em estudo:

Cargos que ocupa no Agrupamento:

Formação

1. Qual a sua formação inicial? Onde tirou essa formação?
2. Nessa formação inicial teve alguma preparação para utilizar as TIC?
3. Ao nível da Formação Contínua possui alguma especialização? Em que área?
4. Sente necessidade de fazer mais formação na área das TIC?
5. Em que área(s) gostaria de fazer formação? Porquê?

Perspetiva sobre as TIC

6. Utiliza as TIC na escola? Possui fácil acesso às TIC em casa?
7. Quais os equipamentos tecnológicos que utiliza mais frequentemente? Porquê? Em que momentos utiliza esses equipamentos?
8. Costuma utilizar o computador, a calculadora, o Moodle, a Internet ou o Quadro interativo? Em que momentos e com que finalidade? Dos elementos enumerados, quais os que utiliza com mais frequência?
9. Quais os obstáculos com que mais frequentemente se depara quando utiliza as TIC?
10. Acha que as TIC favorecem a aprendizagem da disciplina de Matemática? Porquê?
11. Quais lhe parecem ser as principais vantagens e desvantagens da utilização das TIC no ensino da Matemática? Pode justificar com uma simples frase a resposta?
12. O que deveria acontecer para colocar as TIC mais ao serviço do ensino/aprendizagem da Matemática?

Anexo 10

Guião da Segunda entrevista aos Professores envolvidos no Estudo de caso

GUIÃO DA SEGUNDA ENTREVISTA AO PROFESSOR

A realização desta entrevista pretende recolher dados para: (1) caracterizar o docente de Matemática quanto ao seu conhecimento dos equipamentos existentes na escola onde leciona e se os utiliza na sala de aula; e (2) compreender as conceções do professor de Matemática relativamente à utilização das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem e à necessidade de formação sobre a integração da tecnologia neste processo.

1. A utilização das TIC pelo professor de Matemática na sala de aula

- 1.1. Na preparação das suas aulas que fontes de informação usa? Nessa preparação recorre a recursos tecnológicos? Porque sim ou porque não?
- 1.2. Na preparação das suas aulas preocupa-se em integrar as TIC nas atividades da aula? Porque sim ou porque não? Se sim, com que finalidade?
- 1.3. Costuma utilizar as TIC na sala de aula? Porque sim ou porque não? Se sim, em que momentos da aula? Quem os utiliza, o professor ou os alunos? Com que finalidade?
- 1.4. Que recursos tecnológicos existem na sua escola? Quais desses recursos já usou na sua prática docente? E quais é que ainda não usou? Porquê?
- 1.5. Considera que todos os temas matemáticos podem ser abordados pelas TIC? Porque sim ou porque não?
- 1.6. As TIC devem ser utilizadas para introduzir e/ou para aprofundar conhecimentos? Porquê?
- 1.7. Em que aspetos as TIC favorecem ou dificultam a atividade de ensino do professor?
- 1.8. Em que aspetos as TIC favorecem ou dificultam a atividade de aprendizagem do aluno?
- 1.9. Será que a utilização das TIC nas aulas prepara melhor os alunos? Em que aspetos?
- 1.10. A utilização das TIC desenvolve mais a capacidade de memorização ou de compreensão do aluno dos conteúdos matemáticos? Porquê?
- 1.11. A utilização das TIC que objetivos (atitudes/capacidades/conhecimentos) permitem desenvolver nos alunos? Porquê?
- 1.12. Comente a afirmação: Se o professor de Matemática utiliza recursos tecnológicos no desenvolvimento das suas aulas, os alunos devem ter oportunidade de usar esses recursos em momentos de avaliação das suas aprendizagens.
- 1.13. Utiliza as TIC para divulgar o trabalho dos alunos na escola/fora da escola? Porque sim ou porque não?

1.14. Que razões fazem com que nem todos os professores de Matemática utilizem as TIC nas atividades da sala de aula? O que considera que se pode fazer em cada escola para que o professor de Matemática possa tirar mais partido das TIC na sua prática docente?

2. A utilização das TIC na atividade profissional do professor de Matemática

2.1. Costuma utilizar as TIC para trabalhar à distância com colegas/alunos? Porque sim ou porque não?

2.2. Utiliza as TIC para trabalhar com professores do Agrupamento e/ou professores de outras escolas? Porque sim ou porque não?

2.3. A utilização das TIC favorece o trabalho colaborativo entre os professores de Matemática da mesma escola? Porque sim ou porque não?

2.4. A utilização das TIC favorece o trabalho colaborativo entre os professores do mesmo Agrupamento? Porque sim ou porque não?

2.5. Que incentivos dá a direção da sua escola para que todos os professores usem as TIC nas suas atividades profissionais?

2.6. O que cada professor pode ou deve fazer para tirar mais partida das TIC nas suas atividades profissionais?

2.7. No desenvolvimento das suas atividades profissionais, o que faz com as TIC que sem elas não seria possível? Porquê?

2.8. Têm surgido algumas ações de formação na área das TIC. Considera que essa formação responde às necessidades dos professores e ao que lhes é exigido que façam com os alunos? Quais as principais mudanças que já foram efetuadas ou que é necessário efetuar para que os professores do Agrupamento utilizem mais as TIC?

Anexo 11

Guião da entrevista ao Diretor do Agrupamento de Escolas

Guião da Entrevista a um Representante do Diretor ou ao Diretor

1. Qual a sua opinião sobre a integração das TIC no Agrupamento?
2. Acha que as TIC favorecem a aprendizagem?
3. Qual a sua opinião relativamente à aderência que as TIC têm por parte dos professores?
4. A utilização que os professores têm das novas tecnologias da informação é uma preocupação do Agrupamento?
5. Existe a preocupação por parte do grupo de Matemática em preparar/organizar atividades que permitam a utilização das TIC?
6. Sente que existem dificuldades à implementação das TIC nas atividades docentes do Agrupamento? Se sim, que tipo de dificuldades? Acha que essas dificuldades são inerentes a quê?

Anexo 12

Guião da entrevista ao Coordenador (Representante) do primeiro ciclo

1. Informação pessoal

Idade:

Formação:

Anos de serviço:

Cargos que ocupa no Agrupamento:

2. Perspetiva sobre a integração das TIC no Agrupamento

2.1. Quais são as funções de um coordenador de TIC numa Escola? Essas funções são extensíveis às outras escolas do Agrupamento? Caso as outras escolas também tenham coordenador de TIC, costumam trabalhar em conjunto? Como?

2.2. Tem autonomia para desempenhar as suas funções de coordenador ou obedece às políticas traçadas pela direção do Agrupamento? O que já foi feito? O que vai ser feito?

2.3. Qual o papel que as TIC desempenham no ensino? E na aprendizagem? E no trabalho entre os professores?

2.4. Os professores do 1.º ciclo e do ensino secundário usam as TIC nas suas práticas profissionais? Porque sim ou porque não?

2.5. Como caracteriza a aderência ou não das TIC pelos professores de Matemática do 1º ciclo? Porquê?

2.6. Os Professores de Matemática recorrem com frequência ao apoio dos professores de TIC para implementar as suas atividades? Porque sim ou porque não? Se sim, em que momentos? Quais os equipamentos mais utilizados?

2.7. Os docentes de Matemática do 1.º ciclo e do ensino secundário Agrupamento utilizam as TIC regularmente na sala de aula? E em trabalhos, com os seus pares, em outras atividades profissionais? Que utilização acha que dão destes recursos tecnológicos?

2.8. Quais os obstáculos ou contributos que perspectiva, para uma utilização mais generalizada das TIC por parte dos docentes do 1º ciclo e do ensino secundário do Agrupamento? Nas suas funções de coordenador, o que costuma fazer para dar resposta a tais obstáculos/contributos?

2.9. Tem conhecimento de algum apoio ao nível das TIC dado aos professores? Existem problemas quanto ao fornecimento ou não desse apoio?

2.10. Os professores de Matemática pedem para fazer instalação de software específico? Porque sim ou porque não?

2.11. Enquanto coordenador(a) dinamiza algumas ações para promover a integração das TIC no desenvolvimento das atividades profissionais dos professores do Agrupamento? Se sim, que tipo de ações?

Anexo 13

Guião da entrevista ao Coordenador (Representante) de Matemática do segundo ciclo

PERSPETIVA SOBRE A INTEGRAÇÃO DAS TIC NO AGRUPAMENTO

1. Quais são as funções de um coordenador de TIC numa Escola? Essas funções são extensíveis às outras escolas do Agrupamento? Caso as outras escolas também tenham coordenador de TIC, costumam trabalhar em conjunto?
2. Tem autonomia para desempenhar as suas funções de coordenador ou obedece às políticas traçadas pela direção do Agrupamento?
3. Qual o papel que as TIC desempenham no ensino? E na aprendizagem?
4. Os professores do 2º ciclo usam as TIC nas suas práticas profissionais? Porque sim ou porque não?
5. Como caracteriza a aderência das TIC pelos professores de Matemática do 2º ciclo? Porquê?
6. Os Professores de Matemática recorrem com frequência ao apoio dos professores de TIC para implementar as suas atividades? Em que momentos? Quais os equipamentos mais utilizados?
7. Os docentes de Matemática do 2º ciclo do Agrupamento utilizam as TIC regularmente na sala de aula? E em trabalhos com os seus pares nas outras atividades profissionais?
8. Quais os obstáculos que perspectiva para uma utilização mais generalizada das TIC por parte dos docentes do 2º ciclo do Agrupamento? Nas suas funções de coordenador, o que costuma fazer para dar resposta a tais obstáculos?
9. Tem conhecimento se todos os professores do Agrupamento acedem com regularidade ao Moodle e têm endereço eletrónico? Que utilização dão destes recursos tecnológicos?
10. Tem conhecimento de algum apoio ao nível das TIC dado aos professores? Existem problemas quanto ao fornecimento desse apoio?
11. Os professores de Matemática pedem para fazer instalação de software específico? Porque sim ou porque não?
12. Enquanto coordenadora dinamiza algumas ações para promover a integração das TIC no desenvolvimento das atividades profissionais dos professores do Agrupamento? Se sim, que tipo de ações?

Anexo 14

Guião da entrevista ao Coordenador (Representante) de Matemática do terceiro ciclo e secundário

1. Informação pessoal

Idade:

Formação:

Anos de serviço:

Cargos que ocupa no Agrupamento:

2. Perspetiva sobre a integração das TIC no Agrupamento

2.1. Quais são as funções de um coordenador de TIC numa Escola? Essas funções são extensíveis às outras escolas do Agrupamento? Caso as outras escolas também tenham coordenador de TIC, costumam trabalhar em conjunto? Como?

2.2. Tem autonomia para desempenhar as suas funções de coordenador ou obedece às políticas traçadas pela direção do Agrupamento? O que já foi feito? O que vai ser feito?

2.3. Qual o papel que as TIC desempenham no ensino? E na aprendizagem? E no trabalho entre os professores?

2.4. Os professores do 3.º ciclo e do ensino secundário usam as TIC nas suas práticas profissionais? Porque sim ou porque não?

2.5. Como caracteriza a aderência ou não das TIC pelos professores de Matemática do 3º ciclo? Porquê?

2.6. Os Professores de Matemática recorrem com frequência ao apoio dos professores de TIC para implementar as suas atividades? Porque sim ou porque não? Se sim, em que momentos? Quais os equipamentos mais utilizados?

2.7. Os docentes de Matemática do 3.º ciclo e do ensino secundário Agrupamento utilizam as TIC regularmente na sala de aula? E em trabalhos, com os seus pares, em outras atividades profissionais? Que utilização acha que dão destes recursos tecnológicos?

2.8. Quais os obstáculos ou contributos que perspectiva, para uma utilização mais generalizada das TIC por parte dos docentes do 3º ciclo e do ensino secundário do Agrupamento? Nas suas funções de coordenador, o que costuma fazer para dar resposta a tais obstáculos/contributos?

2.9. Tem conhecimento de algum apoio ao nível das TIC dado aos professores? Existem problemas quanto ao fornecimento ou não desse apoio?

2.10. Os professores de Matemática pedem para fazer instalação de software específico?
Porque sim ou porque não?

2.11. Enquanto coordenador(a) dinamiza algumas ações para promover a integração das TIC no desenvolvimento das atividades profissionais dos professores do Agrupamento? Se sim, que tipo de ações?

Anexo 15

Guião da entrevista ao Coordenador do Plano da Matemática

1. Informação pessoal

Idade:

Formação:

Anos de serviço:

Cargos que ocupa no Agrupamento:

2. Perspetiva sobre a integração das TIC no Agrupamento

2.1. Quais são as funções de um coordenador de TIC numa Escola? Essas funções são extensíveis às outras escolas do Agrupamento? Caso as outras escolas também tenham coordenador de TIC, costumam trabalhar em conjunto? Como?

2.2. Tem autonomia para desempenhar as suas funções de coordenador ou obedece às políticas traçadas pela direção do Agrupamento? O que já foi feito? O que vai ser feito?

2.3. Qual o papel que as TIC desempenham no ensino? E na aprendizagem? E no trabalho entre os professores?

2.4. Os professores de Matemática usam as TIC nas suas práticas profissionais? Porque sim ou porque não?

2.5. Como caracteriza a aderência ou não das TIC pelos professores de Matemática? Porquê?

2.6. Os Professores de Matemática recorrem com frequência ao apoio dos professores de TIC para implementar as suas atividades? Porque sim ou porque não? Se sim, em que momentos? Quais os equipamentos mais utilizados?

2.7. Os docentes de Matemática de Matemática do Agrupamento utilizam as TIC regularmente na sala de aula? E em trabalhos, com os seus pares, em outras atividades profissionais? Que utilização acha que dão destes recursos tecnológicos?

2.8. Quais os obstáculos ou contributos que perspectiva, para uma utilização mais generalizada das TIC por parte dos docentes de Matemática do Agrupamento? Nas suas funções de coordenador, o que costuma fazer para dar resposta a tais obstáculos/contributos?

2.9. Tem conhecimento de algum apoio ao nível das TIC dado aos professores? Existem problemas quanto ao fornecimento ou não desse apoio?

2.10. Os professores de Matemática pedem para fazer instalação de software específico?
Porque sim ou porque não?

2.11. Enquanto coordenador(a) dinamiza algumas ações para promover a integração das TIC no desenvolvimento das atividades profissionais dos professores do Agrupamento? Se sim, que tipo de ações?

Anexo 16

Guião da Reflexão de aulas da Beatriz

1. Gostaria de utilizar mais potencialidades do quadro interativo? Quais as vantagens da sua utilização?

Costuma usar o PowerPoint? Com que finalidade? Em que matérias? Que vantagens tem esta ferramenta relativamente a outras?

2. Costuma utilizar o Magalhães nas aulas? De que forma?

3. De que forma utiliza a Internet na aula de Matemática? Qual a importância da utilização da Internet para o aluno?

4. Acha que o programa dá sugestões para a implementação da tecnologia em sala de aula?

5. Se pode-se fazer alterações nas aulas, o que alteraria? A tecnologia poderia influenciar essa alteração?

6. Considera que os assuntos das aulas (estatística e equações) são favoráveis ao uso da tecnologia? Quais seriam as vantagens da sua utilização? Que tipo de tarefas são propícias ao uso da tecnologia?

7. Acha mais vantajoso ser o professor a utilizar a tecnologia ou o aluno? Porquê? Costuma deixar os alunos utilizarem os recursos tecnológicos disponíveis?

Anexo 17

Guião da reflexão de aulas da Francisca

1. Costuma usar a tecnologia nas suas aulas?
2. Qual o papel da tecnologia nas suas aulas? O Moddle é uma ferramenta utilizada nas aulas ou fora das aulas? Traz alguma vantagem? Considera importante trazer essa tecnologia para a sala de aula?
3. Gostaria de utilizar as potencialidades do quadro interativo nas suas aulas? Quais as vantagens da sua utilização?
Costuma usar o PowerPoint? Com que finalidade? Em que matérias? Que vantagens tem esta ferramenta relativamente a outras?
4. De que forma utiliza a Internet na aula de Matemática? Qual a importância da utilização da Internet para o aluno? Costuma utilizar o e-mail como forma de comunicação com os alunos complementar a aula?
5. Acha que o programa dá sugestões para a implementação da tecnologia em sala de aula?
6. Se pudesse fazer alterações nas aulas, o que alteraria? A tecnologia poderia influenciar essa alteração?
7. Considera que os assuntos das aulas (ângulos entre outros) são favoráveis ao uso da tecnologia? Quais seriam as vantagens da sua utilização? Que tipo de tarefas são propícias aos usos da tecnologia?
8. Acha mais vantajoso ser o professor a utilizar a tecnologia ou o aluno? Porquê? Costuma deixar os alunos utilizarem os recursos tecnológicos disponíveis?

Anexo 18

Guião da Reflexão de aulas do André

1. Qual o papel da tecnologia nas suas aulas? O Moddle é uma ferramenta utilizada nas aulas ou fora das aulas? Traz alguma vantagem? Considera importante trazer essa tecnologia para a sala de aula?
2. Gostaria de utilizar o quadro interativo? Quais as vantagens da sua utilização? Costuma usar o PowerPoint? Com que finalidade? Em que matérias? Que vantagens tem esta ferramenta relativamente a outras?
3. Costuma utilizar o e-mail como forma de comunicação complementar a aula? A tecnologia ajuda na comunicação com os alunos na sala de aula?
4. De que forma utiliza a Internet na aula de Matemática? Qual a importância da utilização da Internet para o aluno?
5. Acha que o programa dá sugestões para a implementação da tecnologia em sala de aula?
6. Se pode-se fazer alterações nas aulas, o que alteraria? A tecnologia poderia influenciar essa alteração?
7. Considera que os assuntos das aulas (estatística e equações) são favoráveis ao uso da tecnologia? Quais seriam as vantagens da sua utilização? Que tipo de tarefas são propícias aos usos da tecnologia?
8. Acha mais vantajoso ser o professor a utilizar a tecnologia ou o aluno?