



Universidade Católica Portuguesa

Faculdade de Ciências Humanas

O USO DAS TIC EM CONTEXTO EDUCATIVO

Estudo de caso sobre as perceções dos docentes de Matemática do 3º ciclo em Escola de Setúbal relativamente ao uso das TIC em contexto educativo

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de Mestre em Ciências de Educação

Especialização em Informática Educacional

por

Leonel António Silva

Lisboa, setembro de 2014



Universidade Católica Portuguesa

Faculdade de Ciências Humanas

O USO DAS TIC EM CONTEXTO EDUCATIVO

Estudo de caso sobre as perceções dos docentes de Matemática do 3º ciclo em Escola de Setúbal relativamente ao uso das TIC em contexto educativo

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de
Mestre em Ciências de Educação

Especialização em Informática Educacional

por

Leonel António Silva

Trabalho efetuado sob orientação de

Professor Doutor José Reis Lagarto

Lisboa, setembro de 2014

“ Uma vida sem desafios não vale a pena ser vivida”

Sócrates (séc.V a.C.)

Agradecimentos

Agradeço a todos os que contribuíram para a concretização deste trabalho, nomeadamente:

- Colegas de escola, pela sua colaboração e disponibilidade;
- Órgão da escola, pela colaboração sempre presente;
- Ao professor Doutor José Lagarto, cuja orientação tornou possível concretizar este trabalho. Pelo seu incentivo constante, cordialidade e amizade demonstrada, um amigo para sempre. Bem-haja!
- Em particular, à minha família pela tolerância e apoio.

Resumo

A sociedade atual rege-se por tempos de profunda transformação tecnológica. Estas transformações tecnológicas podem alterar significativamente o modo de viver da sociedade. O contexto educativo não é imune a estas alterações.

O Plano Tecnológico Nacional, implementado em 2007, parece ter permitido um aumento significativo do número de computadores nas escolas.

Para Loureiro et al. (2010), a utilização das TIC nas escolas portuguesas é já uma realidade para a maioria dos alunos e para alguns professores. Esta nova realidade poderá abrir caminho para um novo mundo, pleno de espaços comunicacionais enriquecidos. O professor tem acesso fácil à informação e os novos recursos ao seu dispor prefiguram elevadas potencialidades para o ensino. O uso das TIC tem sido ao longo dos anos objeto de várias investigações, mas não é ainda um dado adquirido que os estudantes aprendam mais e melhor com os computadores, mas sim que os estudantes aprendam a pensar de outras maneiras (Jonassen, D. 1996).

Conhecer as perceções que os docentes têm relativamente ao uso das TIC em contexto de sala de aula poderá ser relevante na transmissão de conhecimentos e na determinação de caminhos que possam ser indutores de aprendizagens. As perceções, quando consciencializadas, poderão eventualmente ser um fator importante na promoção de alterações na prática pedagógica dos docentes. Com o presente estudo, apresentamos as perceções dos professores de matemática do 3º ciclo de uma escola de Setúbal, relativamente ao uso das TIC em contexto educativo. Identificamos barreiras na escola à sua utilização e a forma como integram as atividades com TIC no currículo.

Pretende-se, através das respostas às questões formuladas, promover mudanças que ajudem a escola a rentabilizar os seus recursos e a reforçar o uso das TIC por parte dos docentes, no contexto ensino/aprendizagem.

Palavras-chave: Perceções dos docentes; barreiras; uso das TIC; PTE; TIC e currículo

Abstrat

Nowadays society is ruled by times of great technological changes. These technological transformations can significantly change the way of life of society. The educational context is not immune to these changes.

The National Technology Plan implemented in 2007 seems to have allowed a significant increase in the number of computers in schools.

To Loureiro et al. (2010), the use of ICT in Portuguese schools is already a reality for most students and for some teachers. This new reality can certainly make way for a new world, full of communicative spaces. Teachers have an easy access to information at their disposal and new features that seem to show high potential for teaching. The use of ICT has over the years been the subject of several investigations, it is not granted that students learn with computers, but that students learn to think other ways (Jonassen, D. 1996).

Knowing the perceptions that teachers have regarding the use of ICT in the context of the classroom may be relevant in the transmission of knowledge and in the determination of paths that can be inducers of learning. The perceptions when made aware may possibly be an important factor in promoting changes in teachers' pedagogical practice. With this study, we present the perceptions of teachers of Mathematics in 3ºCiclo, at a school in Setúbal, on the use of ICT in educational context. We identified barriers to their use in schools, and how the activities with ICT in the curriculum are integrated.

It is intended through the answers to the questions to make changes that help the school to monetize their resources and increase the use of ICT by teachers in the context of teaching / learning.

Keywords: perceptions of teachers; barriers; use of ICT; PTE; ICT and curriculum

Índice

Agradecimentos	IV
Resumo	V
Abstrat	VI
Capítulo I - Introdução	
1.1 Considerações gerais	1
1.2. Caraterização da escola onde decorreu o estudo	4
1.3. Panorama da escola relativamente ao ensino da matemática	4
1.4. Um pouco de história. A implementação das TIC nas escolas portuguesas e na escola onde decorreu o estudo	5
Capítulo II - Enquadramento teórico e revisão de literatura	
2.1. A sociedade Tecnológica e a escola	9
2.2. As principais teorias de aprendizagem “Pré- Tecnológicas”	10
2.3. A utilização dos computadores em contexto de aprendizagem	11
2.4. A matemática e matemática Escolar	16
2.5. As potencialidades das TIC na concretização de aprendizagens no ensino da matemática	18
2.6. Recursos TIC com potencialidades para o ensino da matemática.	
2.6.1. E-manual.	21
2.6.2. A folha de cálculo	21
2.6.3. Software de geometria dinâmica	22
2.6.4. A internet	24
2.6.4.1. As ferramentas Web.20	25
2.7. Barreiras à utilização das TIC nas escolas	29

2.8. A formação do docente e atitudes de mudança	31
Capítulo III - Metodologia do estudo.	
3.1. Algumas reflexões	35
3.2. Metodologia da investigação.	37
3.2.1. Tipo de investigação e seleção dos sujeitos	38
3.2.2. Método de pesquisa	38
3.2.3. Técnicas de recolha e análise de dados	39
Capítulo IV – Análise de dados e apresentação de resultados.	
4.1. Perfil dos entrevistados	44
4.2. Formação TIC dos docentes	49
4.3. Perceções dos docentes face ao uso das TIC	53
5. Perceções dos docentes em relação ao apetrechamento da escola	59
6. Forma como os docentes integram as TIC no currículo	64
7. Observação direta de aulas	66
Capítulo V – Conclusões	
5.1. Considerações finais	77
5.2. Limitações do estudo	78
5.3. Sugestão para investigação futura	78
6. Bibliografia.	
Referências bibliográficas	79
Referências legislativas	87
7. Anexos	89

Índice de Tabelas

Tabela 1.Níveis de sucesso na disciplina de matemática	5
Tabela 2. Número de computadores no ensino público e privado	13
Tabela 3. Número de alunos por computador por natureza do estabelecimento e nível de ensino	13
Tabela 4. Frequency of ICT by teachers	32
Tabela 5.Categorização e explicitação dos conteúdos da entrevista	40
Tabela 6.Perfil dos sujeitos quanto ao género, formação inicial e tempo de docência	45
Tabela 7.Utilização quotidiana das TIC	48
Tabela 8.Perfil dos sujeitos em relação à sua formação na área das TIC, processo de aquisição de formação e realização da última formação.	49
Tabela 9.Formação TIC como fator de promoção de alterações na prática pedagógica	51
Tabela 10.Perfil dos sujeitos relativamente à sua formação no ensino da matemática	52
Tabela 11. Uso das TIC em contexto de sala de aula e o ensino tradicional	53
Tabela 12. O uso das TIC como fator de motivação	55
Tabela 13. O uso das TIC como meio de promoção de sucesso na disciplina de matemática	56
Tabela 14. O uso das TIC em contexto de sala de aula como uma prática inovadora	57
Tabela 15.Incorporação das TIC como uma estratégia global de educação	58
Tabela 16. Condicionantes positivas e negativas ao nível das TIC	59
Tabela 17. Acesso às salas TIC e portáteis da escola	60
Tabela 18. Barreiras à integração das TIC no processo ensino aprendizagem	62
Tabela 19. Integração das atividades com TIC nos manuais adotados	65
Tabela 20. Resultados da Questão de aula.	69
Tabela 21. Sucesso dos sujeitos ao longo dos três períodos do ano letivo 2013/14	71

Índice de figuras

Figura 1 .Teachers self-confidence	32
Figura 2.Investimento em formação	33
Figura 3.Equipamentos tecnológicos imprescindíveis	46
Figura 4.Utilização da Internet pelos sujeitos	47
Figura 5.Ações TIC frequentadas pelos docentes	50
Figura 6. Apetrechamento informático da escola	59
Figura 7.Gestão de recursos informáticos em termos de regulamentos	62
Figura 8.Utilização de recursos TIC/Impressos	64

Índice de anexos

Anexo A. Plano de aula de professor TIC	90
Anexo B. Plano de aula de professor sem TIC	92
Anexo C. Análise de conteúdo das entrevistas dos docentes – Síntese categorial.	93
Anexo D. Tarefa de sala aula.	93
Anexo E. Tabela de sucesso (documento oficial de escola)	95

Abreviaturas

CCD-ROM - *Compact Disc Read Only Memory*

EAC – Ensino Assistido por Computador.

ECRIE - Equipa de Computadores Rede e Internet nas Escolas.

HTML – *Hyper Text Markup Language*.

IMS – Sistemas de mensagens instantâneas

LMS – *Learning Management System*.

Nº- Número

M1- Professor matemática 1

M2- Professor matemática 2

M3- Professor matemática 3

M4- Professor matemática 4

M5- Professor matemática 5

M6- Professor matemática 6

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

PTE – Plano Tecnológico Escolar

REDIS – Rede Digital Integrada de Serviços

STI – Sistemas Tutoriais Inteligentes

TEIP – Território Escolar de Intervenção Prioritária

UARTE – Unidade de Apoio à Rede Educativa

Capítulo I -Introdução

1.1.Considerações gerais

Atualmente as tecnologias parecem fazer parte da vivência diária das escolas portuguesas. A sua integração, de altos e baixos, tem-se efetuado ao longo dos tempos. Num primeiro passo, tímido, diga-se, surge o projeto Minerva em 1985, com o objetivo de incentivar através da formação de professores, pólos de apoio, a utilização das tecnologias no sistema de ensino. Seguirá-se muitos outros projetos, dos quais destacamos apenas o Nónio, Internet na Escola e Iniciativa Computadores Portáteis. Eis então que surge o PTE, em 2007 com tecnologia farta, computadores de qualidade razoável, quadros interativos, num rácio inicial estimado de 1 por cada 3 salas, projetores, e acesso à Internet para toda a comunidade escolar, assente numa rede estruturada com pontos de acesso sem fios. Em paralelo surge o projeto e-Escola e e-Escolinha, condições aparentemente ideais para o verdadeiro salto tecnológico das escolas.

O desenvolvimento das TIC, desde meados do século XX e de forma mais acentuada nos anos 80, faz surgir um conjunto de novos de fenómenos sociais que condicionam e influenciam a sociedade atual. Assumem particular destaque as alterações ao nível de produção/edição e da rapidez de difusão /recepção de informação. Neste aspeto o surgimento da Internet aparece como um marco histórico no acesso e difusão de informação através de uma elevada interação com o utilizador.

Este acesso fácil à informação possibilita um alcance imediato de recursos, nomeadamente, recursos de ensino. Surgem então novos desafios para alunos e professores. O contexto de sala de aula extravasa as paredes da sala, rompe fronteiras e entra num mundo global da informação.

Com todas as ferramentas disponíveis, através da Internet, a imagem da escola altera-se, e passa de um “consumidor de informação” a um “disseminador de informação”, (Wolgemuth, 1996). A escola entra deste modo em contato com uma nova tipologia de

sociedade plena de fluxos de informação e conhecimento, a denominada sociedade de informação, para alguns autores.

Esta sociedade traz às escolas um grande desafio. As TIC poderão ter um papel fundamental no desenvolvimento do processo educativo e na realização de aprendizagens. Este desafio exigirá de todos os docentes uma elevada capacidade pedagógica e tecnológica de modo a retirar o adequado potencial didático dos meios de comunicação. Numa sociedade deste tipo, o papel do professor terá de se alterar.

O acesso a um maior número de fontes de informação poderá ajudar os docentes a melhorar a qualidade das suas aulas e a optar por um maior leque de estratégias educativas.

Por vezes, nas escolas surgem barreiras que impossibilitam o uso das TIC de uma forma generalizada por parte dos docentes.

O grande investimento efetuado nos últimos anos na modernização e apetrechamento informático das escolas sugere um maior uso das TIC por parte dos docentes em contexto de sala de aula. Conhecer as perceções que os docentes têm relativamente ao uso das TIC em contexto de sala de aula poderá ser relevante na transmissão de conhecimentos e na determinação de caminhos que possam ser indutores de aprendizagens. As perceções, quando consciencializadas, poderão eventualmente ser um fator importante na promoção de alterações na prática pedagógica dos docentes.

Os manuais atuais apresentam sugestões metodológicas diversificadas. A maioria sugere exercícios tradicionais que podem ser complementados com recurso às TIC. Outros sugerem a utilização das TIC como consolidação dos conhecimentos, fomentando a autonomia dos alunos, constituindo-se como um recurso estimulante e desafiante. Estudar o modo como os professores integram as TIC nos conteúdos programáticos pode assumir um especial interesse em qualquer processo de ensino/aprendizagem, bem como relacionar a utilização das TIC com a concretização de aprendizagens.

Para perceber como os professores de matemática integram as TIC nos seus processos de ensino, propomo-nos fazer uma investigação usando uma metodologia de estudo de caso, numa escola do 3º ciclo em Setúbal. Debruçámo-nos sobre os professores de matemática por percebermos ao longo da nossa prática docente ser um dos grupos com maior *software* disponível e, por outro lado, por os docentes apresentarem muitas das vezes formação de base em que as TIC já estão incorporadas.

As questões e subquestões que nortearam o trabalho são as que se descrevem a seguir.

- Quais as percepções que os professores de matemática da escola têm relativamente ao uso das TIC?

E ainda às seguintes subquestões:

- Quais as principais barreiras com que os professores de matemática da escola se confrontam, relativamente à utilização das TIC?

- Quais as percepções que os professores de matemática da escola têm em relação à integração das atividades com TIC nos manuais adotados?

- Os professores de matemática que integram as TIC nos processos de aprendizagem têm alunos com melhores resultados académicos?

Pretende-se igualmente, através das respostas às questões formuladas, promover mudanças que ajudem a escola a rentabilizar os seus recursos e a reforçar o uso das TIC por parte dos docentes de matemática no contexto de ensino/aprendizagem.

Este trabalho de investigação apresenta-se estruturado em quatro capítulos.

No capítulo I, para além das considerações gerais é descrito o contexto educativo da escola onde decorreu a investigação em relação ao meio envolvente, ao ensino da matemática e implementação das TIC, segundo uma perspetiva histórica.

O capítulo dois aborda a revisão de literatura, suporte teórico deste projeto. Os temas apresentados são seguintes: Sociedade Tecnológica e a Escola; a utilização dos computadores em contexto de aprendizagem; as potencialidades das TIC na concretização de aprendizagens no ensino da matemática; recurso TIC com potencialidades para o ensino da matemática e a formação de professores.

No capítulo três são referidas algumas considerações generalizadas sobre opções metodológicas de investigação e descrita a metodologia seguida nesta investigação.

O capítulo quatro é dedicado à análise dos dados e respetiva discussão e no capítulo cinco, e último, são apresentadas as conclusões e considerações finais da investigação.

1.2. Caracterização da escola onde decorreu o estudo.

A escola onde se realizou este estudo está localizada no bairro periférico da Bela Vista, em Setúbal. Este bairro foi projetado inicialmente para alojar os operários que trabalhavam na zona industrial de Setúbal.

A crise económica e a descolonização levaram a que o bairro da Bela Vista acolhesse numerosos agregados familiares, misturando-se populações da cidade, das ex-colónias, para além de uma comunidade cigana bastante extensa. O bairro acarreta problemas sociais e humanos graves, desde o abandono familiar, violência física, toxicoddependência, gangs organizados, marginalidade.

O perfil dos alunos da escola é um reflexo do meio onde está inserida. Os alunos, de um modo geral, apresentam fracas expectativas relativamente à escola. Os casos de insucesso repetido, abandono escolar, assiduidade irregular, indisciplina e surtos de violência são frequentes.

O corpo docente tem sido relativamente jovem. Atualmente, esta situação tende a inverter-se.

1.3. Panorama da escola relativamente ao ensino da matemática.

À escola, considerada de intervenção prioritária pelas suas características e inserida nos projetos TEIP, foram atribuídos recursos humanos suplementares, ao nível da docência e não docência. Nesse âmbito, às disciplinas sujeitas a avaliação externa, Português e Matemática, foram afetos dois professores adjuvantes, um de cada disciplina.

Em algumas turmas é prestado um apoio individualizado em sala de aula, normalmente aos alunos que revelam mais dificuldades. Noutras turmas, dá-se uma separação das mesmas em dois grupos de trabalho, por níveis de desempenho. Existe uma articulação constante entre a professora de assessoria e os professores titulares das respetivas turmas. Estes reúnem-se regularmente, de modo informal, para definir e redefinir estratégias

que estejam de acordo com as necessidades dos alunos. Há a partilha e elaboração de testes, mini-testes, fichas de trabalho, entre outros materiais considerados necessários e adequados. Durante as aulas realiza-se sempre a discussão de ideias, processos e resultados, procurando que todos os alunos participem. Devido às dificuldades de interpretação, têm sido trabalhados a interpretação de enunciados, a identificação dos dados e os processos necessários à resolução de situações problemáticas.

A tabela abaixo apresenta a percentagem de sucesso na disciplina de matemática sem os resultados nacionais verificada nos anos letivos 2012/2013 e 2013/2014 relativamente ao terceiro ciclo.

Ano	Ano letivo 2012/2013		Ano letivo 2013/2014	
	Alunos com níveis \geq a 3		Alunos com níveis \geq a 3	
	Nº de alunos	%	Nº de alunos	%
7º	86	49,14	54	34,84
8º	50	37,04	46	41,44
9º	63	53,39	51	43,22

Tabela 1 – Níveis de sucesso na disciplina de matemática nos anos letivos 2012/13 e 2013/14

Fonte: relatório TEIP da escola

1.4. Um pouco de história. A implementação das TIC nas escolas portuguesas e na escola dos docentes intervenientes neste estudo.

Para compreender a realidade atual das escolas quanto à utilização das TIC torna-se necessário compreender a sua introdução ao longo dos anos nas mesmas. Esta pequena cronologia da introdução das TIC nas escolas nacionais ajudará a compreender melhor a realidade TIC atual da escola objeto deste estudo.

Em Portugal a promoção das TIC no ensino não superior, faz-se em 1985 pelo projeto Minerva. Este projeto abrangeu imensas escolas nacionais e envolveu largos milhares de professores e alunos. Envolveu para além das escolas do ensino não superior, as universidades e os politécnicos. Ponte (1994) refere que,

“o Projeto MINERVA representou fundamentalmente um arranque do processo de transformação da escola tendo em conta a nova realidade cultural que são as tecnologias de informação. Apesar do seu carácter aparentemente caótico permitiu o desenvolvimento de múltiplas dinâmicas, suscitou novas ideias, estimulou iniciativas, proporcionou o aparecimento e crescimento de numerosas equipas”
(p.44)

A escola objeto deste estudo também participou no referido projeto. Foram atribuídos à escola dois computadores e constituída uma equipa de dois docentes de educação tecnológica. O seu trabalho incidiu principalmente na sensibilização de um grupo de alunos para a utilização das novas tecnologias e na concretização de trabalhos multidisciplinares com a ajuda do diferente *software* fornecido, com especial destaque para a primeira versão do *Microsoft Word*.

Posteriormente surgiram dois projetos com o objetivo principal de instaurar uma sociedade de informação nas escolas, foram eles: Nónio e Internet na Escola. O primeiro vigente de 1996 a 2002, permitiu às escolas candidatarem-se a subsídios para a implementação de projetos na área das TIC. Surgem então os centros de competências com o intuito de apoiar os projetos de escola e dar formação aos professores envolvidos. No caso da escola alvo, a mesma apresentou um projeto denominado “Videoconferência”. Neste âmbito a escola foi apetrechada com uma câmara de vídeo, um computador de última geração, *software* apropriado para a realização de videoconferência, fornecido pela Portugal Telecom e uma linha RDIS dedicada. Foram afetos dois professores a este projeto e coube ao Centro de Formação Arrábida o apoio externo. Foram dinamizadas algumas sessões de videoconferência com diferentes escolas nacionais permitindo aos alunos e professores envolvidos enriquecedoras trocas de experiências.

Pires, S (2009 p. 46) sobre o programa Nónio refere: “ este programa acabou por se revelar um exemplo de boas práticas, na medida em que o impacto nas comunidades educativas foi bastante notório, fomentando, deste modo, um grande interesse da parte de outras instituições de ensino. ”.

Surge posteriormente o programa Internet na Escola, supervisionado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Este permitiu a instalação de um computador multimédia em todas as escolas nacionais com ligação à Internet, inclusive algumas do primeiro ciclo. Foi criada a UARTE (Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa) com o objetivo de proporcionar apoio às escolas na utilização da rede telemática e *software* de apoio. Este programa ao nível da escola dos docentes do nosso estudo permitiu a instalação de uma linha RDIS na biblioteca. O acesso era efetuado por um único computador, o servidor multimédia. Através deste servidor e de um programa denominado *Wingate* fez-se a partilha da ligação à Internet aos principais serviços da escola, nomeadamente, biblioteca, serviços administrativos, conselho executivo, sala dos professores e um laboratório de informática, constituído por dez computadores. Deu-se então o primeiro grande “boom “ da tecnologia na escola, o número de computadores aumentou, informatizou-se os serviços administrativos. Instalaram-se as primeiras versões de programas de vencimentos e gestão de alunos. Criaram-se as primeiras contas de serviço eletrónico. Na biblioteca faz-se a instalação do programa *Porbase*. A biblioteca da escola extravasa as suas paredes físicas, transforma-se numa ampla biblioteca nacional. Os professores de físico-química e ciências naturais iniciam a utilização de sistemas de experimentação e simulação em computador. As TIC começam a assumir um papel de importância primordial na vida da escola. Os alunos efetuam as suas primeiras pesquisas na Internet de forma autónoma. Os professores começam a exigir os primeiros trabalhos com recurso a pesquisas na Internet.

Em substituição do programa Internet na Escola aparece o ECRIE (Equipa de Computadores, Rede e Internet nas Escolas), de acordo com o despacho 15322/2007, que preconiza no desenvolvimento do currículo de TIC nos ensinos Básicos e Secundário, a promoção e dinamização do uso dos computadores, de redes e da Internet nas escolas.

Através deste programa a escola recebe catorze computadores, um projetor e um servidor com acesso à Internet. Foi então constituído um laboratório que permitia o acesso às TIC a múltiplos docentes e alunos por requisição de sala.

O ano de 2007 traz às escolas nacionais o Plano Tecnológico, aprovado na resolução do Conselho de Ministros nº137/2007. Este plano surge em resposta ao estudo diagnóstico do Ministério de Educação sobre a modernização tecnológica do sistema de ensino português. Este concluiu que:

(...) As escolas mantêm uma relação desigual com as TIC. É necessário reforçar e atualizar o parque informático na maioria das escolas portuguesas, aumentar a velocidade de ligação à Internet e construir redes de área local estruturadas e eficientes; as TIC necessitam de ser plena e transversalmente integradas nos processos de ensino e de aprendizagem, o que implica reforçar a infra-estrutura informática, bem como desenvolver uma estratégia coerente para a disponibilização de conteúdos educativos digitais e para a oferta de formação e de certificação de competências TIC dos professores; as escolas necessitam de um modelo adequado de digitalização de processos que garanta a eficiência da gestão escolar. (...) (p.6564)

A escola alvo não foi abrangida pelo plano PTE por motivo de obras. Posteriormente é implementada uma rede estruturada da responsabilidade da sua direção académica. Esta rede permite a instalação de dois pontos de acesso por sala e leva o *Wireless* a quase todos os cantos da escola.

A escola conta atualmente com uma sala TIC e duas salas de informática. Para além dos espaços referidos, estão informatizados: a biblioteca; a sala diretores de turma; sala de professores; portaria; bufete; papelaria; refeitório; direção; gabinetes de técnicos; serviços administrativos; laboratórios de línguas, ciências, físico-química e de matemática. A escola conta ainda com 24 projetores e três quadros interativos. Disponibiliza acesso sem fios a todos os intervenientes da comunidade educativa.

No que diz respeito à formação na área das TIC dos docentes, enquadradas no âmbito do Plano Tecnológico, foram realizadas no ano letivo 2011/12 duas ações de competências TIC nível I que abrangeram cerca de cinquenta professores do quadro de agrupamento.

O plano curricular desta ação foi o seguinte:

- acesso e uso de informações em formato digital;
- escrita em formato digital;
- introdução à comunicação através de meios digitais;
- edição de imagens em formato digital;
- organização e registo de dados numa folha de cálculo;
- segurança na Internet e criação de apresentações.

Saliente-se que quase a globalidade dos professores envolvidos continuam nas escolas do agrupamento.

Capítulo II – Enquadramento teórico e revisão da literatura

2.1. A Sociedade Tecnológica e a Escola

A sociedade não é um elemento estático. Está em constante mudança e em permanente adaptação a novos paradigmas de inovação. A tecnologia está cada vez enraizada nos nossos hábitos, diariamente através das mais variadas tecnologias a sociedade é inundada de informação através dos novos médios. Esta sociedade de informação possuidora de altos níveis de informação vai modificar os perfis das atividades e profissões.

Lagarto (2005), no seu artigo *online*, “Rumo à Sociedade do Conhecimento” publicado no DN ensino de 8 de julho, refere que:

“Aquilo a que chamamos Sociedade de Informação é claramente identificada como uma sociedade onde o acesso à informação e ao seu tratamento se democratizou e facilitou de um modo nunca antes imaginado. Podemos fazer uma analogia entre esta nova sociedade e um buraco negro. Sabe-se que estas entidades, existentes no Universo, sugam para o seu interior todas as formas de energia que lhe estão próximas. Assim também, a sociedade de Informação vai envolvendo todas as atividades que os cidadãos desenvolvem, sejam de domínio privado, sejam de domínio público. A escola como atividade viva também não se vai excluir.”

Constata-se hoje que a utilização das TIC, nas escolas portuguesas, é já uma realidade para a maioria dos alunos e para muitos professores (Loureiro, Pombo, Barbosa & Brito, 2010).

Esta nova realidade poderá então abrir caminho para um novo mundo, pleno de espaços comunicacionais. A tecnologia assume particular interesse e importância na vida dos professores. O professor tem acesso fácil à informação, mas também a possibilidade de em tempo real realizar trocas de experiências enriquecedoras para a sua prática pedagógica quotidiana. A tecnologia entra na sala de aula, e eventualmente poderá transformar, pela sua presença, os antigos paradigmas do ensinar. Possivelmente obrigará os professores a mudar estratégias, dado que não será mais possível centrar a aprendizagem num processo de ensino que tenha por exclusivamente por base o professor.

2.2.As principais teorias de aprendizagem “Pré-Tecnológicas”

Como foi referido anteriormente, a sociedade não é um elemento estático, está em permanente mudança e em adaptação a novos paradigmas de inovação. Siemens (2004), relativamente às teorias de aprendizagem desenvolvidas numa época sem o impacto das tecnologias, principalmente da Internet, denominou-as de “Pré-Tecnológicas”. Estas teorias antecessoras do período tecnológico são o *behaviorismo*, o cognitivismo e o construtivismo.

Watson foi considerado o pai da designação do behaviorismo (1913) e pensava que a psicologia devia interessar-se pelo estudo do comportamento observável e aprendido por influência de estímulos ambientais, para se tornar uma ciência.

Skinner transportou para o ensino as ideias básicas do behaviorismo. Num artigo publicado em 1954, denominado, “The Science of Learning and the Art of Teaching”, surgiu pela primeira vez o conceito de feedback, como a possibilidade do aluno confirmar imediatamente a correção da sua resposta, prevendo-se um reforço em caso afirmativo. Este artigo de Skinner abre o caminho para o ensino programado e às máquinas de calcular.

Na teoria *behaviorista*, professor é o centro da aprendizagem. É o professor que determina o ritmo de ensino, as metas a alcançar e os objetivos. A avaliação é centrada nos resultados e nos objetivos não alcançados. O aluno é passivo, mero reprodutor de informação e tarefas. Não desenvolve a sua criatividade, embora possa ser respeitado o seu ritmo de aprendizagem. Acumula saberes que deverá ser capaz de repetir fielmente. Depreende-se que, se o aluno sabe escrever e falar sobre determinado conteúdo, então o aluno compreendeu a matéria dessa área de conhecimento.

Piaget (1978) considera que o *behaviorismo* não passava de uma moda. A revolução cognitiva dos anos 60 retira importância à psicologia *behaviorista*, com o surgimento do computador digital. Sobre o computador, Newell e Simon (1992) referem que “ embora a organização básica de um computador seja substancialmente diferente da de um cérebro humano, ambos lidam com informação e a processam. Surge a psicologia da informação e com ela um novo paradigma da aprendizagem baseado na aquisição de conhecimentos (Mayer, 1996). Aprender é adquirir conhecimentos que implica representar a informação e processá-la. A primeira preocupação dos psicólogos cognitivistas não foi a aprendizagem, mas a análise das realizações competentes e do conhecimento especializado. O método

utilizado era comparar o modo como os especialistas de um dado domínio de conhecimento e os não especialistas organizam e processam a informação. Na teoria cognitivista, o foco pedagógico está na manipulação do processo mental do aluno pelo professor. O aluno é ativo e observador, mas o conhecimento ainda continua como absoluto e transmissível, e a aprendizagem é a representação simbólica da mente humana da realidade exterior (Machado C. e Farias M., 2012). A aplicação da teoria cognitiva à informática escolar deu origem a um vasto programa de investigação, que possibilitou o aparecimento de Sistemas Tutoriais Inteligentes. Surgem as primeiras aplicações do *Logo* no meio escolar. A investigação efetuada pelos psicólogos cognitivistas deram-nos indicações como o conhecimento dos especialistas está estruturado na memória, nem sempre implicando métodos eficazes que apoiassem os alunos que apresentavam maiores dificuldades.

Outra teoria da aprendizagem, a teoria construtivista, sustenta que o conhecimento é uma construção do ser humano e não um simples produto do ambiente envolvente. Para Carretero (1997), o construtivismo “é a ideia que sustenta que o indivíduo tanto nos aspetos cognitivos e como sociais não é um mero produto do ambiente, mas antes uma construção própria que se vai construindo dia após dia.” Esta teoria pressupõe que o indivíduo aprende com as suas vivências, assumindo um papel ativo na concretização das suas aprendizagens. O professor assume o papel de mediador e promotor de aprendizagens, através da orientação e dinamização de processos. Os conhecimentos prévios dos alunos são tomados em consideração e o conhecimento possui um carácter relativo e falível. Sobre o conhecimento prévio dos alunos, Almeida (1996) considera que a aprendizagem prévia é decisiva nas novas aprendizagens, isto é, o conhecimento prévio do sujeito e o grau com que o pode ativar nas situações de aprendizagem determinam as suas novas aquisições.

Vasconcelos P. et al. (2003) consideram que alguns pressupostos das teorias de aprendizagem abordadas anteriormente continuam presentes nos processos de ensino/aprendizagem atuais, embora de forma dissimulada.

2.3. A utilização dos computadores em contexto de aprendizagem

Associadas à introdução das tecnologias da informação na sociedade, ocorrem mudanças tecnológicas e sociais. Kranzberg (1985) considera que, apesar das mudanças

serem graduais e evolutivas, os seus efeitos são revolucionários. O computador na educação pode estar associado à mudança do modo como se aprende, à mudança das formas de interação entre quem ensina e aprende. Durante algum tempo, a introdução das tecnologias nas escolas foi considerada como concorrente à figura do professor. Cuban (1986), sobre este assunto, mostra que as tecnologias de informação têm sido consideradas frequentemente como “tecnologias de substituição”. Schwartz, (1989), com opinião antagónica, vê nas tecnologias da informação um grande potencial de inovação que pode originar novos processos de abordar velhas ideias e velhas práticas. De um modo geral, o surgimento de uma nova tecnologia pode suscitar grandes expectativas acerca do uso da mesma. Cuban (1989) considera que a cada introdução tecnológica na Educação se segue o seguinte ciclo: elevadas expectativas - retórica sobre a necessidade de inovação - política dirigida - uso limitado.

O projeto Minerva, como já foi referido anteriormente, visou a introdução ao nível nacional dos meios informáticos no ensino em Portugal. O principal responsável do projeto, Figueiredo (1989), considera que a utilização dos computadores no sistema de ensino apresenta grandes potencialidades:

(...) Instrumentos que enriquecem as estratégias pedagógicas do professor (...) e estimulam metodologias mais incentivadoras da atividade; ferramentas de visualização, simulação, análise, síntese e organização de conhecimentos; mecanismos de adaptação dos contextos educativos a características particulares de alguns alunos; instrumentos potenciadores da criação de novas dinâmicas sociais de aprendizagem; mecanismo para a exploração de novas representações do mundo físico e sustentáculo de novas estratégias de escola (...) (p.77).

Mais recentemente, em 2007, surge um plano nacional de integração das TIC nos processos de ensino aprendizagem, o denominado Plano Tecnológico Escolar. Este projeto visa ...

(...) O desenvolvimento de competências em tecnologias da informação e da comunicação (TIC) e a sua integração transversal nos processos de ensino e de aprendizagem tornam -se objetivos incontornáveis dos sistemas de ensino. (...)

Plano Tecnológico – Resolução do Conselho de Ministros 137/2007

O Plano tecnológico parece ter permitido a grande parte das escolas nacionais um apetrechamento elevado de recursos TIC. Observando os dados da tabela 2, podemos constatar que o número de computadores sofreu um aumento significativo do ano letivo 2007/2008 para o ano letivo 2008/2009, isto é, com a implementação do Plano Tecnológico Escolar.

	2001/2002	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Total	79 407	141 510	205 489	650 272	686 899	672 049
Público	63 084	113 803	170 618	577 305	604 493	587 174
1.º ciclo	15 906	27 837	41 362	386 254	392 276	361 700
2.º ciclo	11 267	23 092	36 425	54 828	60 326	62 665
3.º ciclo	17 713	35 707	54 066	78 701	87 384	92 103
Secundário	18 198	27 167	38 765	57 522	64 507	70 706
Privado	16 323	27 707	34 871	72 967	82 406	84 875
1.º ciclo	3 015	5 828	7 504	42 697	48 691	50 657
2.º ciclo	1 745	3 238	3 589	3 976	4 702	4 741
3.º ciclo	2 502	5 659	7 310	7 614	8 629	8 460
Secundário	9 061	12 982	16 468	18 680	20 384	21 017

Tabela 2- Número de computadores no ensino público e privado (fonte: DGEEC/ME)

Ainda por efeito do mesmo plano, na Tabela 3 podemos observar a redução significativa do número de alunos por computador, de 7,9 (2007-08) alunos/computador para 2,1 (2008-09).

	2001/2002	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Total	17,3	9,5	7,9	2,1	2,0	2,0
Público	19,1	10,3	8,3	2,0	1,9	1,9
1.º ciclo	26,7	15,1	11,4	1,1	1,0	1,1
2.º ciclo	19,6	9,0	7,5	3,8	3,5	3,4
3.º ciclo	17,6	8,9	7,3	3,9	3,5	3,3
Secundário	13,4	8,1	6,8	4,1	3,7	3,4
Privado	10,4	6,5	6,1	2,6	2,3	2,3
1.º ciclo	15,9	8,4	7,7	1,2	1,0	1,0
2.º ciclo	16,1	9,0	9,5	7,6	6,6	6,6
3.º ciclo	15,6	8,0	7,3	6,0	5,4	5,5
Secundário	6,1	4,4	4,1	3,4	3,2	3,2

Tabela 3 - Número de alunos por computador, por natureza do estabelecimento e nível de ensino (fonte: DGEEC/ME)

Mas o facto de as escolas possuírem e utilizarem cada vez mais recursos tecnológicos não significa que o sucesso dos alunos seja uma certeza.

Segundo D. Jonassen (1996), não é um dado adquirido que os estudantes aprendam com os computadores, apesar de essa ser uma convicção de muitas aplicações informáticas. Segundo o autor, os estudantes aprendem sobretudo a pensar de outras maneiras. O mais apropriado, na sua opinião, deverá ser o uso do computador como uma ferramenta cognitiva. O mesmo autor refere que as ferramentas cognitivas levam os alunos à diversificação do pensamento, ao desenvolvimento de um pensamento crítico que não se restringe ao professor ou ao computador, permitindo deste modo o envolvimento ativo dos alunos na construção do conhecimento e a realização de aprendizagens significativas.

Para Jonassen (2000), os computadores apoiam a construção do conhecimento, a exploração, a aprendizagem pela prática, a aprendizagem pela conversação e a aprendizagem pela reflexão. A tecnologia aparece como parceira no processo educativo que pode apoiar a construção de significados por parte dos alunos. O conhecimento é construído pelo aluno e não transmitido pelo professor.

A eficácia dos computadores tem sido ao longo dos tempos objeto de investigação. Começamos pelo Ensino Assistido por Computador (EAC). Durante a década de 70 e parte da de 80, as formas mais conhecidas de EAC consistiam em programas de repetição e treino. Os exercícios, essencialmente matemáticos, eram apresentados numa folha eletrónica para os alunos resolverem. Estes introduziam as suas respostas e recebiam feedback sobre a exatidão das mesmas, sob a forma de grafismos. Os exercícios eram baseados no princípio *behaviorista* de reforço das associações estímulo-resposta. A recompensa visual aumentava a probabilidade dos alunos fornecerem determinada resposta. Jonassen (2000, p.17) refere:

“os princípios behavioristas em que estes exercícios se baseiam não apoiam e muito menos proporcionam, o complexo necessário a uma aprendizagem significativa para a resolução de problemas, para a transferência de competências para as novas situações ou para construção de ideias originais”.

O automatismo era o melhor argumento para a utilização das aplicações de repetição e treino, (Merril, Tolma, Christensen, Hammons, Vicent e Reynolds,1986).

Miranda G. (2007) apresenta alguns resultados de investigação em relação ao EAC. Refere a autora que “os alunos com dificuldades (menos capacidade) tiram mais vantagens em utilizar o EAC; o mesmo não se tem verificado com os alunos mais talentosos.” Salienta ainda que a utilização do EAC parece não favorecer a retenção de informação face ao ensino tradicional, isto é, em termos de memorização o ensino em moldes tradicionais é tão ou mais eficaz que o ensino assistido por computador; favorece o desenvolvimento de atitudes mais positivas dos alunos face à aprendizagem e aos assuntos ministrados via computador (quando comparadas com as atitudes dos alunos que frequentaram as classes sem computador).

Como resposta às diferenças individuais e resultante da revolução cognitiva da psicologia da aprendizagem da década de 70, nascem os fundamentos dos tutoriais baseados no computador, fornecendo instruções de recuperação quando as respostas dos alunos estavam incorretas. Os tutoriais, porém, sendo uma evolução em relação aos programas de repetição e treino, denotavam problemas. Todas as possíveis respostas dos alunos tinham de ser antecipadas e programadas no computador, facto impossível de concretizar.

Segundo Jonassen (2000), os alunos não são encorajados, nem podem determinar o que é importante, não podem refletir, nem avaliar aquilo que sabem, nem mesmo construir algum significado pessoal para aquilo que estudam. O que eles adquirem muitas vezes a partir dos tutoriais é conhecimento inerte, porque não estão a aplicá-lo.

Ao longo das décadas de 80 e 90 surge uma forma mais sofisticada de ensino assistido por computador, os sistemas tutoriais inteligentes (STI). Estes tutoriais estimulam a inteligência quando confrontados com antigos tutoriais sob a forma de modelos de alunos, modelos de especialistas e modelos tutoriais. Os pensamentos e as estratégias que um especialista usaria para resolver um problema são descritos no modelo do especialista. A forma como o aluno atua ao resolver um problema (tomada como modelo do aluno) é comparada com o modelo do especialista. Quando são detetadas diferenças, o modelo do aluno é entendido como tendo uma falha; então, o modelo tutorial diagnostica o problema, acionando o ensino de remediação adequado.

Apesar destes tutoriais serem um avanço em comparação com os modelos anteriores, Derry e Lajoie (1993) afirmam que o modelo do aluno não pode, de forma alguma,

especificar todas as formas pelas quais o aluno pode resolver o problema. Referem ainda que os bons STI são tecnicamente difíceis de implementar e demasiado dispendiosos.

Com a proliferação dos microcomputadores, na década de 80 surgiram as definições de literacia informática para orientar a utilização dos computadores nas escolas. O importante era os alunos aprenderem sobre os computadores (componentes físicos). Se os alunos memorizassem todos os componentes físicos de um computador, estavam aptos a utilizá-los. Luehrmann (1982) refere que, "para além da consciência verbal das componentes do computador, a literacia informática é a capacidade de fazer algo no computador" dando um menor relevo à literacia informática e um maior relevo à utilização do computador como uma atividade significativa, de compreensão e não de memorização.

A fase mais recente da história da informática educacional rejeitou os pressupostos do ensino assistido por computador e da literacia informática e adota um novo pressuposto, a tecnologia como parceira no processo educativo.

2.4. A matemática e a matemática Escolar

A matemática assume na sociedade atual uma importância cada vez maior. O homem serve-se da matemática para facilitar a sua vida, representar as grandezas mensuráveis, organizar a sociedade, em suma. Diariamente somos confrontados com esse facto e nem sempre nos apercebemos da sua presença transversal em quase todos os domínios de actividade.

Muitos foram os povos que contribuíram para a evolução da matemática nas suas mais variadas áreas de implementação. Os egípcios trouxeram até aos tempos atuais alguns dos primeiros registos da matemática através de grandes obras, nomeadamente as pirâmides e os canais de irrigação, entre outras. Estes monumentos comprovam que os egípcios dominavam a geometria, as suas propriedades e os seus teoremas.

Devido à sua vocação comercial e necessidade de expansão, os babilónios tiveram a necessidade de manipular bem os números e foram outro povo que contribuiu significativamente para o desenvolvimento da matemática. O sistema numérico babilónico

traz à matemática a existência dos números irracionais e o símbolo para representar o zero, elemento que revolucionaria a matemática.

Posteriormente, os gregos, organizados numa sociedade altamente intelectual, revelaram grandes conhecimentos de geometria e pareciam adorar a matemática em geral. Platão defendia que a geometria era a chave do universo. Pitágoras, Arquimedes e Euclides foram outros importantes matemáticos que nos legaram enriquecedores conhecimentos nas mais variadas áreas do conhecimento matemático.

Como podemos constatar, o interesse pela matemática foi transversal a várias civilizações. O seu estudo revela-se fulcral para a evolução das sociedades.

O sucesso da matemática na escola pode passar pelo interesse que desperta junto dos alunos e pelo prazer da descoberta que neles pode suscitar.

Poincaré (1995) refere que “o matemático não estuda a matemática pura por ela ser útil, estuda-a porque deleita-se com ela e porque é bela”.

Papert (1986), sobre a matemática Escolar, refere: “O tipo de matemática impingida às crianças na escola não é significativa, divertida e nem mesmo útil. Isto não significa que uma criança em particular não possa transformá-la em jogo pessoal, agradável e valiosa “

Segundo as palavras de Papert a matemática Escolar parece pouco significar para crianças. Sobre o mesmo assunto, Hoyles e Noss (1987) afirmam que “ (...) o conhecimento matemático é uma paródia de si próprio para se adequar aos objetivos de aprendizagem da escola básica.”

De acordo com as palavras de Poincaré, Papert e Hoyles, estamos perante duas realidades completamente distintas: uma, a matemática que se estuda com prazer e divertimento (matemáticos); a outra, a Escolar, presa a objetivos e pouco divertida.

Pensamos que, em relação à matemática Escolar, as TIC podem contribuir de forma ativa para um panorama diferente das perspetivas apresentadas por Papert e Hoyles.

2.5. As potencialidades das TIC na concretização de aprendizagens no ensino da matemática.

O maior apetrechamento das escolas com tecnologia informática nos últimos anos coloca ao dispor dos seus docentes um leque diversificado de estratégias de ensino, nomeadamente no ensino da matemática.

Neste momento, as TIC estão dentro da escola e isso é uma realidade incontornável. O ensino da matemática poderá ser virado eventualmente para a exploração e entendido como uma viagem desafiante para a descoberta.

Segundo Valente J. (1999, p.54), os sistemas computacionais para a modelagem podem constituir ambientes de aprendizagem poderosos, por envolver o aprendiz no ciclo básico da expressão, avaliação e reflexão sobre o domínio considerado. Hassel e Webb (1990) sugerem que a modelagem ajuda a clarificar as suas ideias, expressando-as de forma concreta, possibilitando ao aprendiz construir, testar e refinar o seu modelo, na forma mais concreta possível. No ensino da matemática, a abstração desempenha um papel fundamental, permitindo agregar e unificar objetos, conceitos e linhas de raciocínio, e adotar métodos e resultados conhecidos a novos contextos. Neste âmbito a matemática poderá aproveitar todas as potencialidades da modelagem e simulação.

Fruto da permanente evolução, cada vez mais somos confrontados no nosso quotidiano com o aparecimento de novas tecnologias, novos modelos de computadores, mais rápidos e com maiores potencialidade para ensino. Estas tecnologias, pelas suas potencialidades, podem conduzir à reformulação de teorias e de métodos de trabalho.

Os computadores têm sido utilizados em várias áreas da matemática, nomeadamente na teoria dos números, análise combinatória e sistemas dinâmicos não lineares e fractais.

Ponte e Canavarro (1997) referem:

“O uso do computador constitui uma forte influência no desenvolvimento da matemática atual, levando ao estabelecimento de um novo paradigma de investigação, a matemática experimental. Além disso, valoriza sobretudo as áreas da matemática que assentam em processos construtivos, relegando para plano secundário os domínios que vivem sobretudo de demonstrações de existência.” (p.7).

A relação entre os computadores e a informática dificilmente poderia ser mais forte. O relatório *Everybody Counts* (MSEB,1989, p.36), citado por Ponte e Canavarro (1997), refere:

“ Tal como os computadores trazem novas oportunidades à matemática, também é a matemática que os torna incrivelmente eficazes. As aplicações, o computador e a matemática constituem um poderoso sistema fortemente unido produzindo resultados que anteriormente seriam impossíveis e originando ideias aqui nunca imaginadas”.

Os mesmos autores consideram que o uso dos computadores desempenha um papel muito importante na investigação da matemática pura e aplicada, como:

- Meios auxiliares para formulação de conjecturas, permitindo a simulação do comportamento de determinados sistemas;
- Meios auxiliares (parciais ou integrais) de demonstração modificando o conceito visual de demonstração;
- Meios de comunicação, permitindo a troca de informação entre os investigadores.

De todas as tarefas em que se pode utilizar o computador, nenhuma é mais espantosa do que a manipulação de expressões complexas. O computador digital veio facilitar grandemente o trabalho humano (Pavelle, R., Rothstein, M. & Fitch J., 1991).

Para além do computador como meio auxiliar de cálculo e meio facilitador do trabalho humano, a máquina de calcular é outro instrumento que parece evidenciar grandes potencialidades no ensino da matemática.

Papert (1991) refere que o uso das calculadoras e sobretudo dos computadores aliviam os alunos de cálculos fastidiosos, possibilitando por outro lado, explorar conceitos ou situações, descobrir relações ou semelhanças, modelar fenómenos, testar conjunturas, inventar matemática e reinventar a matemática.

O novo programa para o ensino da matemática do 3ºciclo, homologado a 17 de junho de 2013, e em vigor nas escolas nacionais, refere que ...

“ ... o uso da calculadora tem vindo a generalizar-se, em atividades letivas, nos diversos níveis de ensino, por vezes pouco criteriosa. Em fases precoces, há que acautelar devidamente que esse uso não comprometa a aquisição de procedimentos e

o treino do cálculo mental e, conseqüentemente, a eficácia do próprio processo de aprendizagem. Por este motivo, o uso da calculadora no ensino básico apenas é expressamente recomendado em anos escolares mais avançados e sobretudo em situações pontuais de resolução de problemas.” (p.28)

Relativamente ao uso do computador, o programa é completamente omissivo deixando à consideração dos docentes a sua utilização metodológica. Estas sugestões emanadas do novo programa do ensino da matemática parecem não refletir pensamento sustentado de autores de relevo sobre o uso das TIC e os processos de aprendizagem, nomeadamente na matemática.

2.6. Recursos TIC com potencialidades para o ensino da matemática.

Nem sempre os programas informáticos são concebidos sobre o ponto de vista educativo. Cada aplicação tem a sua história, sendo os programas concebidos, muitas vezes de forma genérica e não direcionados para o ensino.

Segundo o Educational Technology Center (1988), a utilização de *Hardware* e *software* em contexto educativo deve ser enquadrada pelos seguintes princípios:

- “(1) Sobre finalidades: colocar a ênfase nos conceitos-chaves e na natureza do conhecimento, na natureza da evidência e nas questões que cada disciplina coloca.
- (2) Sobre as modalidades de ensino: ajudar os alunos a desenvolver uma compreensão aprofundada das disciplinas, tendo em conta as suas próprias teorias prévias e integrando o ensino dirigido pelo professor com oportunidades e desafios para efetuarem pensamento crítico.
- (3) Sobre o papel da tecnologia: utilizar as tecnologias seletivamente com vista a realizar contributos relevantes para o ensino e a aprendizagem, por exemplo para apresentar modelos dinâmicos de ideias chaves ou permitir aos alunos participar em processos de investigação organizada.
- (4) Sobre a implementação: Conceber módulos de ensino com base nos suportes tecnológicos que podem ser gradual e progressivamente integrados nos currículos e práticas existentes.” (p.3-4).

Os recursos TIC que apresentamos seguidamente enquadram-se nestes princípios e parecem revelar grandes potencialidades para o ensino da matemática.

2.6.1. O e-manual

Apesar de parecer não existir uma indicação expressa do Ministério de Educação relativamente utilização das TIC em contexto de sala de aula, parecem ser cada vez mais os recursos digitais colocados à disposição dos docentes no ensino, nomeadamente, no ensino da matemática. Estes são disponibilizados nos mais diversos suportes informáticos online e off-line. Atualmente as editoras fazem acompanhar com o manual adotado um CD-ROM, pleno de recursos digitais direcionados a alunos e professores. Nele, podem-se encontrar os mais variados recursos: o e-manual do aluno e professor, animações, vídeos, imagens, powerpoints, diaporamas e exercícios interativos. O e-manual consiste numa versão digital do manual escolar impresso, em contexto com um elevado número de ligações para recursos multimédia que ativamente exploram os conteúdos programáticos. Alguns destes recursos elaborados em programas como o *Word* ou *PowerPoint* podem ser editados e alterados de acordo com as necessidades dos utilizadores. Estas características podem permitir aos professores ajustar as suas aulas à especificidade de cada uma das suas turmas. Através do e-manual os alunos podem aceder às páginas através do índice remissivo, efetuar pesquisas, marcar páginas, adicionar notas, entre outras funcionalidades.

Para além do e-manual, podemos encontrar outros recursos digitais que podem ser de grande utilidade para o ensino da matemática - os bancos de questões. Estes são constituídos por centenas de questões e respetivas sugestões de correções, abordando todos os temas da disciplina. Permitem elaborar testes com questões geradas de modo aleatório possibilitando a impressão das sugestões de correção.

2.6.2. A folha de cálculo

De acordo com o programa de matemática para o ensino do 3º ciclo são cinco os domínios dos conteúdos considerados: números e operações, geometria e medida, funções, sequências e sucessões, e organização e tratamento de dados.

Existe hoje uma variedade enorme de *software* educativo adaptável a estes conteúdos e muitas vezes sugerida a sua utilização nos manuais adotados como atividades complementares de consolidação de conhecimentos. Muito deste *software* é considerado como *software* livre.

Vários autores têm analisado a utilização de algumas destas aplicações no ensino da matemática. A folha de cálculo é uma dessas aplicações. Esta pode ser comercializada ou encontrada em pacotes *freeware*. Uma folha de cálculo eletrónica proporciona uma área de trabalho, cuja configuração genérica é a de uma enorme tabela ou folha quadriculada, dividida em colunas e linhas. Possui a capacidade de armazenar os dados que lhe forem introduzidos e de efetuar cálculos com base nesses dados, permitindo estabelecer relações entre eles. Como ferramentas cognitivas as folhas de cálculo podem ser usadas de, pelo menos três formas: ferramentas informáticas de raciocínio para análise de dados, compreensão matemática e ferramentas de modelação de simulação. Jonassen (2000,p.121) indica algumas vantagens:

“As folhas de cálculo demonstram explicitamente valores e relações em qualquer problema sob forma numérica. Identificar valores e desenvolver fórmulas para os inter-relacionar melhora a compreensão do alunos sobre os algoritmos usados para os comparar e os modelos matemáticos usados para descrever as áreas de conteúdo. A folha de cálculo revela-se mais eficaz na resolução de problemas quantitativos não sendo tão úteis no ensino das humanidades.”

Segundo Goodfellow (1990), a pesquisa tem mostrado que mesmo crianças de seis anos de idade são capazes de introduzir e apresentar informação graficamente. Estas características podem permitir o uso destes programas no ensino da matemática como ferramentas de representação visual e de sistemas de modelação ao nível de todos os anos de escolaridade.

2.6.3. *Software* de geometria dinâmica

O estudo da geometria é proposto no programa de matemática do ensino básico com unidades transversais a todos os anos de escolaridade. O *GeoGebra* e o *Cabri-Geomètre* são dois programas de geometria dinâmica que podem ser utilizados no ensino da geometria.

Este tipo de *software* é muitas vezes apontado como processo alternativo à resolução tradicional (impresa) de problemas envolvendo geometria. Pode ser utilizado em todos os ciclos de ensino, igualmente pelos matemáticos que realizam investigação na área da geometria. A lógica pedagógica da utilização deste *software* assenta numa aprendizagem ativa e construtivista ou socio-construtivista, se for utilizado num ambiente de trabalho colaborativo.

O *software* de geometria dinâmica possibilita fazer investigações, simulações, confirmar resultados e permite levantar questões relacionadas com a sua aplicação prática. Os alunos podem interagir com as suas construções geométricas, ao contrário da abordagem tradicional com a utilização do compasso e régua, que não permite qualquer interação. A possibilidade de movimentação dos objetos permite aos alunos testar e reformular várias hipóteses.

No ensino da geometria, o pensamento abstrato é fundamental na aquisição de conhecimentos. Para Gravina (1996), o *Cabri-Geométre* pode ser uma ferramenta ideal na superação de dificuldades no ensino da geometria. Refere ainda o autor que a partir da exploração experimental proporcionada pelos ambientes informatizados, os alunos conjecturam e, com feedback constante oferecido pela máquina, refinam ou corrigem conjecturas passando para a fase abstrata de argumentação e demonstração matemática.

A utilização do *software* só por si pode não contribuir para realização de aprendizagens, é necessário que o professor elabore e estructure as atividades e denote empenho na realização. Apresentamos como exemplo a utilização da linguagem Logo e os resultados da investigação de Noss e Hoyle. Antes, interessa referir que o Logo é uma linguagem de programação utilizada para ensinar conteúdos curriculares, nomeadamente no ensino da geometria.

Para Miranda G. (1998), o Logo foi a linguagem de programação mais utilizada no mundo. Noss et al (1991, pp.161-163) referiram acerca do ensino com a utilização do Logo:

“(…) o grau com o qual as crianças podem e vão efetivamente descobrir estruturas e relações matemáticas por si mesmas depende fortemente das intervenções pedagógicas e do tipo de objetivos perseguidos pelo professor (...). Sustentamos que, mesmo num conjunto de atividades cuidadosamente elaboradas, é importante que o professor intervenha e estructure a atividade se queremos conduzir os alunos a tomar consciência dos aspetos matemáticos subjacentes à programação em logo.”

O *GeoGebra* é um programa matemático que, à semelhança do *Cabri-Geomètre*, pode ser utilizado no ensino da geometria. Apresenta-se como um programa que pode ser aplicado em diferentes domínios da matemática, nomeadamente geometria, álgebra, cálculo e estatística. O facto de ser considerado um *software* de geometria dinâmica permite a construção de objetos baseados em pontos e vetores. Permite igualmente a construção de gráficos que podem ser alterados de uma forma dinâmica. O estudo das equações e das funções trigonométricas são outras funcionalidades existentes.

O programa apresenta três janelas diferentes consoante o tipo de representação pretendida: gráfica, numérica ou folha de cálculo. Esta característica permite mostrar os objetos matemáticos em três representações diferentes: graficamente (pontos, gráficos de funções), algebricamente (através de coordenadas de pontos e equações) e nas células da folha de cálculo.

2.6.4. A Internet

A Internet é a maior rede de computadores ao nível mundial que tem como suporte redes de telecomunicações e telemática. A *World Wide Web* é um serviço da Internet.

A *Web* é um universo de páginas interligadas. Uma página típica é composta por palavras, imagens e muitas vezes sons e vídeos, tendo como característica a interatividade da informação. Para acedermos à *Web* necessitamos de programas que nos permitam navegar, denominados *browsers*. O aparecimento da *World Wide Web* constituiu um sucesso para a popularização da Internet ao nível planetário. A *Web* vem colocar ao dispor dos docentes e alunos milhares de documentos e textos em todo o mundo à simples distância de um clicar. Nesse sentido poderá revelar-se uma poderosa ferramenta educacional. Os alunos podem agora pesquisar informação fora do espaço da sala de acordo com os seus níveis de exigência de conhecimento. O espaço de aprendizagem deixa de estar confinado à tradicional sala de aula e passa a ser em qualquer lugar. O professor perante esta nova realidade deixa de ser o centro da aprendizagem e vai exigir deste uma nova mentalidade.

Segundo Moran (1998), a aquisição de informações e de dados dependerá cada vez menos do educador. A Internet pode fornecer dados, imagens, resumos de forma rápida e

atraente. Portanto, o papel principal do educador é ajudar o aluno a interpretar os dados obtidos, relacioná-los, contextualizá-los e avaliá-los, sendo um facilitador para que cada educando consiga avançar no processo de aprender.

Os docentes podem utilizar a Internet como apoio para a pesquisa, para a realização de atividades discentes, para a comunicação com os alunos e dos alunos entre si, para a integração entre grupos dentro e fora da turma, para publicação de páginas *Web*, blogues, vídeos, para a participação em redes sociais, entre muitas outras possibilidades (Moran, 2013).

Joanassen, D. H. (1998) manifesta algumas preocupações relativas à utilização da Internet enquanto ferramenta de aprendizagem, nomeadamente pelo facto de existirem muitos tópicos de fácil exploração e de interesse que conduzem muitas vezes os alunos para fora da tarefa principal, seguindo hiperligações que os desviam, sem por conseguinte integrar nova informação pertinente nos conhecimentos que já possuem. Contudo, um aluno autodisciplinado, que se mantém concentrado nos seus objetivos de procura de informação e toma boas decisões, pode considerar a Internet como um recurso de informação essencial para a aprendizagem intencional.

2.6.4.1. As ferramentas *Web 2.0*

A Internet ao longo da sua evolução pode ser tipificada em várias gerações. Numa primeira geração, a *Web 1.0*, o utilizador dispunha de uma enorme fonte de informação de interatividade restrita. Começou por ser sobretudo texto com hiperligações, a que se vieram associar imagens, sons, e mais tarde tivemos momentos em que sítios *Web* pareciam mostruários de cor, sons e animações (Carvalho, 2005).

Posteriormente, a *Web 1.0* transformou-se na *Web 2.0*, a era das redes sociais, da conversação em tempo real. A produção de documentos e a sua publicação faz-se de forma simplificada sem necessidade de conhecimentos de programação. A *Web* passa a ser uma plataforma de fácil acessibilidade. As redes sociais desenvolvem-se, assim como, o nível de interação social *online*. Em termos educacionais, Richardson (2006), refere que “ escrever online é estimulante para professores e para alunos. Além disso, muito dos alunos passam a

ser mais empenhados e responsáveis pelas suas publicações”. A *Web 2.0* proporciona o aparecimento de ferramentas de escrita colaborativas, de acesso a vídeo, de comunicação, *software* de criação de redes sociais, entre outras, de elevado potencial educativo.

Nos últimos anos, o impacto de algumas destas ferramentas na educação tem sido objeto de estudo. Os blogues têm sido uma das ferramentas referenciadas e grande utilização na educação. Estes podem ser entendidos como ferramentas de trabalho colaborativo. Para Carvalho e al. (2006), os blogues podem ser pessoais e/ou coletivos e estarem abertos a todos ou afetos a uma comunidade educativa, a qual discute temas específicos de interesse para esse grupo. Gomes, M. J. (2005), apresenta duas categorias possíveis de utilização pedagógica dos blogues, como recurso pedagógico e como estratégia educativa. Na vertente pedagógica os blogues podem ser vistos, como um espaço de acesso à informação especializada ou como um espaço de disponibilização de informação por parte do professor. Enquanto estratégia educativa os blogues podem servir como um portefólio digital, um espaço de intercâmbio e colaboração, debate e integração. Existem atualmente milhares de blogues pedagógicos publicados, abrangentes das várias áreas do conhecimento, nomeadamente da matemática. Um professor de matemática através da utilização de um blogue poderá por exemplo: - expor matéria; lançar questões; exemplificar exercícios; sugerir a visualização de um vídeo; recomendar a visita a outras páginas ou publicar atividades.

Por vezes, um bom vídeo explicativo vale mais que uma boa exposição teórica. O vídeo como recurso educativo pode ser utilizado para disponibilizar uma ilustração ou um exemplo concreto de um princípio abstrato. Bates (1995) aponta o vídeo como particularmente útil na demonstração de trabalho experimental ou prático. O autor refere que a imagem vídeo permite que os estudantes observem o trabalho experimental e experiências laboratoriais de melhor forma que em situações reais; a edição de imagem permite focar sob diversos pontos de vista situações concretas que em termos laboratoriais raramente são possíveis; o vídeo permite a gravação de experiências e ensaios de elevado grau de dificuldade e perigosas, difíceis e de grande carácter destrutivo, permitindo a sua análise posteriormente. Estas potencialidades estão presentes em ferramentas da *Web 2.0* de acesso a vídeos como o *Youtube*, *Google* vídeos e outras, podendo ser aproveitadas para a educação com todas as vantagens enunciadas. Outra vertente da utilização do vídeo será conseguir um envolvimento ativo por parte dos alunos no processo de criação de vídeos.

Ferrés (1996) acredita que a tecnologia do vídeo, quando colocada nas mãos dos alunos, possibilita a experiência da pesquisa, do avaliar-se, do conhecer-se; logo, permite a experiência de colaboração entre pares na elaboração de um produto coletivo. Esta criação de vídeos pode por exemplo ser conseguida através de uma ferramenta de edição de vídeo como o *Movie Maker*. Os vídeos podem ser comentados, permitindo a reflexão do aprendiz e do criador.

Um dos grandes problemas que se levanta é o facto de os alunos poderem encarar a utilização das ferramentas de acesso a vídeo não como meio de aprendizagem, mas como meio de diversão. Moran (1995b) refere que o vídeo está umbilicalmente ligado à televisão, logo, ligado a um contexto de entretenimento, que passa para a sala de aula.

Com a *Web 2.0* surgem plataformas com elevado interesse educacional e de utilização muito generalizada nas escolas portuguesas, as LMS (*Learning Management System*).

Os ambientes virtuais de aprendizagem aparecem como possíveis espaços para a construção de diferentes aprendizagens, quer em cursos *online*, quer como mediadores de atividades presenciais. O ensino a distância parece estar à distância de um simples “*click*”

Holmberg, 1997, (citado por Lagarto, J. 2008), define o termo “Educação a distância” como abrangendo “várias formas de estudo a qualquer nível e que não estão sob contínua e imediata supervisão do tutor presente em sala de aula, mas que beneficiam de suporte, aconselhamento e tutoria”

De acordo com as palavras de Holmberg, a consequência mais evidente, por comparação com os regimes de formação presencial, é o facto de aluno e professor não se encontrarem no mesmo espaço físico quando se desenvolvem processos de comunicação conducentes à aprendizagem.

A relação pedagógica do aluno com a instituição de formação passa pela figura do tutor. O tutor pode desempenhar um conjunto variado de funções de grande importância para o processo ensino/aprendizagem, entre as quais destacamos: esclarecimento de dúvidas que ocorram durante o estudo; resolução de questões colocadas pelo próprio tutor; correção de exercícios individual ou em grupo; participação em debates e situações de aconselhamento individual.

Na educação a distância, a tecnologia apropriada deverá ser escolhida consoante os objetivos e os conteúdos da formação. A tecnologia escolhida pode determinar a natureza do diálogo, bem como a sua estrutura. Pela separação física entre o aluno e o professor, a motivação pode ser um aspeto importante a ter em consideração.

Guerreiro, I. (2001) identifica alguns fatores críticos, dos quais depende o sucesso da formação a distância, a saber: questões relacionadas com o aspeto logístico/administrativo; o currículo; o perfil do estudante: a tutoria e as tecnologias.

São vários os recursos oferecidos pela Internet para a realização do ensino a distância. Destacamos as ferramentas de comunicação síncronas (a comunicação ocorre em tempo real); as assíncronas (dispensam a participação simultânea dos utilizadores); as ferramentas híbridas (que permitem a comunicação síncrona e assíncrona). São ferramentas síncronas, por exemplo, aquelas que permitem: a realização de videoconferência; salas de conversação, entre outras. Relativamente às assíncronas, temos, por exemplo, fóruns, correio eletrónico e a *World Wide Web*.

Estas são tecnologias de suporte à aprendizagem (a qual admite/acolhe uma abordagem colaborativa) que podem ser utilizadas pelos diferentes intervenientes do processo ensino/aprendizagem em plataformas de aprendizagem.

A plataforma *Moodle* é uma dessas plataformas, mas existem muitas outras, gratuitas ou comerciais, disponíveis no mercado informático. O *Moodle*, em contexto educativo, permite uma elevada interatividade e comunicação entre alunos e professores. Estes podem colocar *online* documentos de suporte à aprendizagem, bem como desenvolver outras atividades de ensino. Exemplos de possíveis atividades a realizar com os alunos: - criar uma base de dados, lançar uma sala de conversação, construir um portfólio, construir e colocar testes *online* de recolha de respostas automática, efetuar uma sondagem, solicitar a realização de trabalhos de casa, entre muitas outras.

Como recursos disponíveis na plataforma, destacam-se os seguintes: - envio de ficheiros, colocação de pacotes IMS, endereços de páginas web, separações, aplicações HTML, etc.

A investigação de Dougiamas e Taylor 2000 e 2002, (cit. Okada et al. 2009) levou à inclusão no desenho inicial do *Moodle* de aspetos pedagógicos que não estavam presentes noutras plataformas parecidas.

Nesse sentido, o desenvolvimento do *Moodle* assentou numa teoria social-construtivista que se organiza segundo quatro conceitos principais: construtivismo, baseado nas teorias de Piaget e Papert; construtivista, sustentado na ideia de que o indivíduo aprende efetivamente quando constrói algo para os outros experimentarem; construtivismo social e comportamento conectado e separado, conceito relacionado com as motivações individuais.

Okada et al. (2009) referem:

“Os ambientes de aprendizagem considerados construtivistas preconizam que o aluno participe ativamente na resolução de problemas, que utilize o pensamento crítico sobre as atividades de aprendizagem que mais significam para si e que construa o seu próprio conhecimento cabendo ao professor o papel de “parteiro” no processo de nascimento da compreensão e de orientador, facilitador, conselheiro, tutor e aprendiz.” (p.41).

Neste tipo de plataforma, o professor pode assumir o papel de moderador das aprendizagens. Para Salmon (2000,p.39), o principal papel do e-moderador consiste em promover o envolvimento dos participantes de forma que o conhecimento por eles construído seja utilizável em novas e diferentes situações. Desse modo, as práticas de interação social e cognitiva na plataforma constituem meios de desenvolvimento das formas de participação e experiências colaborativas de aprendizagem.

O uso deste tipo de plataformas educativas, pela sua riqueza didática, poderá ser uma mais-valia no auxílio às aulas de matemática.

Em adenda, importa referir ainda que o uso deste tipo de plataformas pode assumir também grande importância na formação de professores.

2.7. Barreiras à utilização das TIC

É uma realidade a existência de tecnologia nas escolas. Contudo, a utilização desta parece ainda não estar generalizada. Implementar com sucesso as TIC pressupõe que os intervenientes no processo educativo respeitem e encorajem o pensamento e a construção pessoal do conhecimento como objetivos significativos. A utilização das TIC no ensino parece levantar um conjunto de problemas.

O uso de ferramentas cognitivas pode exigir uma grande mudança na filosofia educativa, (Healy, 1998). Integrar de forma eficaz estas ferramentas no processo educativo exige que os professores sejam capazes de as usar. Foa, Schwab e Johnson, (1996, p.52) referem:

“Para otimizar o uso das tecnologias, o professor tem que se sentir à vontade com uma abordagem da aprendizagem construtivista, baseada na resolução de problemas, ou em projetos; têm de estar dispostos a tolerar que os alunos progridam independentemente e com ritmos bastantes diferentes; têm de confiar nos alunos e permitir que estes, algumas vezes, saibam mais e assumam o papel do professor especialista...e devem ser suficientemente flexíveis para mudar de direção quando ocorrem problemas técnicos. “

Eventualmente, a mudança de atitude da generalidade dos professores relativamente à utilização das TIC e à inovação educativa não será suficiente sem o apoio da gestão das escolas.

Sobre esta problemática, Jonassen (2000) considera que...

- Professores empenhados não são o suficiente, se os órgãos da escola não estiverem empenhados na mudança e construção do conhecimento crítico por parte dos alunos;
- A escola precisa de apoio logístico para utilizar as TIC, principalmente em termos de horários;
- São necessários computadores para implementar as ferramentas cognitivas;
- Os computadores na escola devem estar acessíveis aos alunos a qualquer momento;
- Os laboratórios de computadores são um dos grandes impedimentos à integração significativa da tecnologia das escolas. Nos laboratórios, os computadores tornam-se o objeto de ensino e não uma ferramenta para a aprendizagem;
- A utilização dos computadores pode trazer resistência por parte dos pais. Apesar de todos os pais aceitarem a importância do pensamento construtivo, auto-regulado e crítico como resultado importante da aprendizagem, a maioria dos pais está, na verdade, mais interessada em estabelecer comparações numéricas entre os seus filhos e os outros, do que compreender o que os filhos estão a aprender.

(Wild, 1996, cit. Paiva, 2002) apresenta um conjunto de dificuldades decorrentes do uso dos computadores em contexto educativo:

- Falta de oportunidades para usar os computadores regularmente, criando uma continuidade pedagogicamente benéfica;
- O facto de muitos alunos de estratos socioeconómicos baixos não possuírem computador;
- Recursos informáticos escassos na escola;
- *Stress* do professor;
- Falta de segurança e confiança para usar as TIC;
- Falta de conhecimento sobre o verdadeiro impacto do uso das TIC em contexto educativo;
- Poucas experiências em TIC na formação na formação de professores, quer inicial quer durante a atividade de docência.

2.8. A formação de docentes e a atitude de mudança

Como foi referido anteriormente, a realidade atual das escolas, no que diz respeito à utilização das TIC, exige dos professores uma mudança de atitude. No entanto, Thompson (1992) considera que a tendência dos professores no seu exercício de profissão é para a acomodação. Será então possível fazer mudanças de concepções e de práticas? Benavente (1990), sobre o assunto, escreve: “a mudança de concepções e de práticas constitui um processo difícil e penoso em relação às quais as pessoas oferecem resistência natural e de certo modo saudável”.

Esta mudança só pode acontecer no âmbito do quadro de vivências pessoais intensas, altamente motivadoras, com uma forte dinâmica de grupo, uma mudança de escola, de país, de região, de profissão (Ponte,1992). Com base nas palavras de Ponte, podemos considerar que a formação de professores aparece como um fator vital no rumo a novas atitudes de mudança.

O estudo recente “ Survey of Schools: in ICT Education 2013” revela um boa atitude dos professores portugueses relativamente ao uso das TIC. Este estudo, baseado em dados recolhidos no ano letivo 2011/12 através de questionários dirigidos a professores e alunos dos vários países constituintes da União Europeia, analisa a utilização das TIC na educação sobre vários aspetos.

Com base na tabela 4 extraída do mesmo estudo, podemos observar que, quanto a utilização das TIC, em termos de frequência, em pelo menos 25% das aulas lecionadas os professores portugueses nos anos de escolaridade observados estão claramente acima da média europeia.

Country	Grade 4	Grade8	Grade11gen	Grade11voc
Portugal	37.7%	65%	48.8%	69%
EU	28.8%	32%	31,8%	49,9%

Tabela 4 - Frequency of ICT use By teachers.

Mas os bons resultados obtidos não se ficam por aqui, estendem-se a outras áreas estudadas, como por exemplo na confiança na utilização das TIC. Como podemos constatar na figura 1, os professores portugueses apresentam níveis de confiança acima da média dos países da União Europeia.

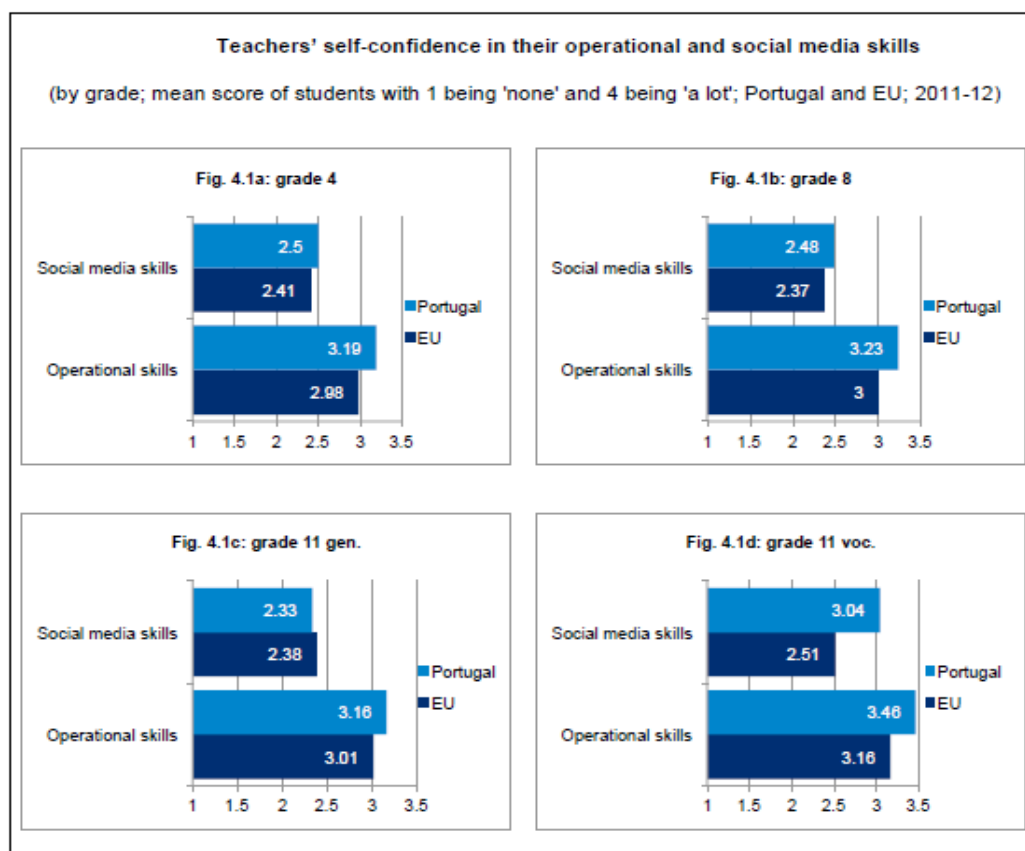


Figura 1- Teachers self-confidence

O mesmo estudo revela que os professores portugueses gastaram mais de seis dias em formação TIC de acordo com a figura 2.

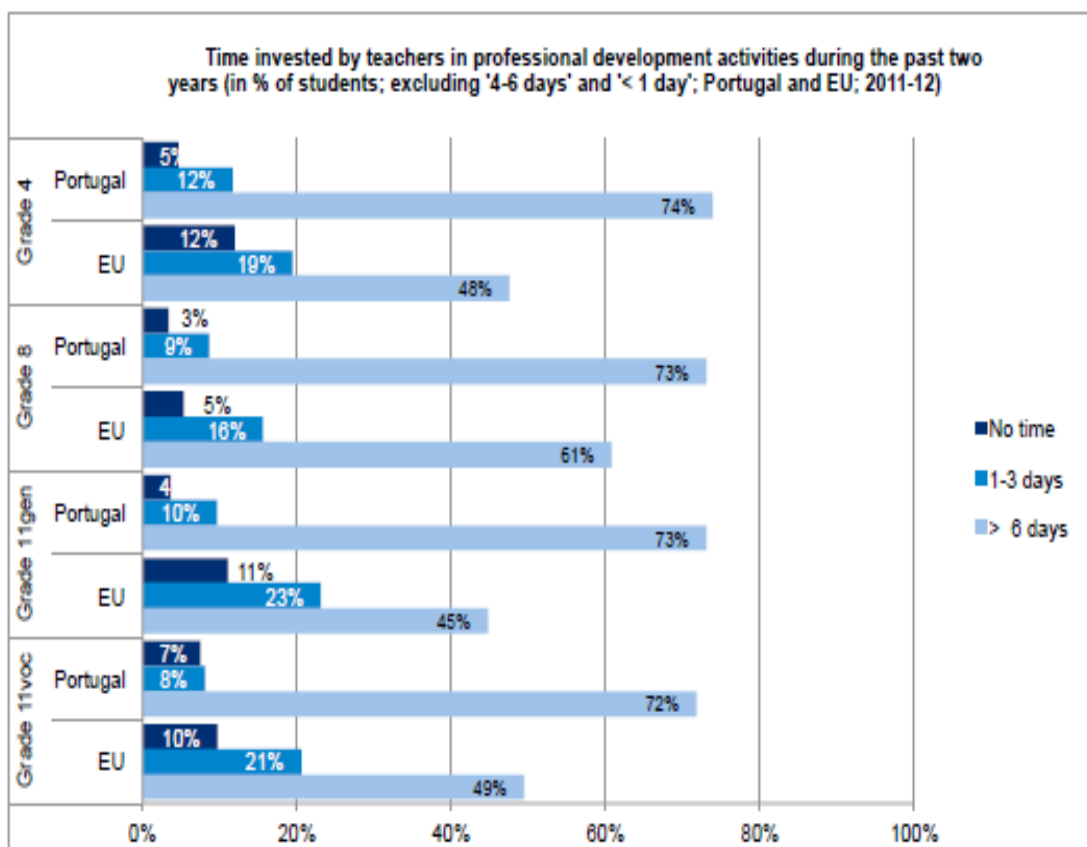


Figura 2 – Investimento em formação

Na generalidade dos pontos apresentados pelo estudo, os professores portugueses obtiveram bons resultados em quase todos os graus de ensino considerados, referindo o mesmo relatório, em conclusão, que os professores portugueses apresentaram níveis de formação relativamente altos, ficando porém aquém da média europeia em participação e suporte em comunidades *online*. Globalmente, se alguns dos resultados são animadores, revelando adesão e confiança, outros resultados menos favoráveis podem apontar algumas áreas de reajustamento conveniente na atitude dos professores face ao uso das TIC nas escolas portuguesas.

A formação, para além de fator dinamizador de eventuais mudanças, torna-se um fator importante na progressão na carreira docente.

A este propósito, o estatuto da Carreira Docente publicado no Diário da República e estabelecido no Decreto-Lei nº 41/2012, preconiza no seu Artigo 37 que a progressão da carreira só pode ser efetuada, para além de outras premissas, com a frequência de formação contínua ou de cursos de formação especializada com aproveitamento, num total de horas, nunca inferior a 25, no 5º escalão e 50 horas, nos restantes escalões da carreira docente.

Capítulo III - Metodologia

3.1. Algumas reflexões

Em investigação educacional são várias as opções metodológicas a utilizar. Qual a metodologia a adotar numa investigação? Quantitativa ou qualitativa? As duas têm as suas vantagens e limitações. Reichardt e Cook (1986) afirmam que um investigador não é obrigado a optar pelo emprego exclusivo de métodos quantitativos ou qualitativos, e, no caso de a investigação assim o exigir, poderá mesmo combinar o emprego de dois tipos de métodos. Outros autores põem em evidência as dificuldades de os utilizar conjuntamente numa mesma investigação. Júlia Branen (1992) refere que a utilização conjunta dos dois métodos tem implicação de natureza teórica, atendendo a que a utilização de diferentes métodos de investigação tem também como base diferentes pressupostos, entre outros, acerca da realidade social e da natureza dos dados recolhidos. Para a mesma autora o procedimento correto deverá ser o de relacionar cada conjunto de dados com a teoria que lhe está subjacente e analisar de que modo os diferentes conjuntos de dados são complementares e apresentam contradições uns em relação aos outros.

Alguns investigadores fazem distinção entre pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa, não com base no tipo de evidência, mas com base em crenças filosóficas totalmente diferentes por ex. (Guba e Lincoln, 1989; Lincoln, 1991, Smith e Heshusus, 1986, citado por Bogdan e Biklen, 1994).

A operacionalização dos critérios de cientificidade aplicados às metodologias qualitativas assume um carácter muito importante para todos os investigadores que têm que persuadir os seus pares do rigor e da pertinência dos seus estudos. A objetividade, validade e fidelidade são critérios científicos utilizados nas metodologias qualitativas. Kirk e Miller (1986), concebem a objetividade, como a construção de um objeto científico que passa, por um lado, pelo confronto dos conhecimentos ou das ideias com o mundo empírico e, por outro lado, pelo consenso social de um grupo de investigadores sobre essa mesma construção. Van der Maren (1987), refere objetividade como a independência do processo (desde a determinação da problemática até à verificação ou à ação) equacionada no âmbito

dos pressupostos, ideologias, postulados, orientações teóricas e outros apriorismos do investigador.

A validade e fidelidade são duas componentes da objetividade. Kirk e Miller (1986, p. 12), referem que a validade levanta o problema de saber se o investigador observa realmente aquilo que pensa estar a observar, Isto é se os dados ou medidas obtidas possuem valor de representação e se os fenómenos estão corretamente denominados ou, seja, se as variáveis que os identificam receberam as designações corretas.

Godoy (1995b, p.21), aponta a existência de pelo menos três diferentes possibilidades de pesquisa oferecidas pela abordagem qualitativa: a pesquisa documental; a etnográfica e o estudo de caso.

A pesquisa documental é constituída pelo exame de materiais que ainda não foram alvo de um tratamento analítico ou que podem ser reexaminados com objetivo de uma nova interpretação ou complementar. Este tipo de pesquisa permite efetuar o estudo de pessoas a que não temos acesso físico (distantes ou mortas). Os documentos são uma fonte especialmente propícia para um estudo de longos períodos de tempo.

O método qualitativo etnográfico é oriundo da antropologia e envolve um longo período de estudo em que o pesquisador fixa a residência numa comunidade e passa a usar técnicas de observação de contato direto em atividades.

O estudo de caso é outra possibilidade de pesquisa qualitativa referida por Godoy (1995b, p. 25). Para o autor o estudo detalhado de caso visa o exame detalhado de um ambiente, de um sujeito ou de uma situação particular. Ainda sobre o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo, tratando-se da lógica de planeamento, das técnicas de recolha de dados e das abordagens específicas à análise dos mesmos. Apresentando-se assim como uma estratégia de pesquisa abrangente.

Yin (2001, p.24) refere que o estudo de caso aplica-se nas situações em que as questões a serem respondidas são do tipo “como?” Ou “porquê?”, em situações nas quais o foco se encontra em fenómenos complexos e contemporâneos inseridos no contexto de vida.

Investigadores de várias disciplinas usam o método de investigação do estudo de caso para desenvolver teoria, para produzir nova teoria, para contestar ou desafiar teoria, para

explicar uma situação, para estabelecer uma base de aplicação de soluções para situações, para explorar, ou para descrever um objeto ou fenómeno, Dooley (2002, p.343-344).

3.2. Metodologia da investigação

Nunca professores e alunos tiveram tantos recursos informáticos ao seu alcance. Eventualmente, esta abundância de tecnologia poderá eventualmente contribuir para uma melhoria efetiva dos resultados escolares dos alunos nas diferentes áreas disciplinares, nomeadamente no estudo da matemática.

Ponte, J. (2000) na revista Ibero Americana de Educação no artigo, Tecnologias de Informação e Comunicação na formação de professores: Que desafios? Refere:

“Encontramos atualmente entre os professores atitudes muito diversas em relação às tecnologias de informação e comunicação (TIC). Alguns, olham-nas com desconfiança, procurando adiar o máximo possível o momento do encontro indesejado. Outros, usam-nas na sua vida diária, mas não sabem muito bem como as integrar na sua prática profissional. Outros, ainda, procuram usá-las nas suas aulas sem, contudo, alterar as suas práticas. Uma minoria entusiasta desbrava caminho, explorando incessantemente novos produtos e ideias, porém defronta-se com muitas dificuldades como também perplexidades.”

Enquadradas nas palavras do autor, a investigação adotou como base a seguinte questão de partida:

Quais as perceções que os professores de matemática do 3º ciclo da escola têm relativamente ao uso das TIC?

Como sub-questões, determinantes para o desenvolvimento da investigação, elencamos as seguintes:

- Quais as principais barreiras com que os professores de matemática do 3º ciclo da escola se confrontam relativamente à utilização das TIC?
- Quais as perceções que os professores de matemática do 3º ciclo da escola Básica têm em relação à integração das atividades com TIC nos manuais adotados?
- Os professores que integram as TIC nos processos de aprendizagem têm alunos com melhores resultados académicos?

3.2.1. Tipo de Investigação e seleção dos sujeitos

A investigação qualitativa é considerada um campo interdisciplinar e transdisciplinar que atravessa as ciências físicas e humanas (Nelson e al, 1992) enquadrando, portanto, a área disciplinar deste estudo. As questões da investigação apontam para um estudo de carácter descritivo e interpretativo. Segundo Manning (1979, p.668), o trabalho de descrição assume um carácter fundamental, num estudo qualitativo, pois é a partir dele que os dados são recolhidos.

Nelson et al (2002) referem que os investigadores qualitativos estudam fenómenos nos seus contextos naturais. No caso concreto do nosso estudo, o contexto considerado foi a Escola Básica 2,3/S Bela Vista, em Setúbal.

A seleção dos indivíduos a entrevistar adquire um sentido muito particular: tem por objetivos obter a máxima informação possível para a fundamentação do projeto de pesquisa. A escolha dos entrevistados é intencional, porque os sujeitos que a constituem não são escolhidos ao acaso, o investigador seleciona as unidades e a partir de critérios específicos. Neste caso, os entrevistados são seis sujeitos que lecionam matemática na Escola Básica 2,3/S Bela Vista. Do conjunto de oito professores de matemática do 3ºciclo, nível de ensino que nos interessava avaliar, foi possível entrevistar seis docentes que se mostraram disponíveis para colaborar no estudo. Os professores entrevistados serão identificados por M1,M2, M3,M4,M5 e M6 por um critério de proteção de identidade.

3.2.2. Método de Pesquisa

Considerámos como método de pesquisa da investigação, o estudo de caso. Para Bodgan e Biken (1992), o estudo de caso consiste num exame detalhado de uma situação, ou acontecimento.

Guba e Lincoln (1985) consideram o estudo de caso como uma metodologia válida porque proporciona densas descrições da realidade que se pretende estudar. Dooley (2002),

refere que a vantagem do estudo de caso é a sua aplicabilidade a situações humanas a contextos contemporâneos da vida real.

Tendo presente as palavras de Creswel (1994), que o estudo de caso é um “sistema limitado no tempo”, limitamos a nossa investigação a um ano letivo.

Yin (2001,p. 30), afirma que os estudos de caso tanto podem ser únicos ou múltiplos. O mesmo autor refere que o estudo de caso múltiplo pode exigir tempo e amplos recursos além daqueles que um estudante ou pesquisador possuem.

3.2.3. Técnicas de recolha de dados.

Para Bravo C. (1992b, p.255), (cit. Aires, L. 2011), as técnicas de recolha de informações mais predominantemente utilizadas na metodologia qualitativa agrupam-se em dois grandes blocos:

1.Técnicas diretas ou interativas, caso da observação direta, entrevistas qualitativas e histórias de vida; 2.Técnicas indiretas ou não interativas, documentos oficiais, registos, dossiers, estatutos, registos pessoais, documentos diários, cartas, autobiografias.

Bogdan e Biklen (1994, p.134) referem que as entrevistas podem ser utilizadas de duas formas. Podem constituir a estratégia dominante para a recolha de dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas. A entrevista, ainda segundo os mesmos autores, é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo.

Como técnicas privilegiadas de recolha de dados nesta investigação, optámos pela entrevista aberta em conjunto com a análise de documentos oficiais da escola e a observação de duas aulas. Contudo, numa primeira fase do estudo efetuámos um questionário exploratório a um sujeito (docente), de modo a compreender melhor a temática e estruturar a entrevista final. Posteriormente, procedemos à aplicação da entrevista a seis sujeitos, professores de matemática do 3ºciclo. Utilizámos o suporte áudio para registar os dados da entrevista. Depois de transcritos para suporte papel, os dados foram lidos e validados pelos entrevistados.

Apresentamos seguidamente a categorização e explicitação dos conteúdos da entrevista, assim como, o guião da mesma.

Tabela 5 -Categorização e explicitação dos conteúdos da entrevista

Categoria	Código	Sub-Código	Conteúdos	Perguntas
A. Legitimação da entrevista e motivação do entrevistado.			Apresentação do entrevistador Introdução da temática.	
B. Perfil do entrevistado.	B	B1	Caraterização do docente quanto à idade, área de formação inicial de docência e tempo de serviço.	1,2 e 3
		B2	Caraterização do docente relativamente à sua relação quotidiana com as TIC.	4,5 e 6
C. Formação TIC dos docentes.	C	C1	Caraterização da formação obtida pelo docente na área das TIC.	7,8 e 9
		C2	Relação entre a formação TIC adquirida e repercussão na prática pedagógica quotidiana.	10
D. Perceção do docente face ao uso das TIC em contexto de aprendizagem.	D	D1	Perceção do docente em relação ao uso das TIC em Contexto de sala de aula e o ensino tradicional.	11
		D2	Perceção do docente em relação ao uso das TIC como fator de motivação para a realização de aprendizagens.	12
		D3	Perceção do docente em relação ao seu uso das TIC como meio de promoção do sucesso na disciplina de matemática.	13
		D4	Perceção do docente em relação à utilização das TIC em contexto de	

		D5	sala de aula como prática inovadora.	14
			Percepção do docente em relação à incorporação das TIC como uma estratégia global de política de educação.	15
E. Identificação de barreiras para a utilização das TIC na escola	E	E1	Condicionantes da escola ao nível das TIC.	16
		E2	Consideração do docente sobre o acesso às salas TIC da escola para realização de trabalhos com os alunos.	17
		E3	Consideração do docente sobre a gestão dos recursos informáticos em termos institucionais.	18
		E4	Opinião do docente sobre os grandes obstáculos existentes em relação à integração das TIC no processo ensino aprendizagem.	19
F. Consideração do docente sobre a integração das atividades com TIC nos manuais adotados	F	F1	Opinião do docente sobre a utilização de recursos impressos e recursos TIC.	20
		F2	Consideração do docente sobre a integração das atividades com TIC nos manuais adotados.	21

Guião da entrevista.

Caro Colega

Em primeiro Lugar, agradeço a sua disponibilidade para responder às questões que seguidamente se apresentam. Informa-se que os dados solicitados serão tratados numa investigação a realizar no âmbito do mestrado em Informática Educacional, a realizar na Universidade Católica Portuguesa. Desta forma, garante-se que os mesmos serão tratados apenas para fins investigativos, sendo igualmente recolhidos em total regime de anonimato e confidencialidade.

1. Qual é a sua idade?
2. Qual é a sua área de formação?
3. Qual é o seu tempo de serviço, até à presente data?
4. Quais os equipamentos tecnológicos de que não prescinde no seu dia-a-dia?
5. Costuma navegar na Internet? Qual a sua utilização predominante?
6. Utiliza as TIC no seu quotidiano? Explícite.
7. Possui formação na área das TIC? Discrimine-a.
8. Há quanto tempo realizou a sua última formação TIC?
9. Tem formação TIC na sua área disciplinar?
10. Na sua opinião, a formação frequentada foi suficiente para promover alterações na sua prática pedagógica quotidiana?
11. Como considera os resultados da aprendizagem realizadas com as TIC, quando comparados com os resultados da aprendizagem feita de uma forma tradicional?
12. Na sua opinião, o recurso às TIC constitui-se como um fator de motivação relevante para a realização de aprendizagens nesta disciplina?
13. A disciplina de matemática tem sido, ao nível da escola, uma das disciplinas que maior insucesso apresenta. Considera que a utilização das TIC poderá ser meio de promoção de sucesso na disciplina?
14. Considera a utilização das TIC em contexto de sala de aula como uma prática inovadora ou apenas um processo normal de sala de aula integrado num determinado contexto curricular?
15. Qual é a sua opinião em relação à incorporação das TIC como uma estratégia global da política de educação.

16. Considera que a escola está suficientemente apetrechada em termos de equipamento informático? Indique a (s) área (s) com maior e menor lacunas.
17. Como considera o acesso às salas TIC para trabalho com os alunos? E aos computadores portáteis?
18. Como considera a gestão dos recursos informáticos da escola, em termos institucionais (regulamentos)?
19. No seu entender, quais são os grandes obstáculos existentes no que respeita à integração das TIC no processo ensino aprendizagem?
20. Na sua sala de aula, substitui os manuais e outros recursos impressos por recursos TIC ou usa-os em conjunto com estes?
21. Os manuais da sua disciplina e os programas oficiais já contemplam atividades implicando o uso das TIC? Qual a sua opinião acerca desse aspeto?

Fim. Obrigado pela sua colaboração

Capítulo IV - Análise de dados e apresentação de resultados.

Após a recolha de dados procedemos à análise de dados. Para Bogdan e Biklen (1994, p.205), análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.

No caso da presente investigação realizámos a análise das entrevistas efetuadas através de análise de conteúdo mediante categorização.

Na categorização das entrevistas foram definidas cinco categorias: (A) Legitimação da entrevista e motivação do entrevistado; (B) Perfil do entrevistado; Formação TIC dos docentes; (D) Perceção do docente face ao uso das TIC em contexto de aprendizagem; (E) Identificação de barreiras para a utilização das TIC na escola e (F) Forma como o docente integra as TIC no currículo: recursos e atividades com TIC.

Procedemos à síntese categorial, definindo os indicadores a retirar das entrevistas e o número de registos por indicador. Bardin (2000, p.127), refere que, “ os resultados em bruto são tratados de maneira a serem significativos (falantes) e válidos. Operações estatísticas simples (percentagens), ou mais complexas (análise fatorial), permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise”. Para colocar em relevo as informações resultantes da análise utilizámos uma folha de cálculo, através da qual, extraímos gráficos representativos e tabelas.

Passemos então à descrição e análise dos resultados obtidos:

4.1.Perfil dos entrevistados.

4.1.1. Caraterização dos sujeitos quanto à idade, área de formação inicial e tempo de docência.

Como referimos anteriormente, aplicámos a entrevista a seis sujeitos. Todos lecionam a disciplina de matemática do 3ºciclo na Escola Básica 2,3/S Bela Vista em Setúbal.

Todos os docentes referiram utilizar as TIC no processo ensino aprendizagem, à exceção de um deles. De acordo com tabela 6, destes seis sujeitos, cinco são de sexo feminino e um sujeito do sexo masculino. Quanto à formação inicial, dos seis professores entrevistados, cinco têm a sua formação de base na área da matemática. O outro, restante tem formação em Biologia e Geologia.

Relativamente às suas idades, estas variam entre os 35 e os 59 anos. Constatamos que 46 anos é a idade com maior número de ocorrências (modal). O professor mais novo tem 35 anos e o mais velho 59 anos. Observando ainda tabela 6, verificamos que a maioria dos docentes entrevistados apresenta antiguidade de serviço compreendida 20 a 30 anos de docência (4u.r.). Os restantes dois possuem de 10 a 20 anos de serviço (1u.r.) e entre 30 a 40 anos de serviço de docência (1 u.r.).

Tabela 6 – Perfil dos sujeitos quanto ao género, idade, formação inicial e tempo de docência.

Género	Freq. (u.r.)
Masculino	1
Feminino	5
Idade	
35	1
37	1
46	2
48	1
59	1

Formação Inicial	
Matemática	5
Biologia e Geologia	1
Tempo de docência (anos)	
[10-20]	1
]20-30]	4
]30-40]	1

4.1.2. Caracterização dos docentes relativamente à sua relação quotidiana com as TIC.

4.1.2.1. Equipamentos tecnológicos considerados imprescindíveis pelos docentes no seu quotidiano

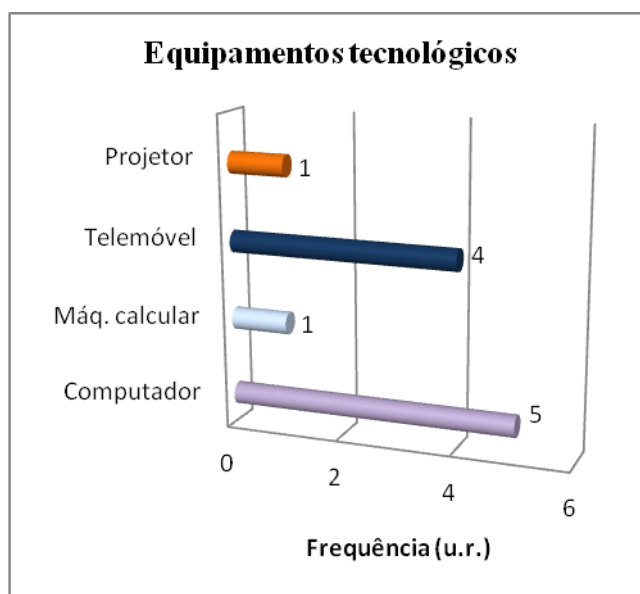


Figura 3 – Equipamentos tecnológicos imprescindíveis.

Sobre esta temática, o computador é considerado pela maioria dos docentes como o equipamento tecnológico imprescindível no seu quotidiano (5 u.r.). O telemóvel é referido como a segunda tecnologia imprescindível (4 u.r.). Seguem-se com igual preferência (1u.r.), o uso da máquina de calcular e do projetor. Sobre esta questão retiramos algumas respostas

curiosas que atestam o envolvimento de alguns docentes com a tecnologia, “ (...) sou viciado em tecnologia (...)” (M1), ou “ (...) os *Tablets* são uma atração mas ainda não estou convencido dos seus encantos (...)” (M3).

4.1.2.2. Acesso à Internet e a sua utilização

Todos os docentes entrevistados admitiram que fazem uso quotidiano da Internet, à exceção de um que referiu que acede pontualmente.

Relativamente à sua utilização, e de acordo com os dados constantes no gráfico da figura 4, o uso da Internet como ferramenta de pesquisa de materiais pedagógicos aparece com um número de frequência (5 u.r.). Outras utilizações referidas, consulta de correio eletrónico (3 u.r.), lazer (1 u.r.) e compras (1u.r.).

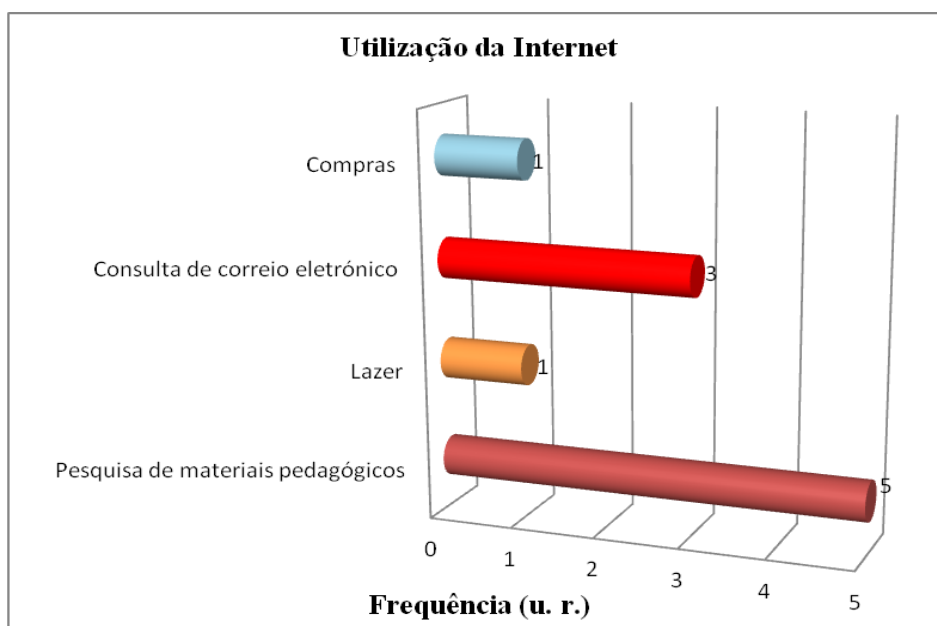


Figura 4 –Utilização da Internet pelos entrevistados

4.1.2.3. Utilização quotidiana das TIC pelos docentes

Tabela 7 – Utilização quotidiana das TIC.

Utilização quotidiana das TIC	Freq. (u.r.)
Sim	5
Não	1

Utilização referida	Freq. (u.r.)
Elaboração de documentos Word	3
Construção de apresentações.	2
Utilização de <i>software</i> de imagem	1
Utilização de <i>software</i> didático	1

Da observação dos dados da tabela 7, constatamos que a maioria dos entrevistados faz no seu quotidiano utilização das TIC (5 u.r.). Um único docente não tem por hábito a sua utilização diária. Relativamente ao tipo de utilização diária, os docentes revelaram opções muito diferenciadas. A elaboração de documentos no Word aparece como a primeira utilização citada (3 u.r.). Seguem-se a construção de apresentações (2 u.r.); a utilização de *software* didático para fins pedagógicos (1 u.r.) e a utilização de *software* de imagem (1 u.r.).

4.2. Formação TIC dos docentes.

4.2.1. Formação dos docentes na área das TIC.

Tabela 8 – Perfil dos entrevistados relativamente à sua formação na área das TIC, processo de aquisição de formação e última formação realizada.

Possuem formação na área das TIC	Freq. (u.r.)
Sim	5
Não	1

Processo de aquisição da formação TIC	
Frequência universitária	1
Durante o exercício da profissão	4

Frequência da última formação TIC	
Menos de 3 anos	3
4 anos	1
8 anos	1

Observando a tabela 8 verificamos que a maior parte dos docentes inquiridos frequentaram formação na área das TIC (5 u.r.). Apenas um inquirido não frequentou formação nessa área.

Podemos observar a partir da mesma tabela, em relação apenas aos docentes que afirmaram frequentar formação na área das TIC, que quatro desses docentes realizaram a sua formação TIC durante o exercício da profissão e um durante a sua frequência universitária. No que diz respeito à frequência da última ação de formação na área das TIC, três docentes responderam, “ menos de 3 anos”, um, “ 4 anos” e outro “8 anos”.

O gráfico constante na figura 5, traduz as ações frequentadas.

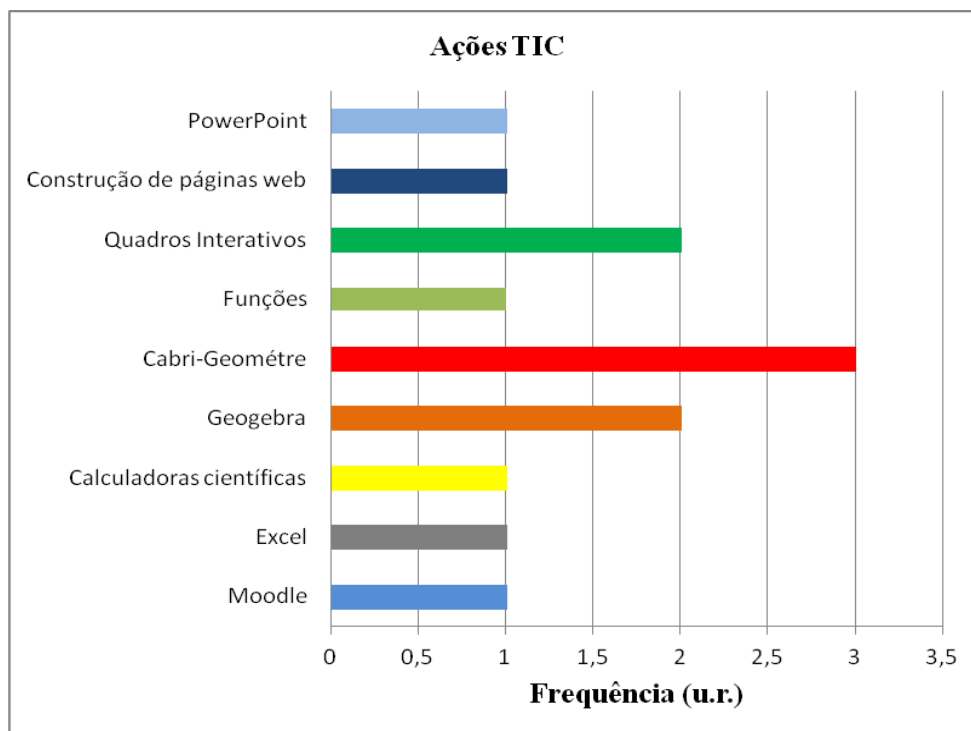


Figura 5 – Ações TIC frequentadas pelos docentes.

Sobre o tipo de ações frequentadas pelos docentes podemos constatar que a formação em *Cabri-Geométre* foi a mais referenciada (3 u.r.). Foram ainda referenciadas:- *GeoGebra* e *Quadros Interativos* (2 u.r.); *Calculadoras Científicas*; *Excel*; *Moodle*; *Funções*; construção de *Páginas Web* e construção de *PowerPoint* (1 u.r.).

4.2.2. Relação entre a formação TIC adquirida e repercussão na prática pedagógica cotidiana.

Relativamente à formação TIC frequentada pelos docentes, a tabela 9 mostra que a mesma foi um fator promotor de alterações na sua prática pedagógica em três dos inquiridos. Com opinião contrária, dois dos docentes. Outro, referiu não ter opinião formada sobre o assunto.

Dos professores que referiram a formação como indutora de alterações na prática pedagógica, a mesma tabela, traduz o tipo de alterações produzidas. Podemos constatar que

a aquisição dessa formação permitiu mudanças, não só ao nível da sua prática pedagógica, mas também da sua prática quotidiana. Em contexto de sala de aula, assinalam os professores, que permitiu explorar alguns conteúdos disciplinares de forma diferente e ganhar mais entusiasmo pelas TIC.

Tabela 9 – Formação TIC como fator de promoção de alterações na prática pedagógica.

Formação como fator de promoção de alterações na prática pedagógica	Freq. (u.r.)
Sim	3
Não foi suficiente	2
Sem opinião formada	1
Alterações produzidas pela formação	
Permitiu explorar alguns conteúdos de forma diferente.	2
Não só ao nível da prática pedagógica mas também do quotidiano.	1
Ganhei mais entusiasmo pelas TIC.	1

4.2.3. Formação TIC na área disciplinar.

Sobre os docentes que possuem formação na área das TIC, podemos constatar na tabela 10, abaixo indicada, que dos docentes inquiridos, três referiram possuir formação TIC na sua área disciplinar, um possui respondeu alguma formação e o restante afirmou não ter qualquer formação TIC referente ao ensino da matemática. Dos professores que referiram ter

formação específica na sua área disciplinar, a mesma tabela, mostra-nos o tipo de ações disciplinares frequentadas pelos docentes. Observamos que as ações na área da Geometria foram as mais frequentadas. Cabri- Geomètre (3 u.r.) aparece no topo das mais indicadas e *GeoGebra* (2 u.r.) em segundo lugar. Calculadoras científicas, Funções, Quadros Interativos e Matemática, e Excel foram outras ações frequentadas pelos docentes.

Tabela 10 – Perfil dos entrevistados relativamente à sua formação TIC no ensino da matemática.

Possuem formação TIC na área disciplinar	Freq. (u.r.)
Sim	3
Não	1
Alguma	1
Ações frequentadas	
Cabri –Geomètre	3
<i>GeoGebra</i>	2
Excel	1
Calculadoras Científicas	1
Funções	1
Quadros Interativos	1

4.3. Percepções dos docentes face ao uso das TIC em contexto de aprendizagem.

4.3.1. Percepções dos docentes em relação ao uso das TIC em contexto de sala de aula e o ensino tradicional.

Tabela 11 – Uso das TIC em contexto de sala de aula e o ensino tradicional

Percepção positiva	Freq. (u.r.)
Melhora os resultados das aprendizagens como atividade complementar	3
Marca toda a diferença aprender com TIC a partir do 9ºano	1
Pode facilitar a concretização de aprendizagens.	1
<hr/>	
Percepção negativa	
Os alunos sem o uso das TIC obtêm melhores resultados	1
A matemática dever ser lecionada de forma tradicional (sem TIC).	1
Apresenta reticências sobre os resultados do ensino com as TIC	1
<hr/>	
Outra percepção	
Os resultados com TIC são semelhantes quando comparados com o ensino tradicional (sem TIC)	3

De acordo com os dados constantes na tabela 11 as percepções dos docentes com base nas unidades de registo são muito diversificadas. No entanto as percepções positivas sobrepõem-se a todas as outras referenciadas. Apontam-se como percepções positivas, a melhoria dos resultados das aprendizagens no uso das TIC como atividade complementar do ensino tradicional (3 u.r.); as TIC como fator potencial de aprendizagens no ensino secundário (1 u.r.) e como meio facilitador da realização de aprendizagens (1 u.r.). Estas percepções são traduzidas por exemplo, em expressões retiradas das entrevistas como,

“ (...) o recurso às TIC pode facilitar a concretização de aprendizagens. Por exemplo na geometria os alunos podem observar situações experimentais a diferentes dimensões... alterações dos dados podem conduzir a observações imediatas de novos resultados(...)”.(M2) ; “(...) as TIC permitem uma melhor visualização (...), (M3).

Alguns docentes têm percepções negativas em relação ao uso das TIC em contexto de sala de aula. Acreditam que os alunos sem o uso das TIC obtêm melhores resultados (1 u.r.) e que a matemática deve ser lecionada de forma tradicional (1 u.r.), levantando muitas reticências sobre os resultados com TIC (1 u.r.). Apresentamos uma expressão ilustrativa,

“ (...) Para mim as coisas são de forma tradicional. É o quadro, é a caneta, é explicar a matéria... vejo que assim os alunos até têm melhores resultados (...)”, (M4).

Observando ainda a tabela 11 podemos constatar que parte docentes (3 u.r.) tem a percepção que os resultados com a utilização das TIC são semelhantes quando comparados com o ensino tradicional. A seguinte expressão ilustra este tipo de percepção,

“(...) apliquei tudo o que era TIC ... vamos comparar os resultados do ano passado com o anterior,não existiu diferença...são semelhantes (...)”,(M1). Podemos enquadrar esta expressão nas palavras de Jonassen (1996), quando refere que “ não é um dado adquirido que os estudantes aprendam com os computadores .” Para o mesmo autor o uso dos computadores deverá ser como uma ferramenta cognitiva, que podem levar os alunos à diversificação do pensamento e ao desenvolvimento do pensamento crítico.

4.3.2. Percepções dos docentes em relação ao uso das TIC em contexto de sala de aula como fator de motivação para a realização de aprendizagens.

Tabela 12 – O uso das TIC como fator de motivação

Percepção positiva	Freq.(u.r.)
Sem dúvida um fator de motivação relevante.	1
O seu uso é um fator de motivação.	4
Percepção negativa	
O seu uso não é um fator motivacional	1

De acordo os dados constantes na tabela 12, os docentes têm uma perspectiva positiva do uso das TIC em contexto de sala de aula como fator de motivação para a realização de aprendizagens. Três professores referem por exemplo,

“(...) sem dúvida um fator de motivação relevante. Nesta escola o fator motivação é muito importante...as TIC em determinados conteúdos podem criar uma maior motivação para a concretização de aprendizagens (...); (M1); “(...) acima de tudo ao nível de motivação... nos conteúdos mais abstratos considero fundamental (...); “(...) as TIC podem ser um fator de motivação extra (...)”.

De todos os docentes inquiridos apenas um docente considera que não há qualquer acréscimo motivacional na utilização das TIC em contexto de sala de aula.

4.3.3. Percepções dos docentes em relação ao seu uso das TIC como meio de promoção do sucesso na disciplina de matemática.

Tabela 13 – Uso das TIC como meio de promoção de sucesso na disciplina de matemática.

Percepção positiva	Freq. (u.r.)
Ajuda a obtenção de melhores resultados de aprendizagem como atividade complementar	2
Enquanto fator de motivação as TIC podem ser um fator potenciador de aprendizagens	1
Um meio de promoção de sucesso da disciplina de matemática	5
Percepção negativa	
Tem muitas dúvidas	1
Ausência de resultados académicos	1

Sobre a utilização das TIC como meio de promoção de sucesso na disciplina de matemática e considerando os dados na tabela 13, os professores inquiridos manifestaram globalmente uma percepção positiva (8 u.r.). Podemos traduzir estas percepções da seguinte forma:

As TIC são um meio de promoção de sucesso na disciplina de matemática. Ajudam a obtenção de melhores resultados de aprendizagem como atividade complementar do ensino tradicional. Enquanto fator motivacional podem ser um fator potenciador de aprendizagens contribuindo possivelmente para diminuir o insucesso na disciplina.

A percepção negativa, regista uma frequência de dois registos, Ausência de resultados académicos (1 u.r.) e muitas dúvidas relativas ao ensino da matemática com as TIC. Um dos professores refere por exemplo:

“ (...) Com a utilização das TIC ainda não consegui ver resultados práticos que se notassem... os alunos têm de estudar, não chega observar e ver...se não trabalharem não funciona (...)”

4.3.4. Percepções dos docentes em relação à utilização das TIC em contexto de sala de aula como uma prática inovadora.

Tabela 14 – Uso das TIC em contexto de sala de aula como uma prática inovadora.

Percepção	Freq. (u.r.)
Num primeiro impacto o seu uso poderá assumir um carácter inovador	1
O uso das TIC é uma prática inovadora	2
O uso das TIC é um processo normal de sala de aula	5

Relativamente ao uso das TIC como uma prática inovadora em contexto de sala de aula, constatamos que globalmente os docentes têm a percepção que a utilização das TIC é um processo normal de sala de aula (5 u.r.). Num primeiro impacto, a sua utilização pode assumir um carácter inovador, (1 u.r.). Refere o professor (M2), “ (...) Num primeiro impacto ...a sua utilização pode ser inovadora... rapidamente... são integradas num processo normal de sala de aula (...)”.

Verificamos apenas dois registos de frequência para o uso das TIC como uma prática inovadora em contexto de sala de aula.

O professor (M3), refere uma expressão que registamos como bastante curiosa, “ para mim ...já não é um prática inovadora...para outros docentes poderá ser inovadora e um sacrifício, infelizmente (...)”.

4.3.5. Perceções dos docentes em relação à incorporação das TIC nos currículos disciplinares como uma estratégia global de política de educação.

Tabela 15 – Incorporação das TIC como uma estratégia global de educação.

Perceção positiva	Freq. (u.r.)
As TIC devem ser integradas no currículo de todas as disciplinas	5
A integração das TIC deve ser um processo continuado com o início no 1º ciclo	1
Integração como complemento do ensino tradicional.	1

No que diz respeito à incorporação das TIC como uma política nacional de educação, os inquiridos têm uma perceção positiva (7 u.r.) acerca do assunto. Pelo facto das TIC estarem enraizadas no nosso quotidiano e dos alunos conviverem diariamente com a tecnologia estas deveriam ser integradas no currículo de todas as disciplinas como um processo continuado, com início no primeiro ciclo. A sua integração deve efetuar-se como um complemento ao ensino tradicional. Ilustramos esta perceção positiva através da expressão bastante esclarecida de um dos docentes “(,,) a escola deve partilhar do sentido das sociedades e preparar os alunos para aquilo que a sociedade lhes reserva. Nesse sentido a incorporação das TIC como uma estratégia global, recomenda-se (...)”, (M2).

5. Identificações de barreiras para a utilização das TIC na escola

5.1. Perceções dos docentes em relação ao apetrechamento informático da escola.

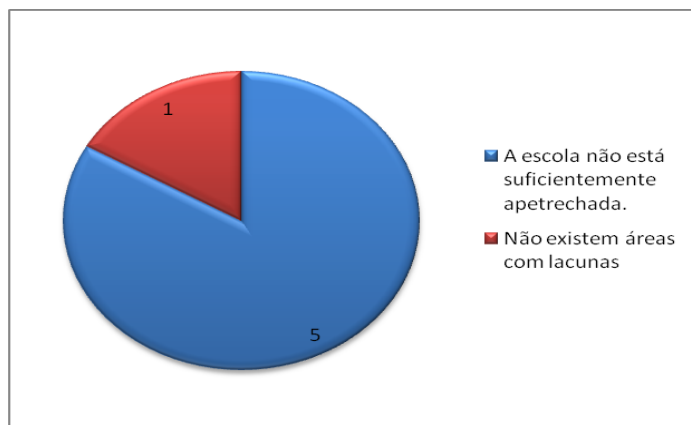


Figura 6 - Apetrechamento informático da escola.

No que diz respeito ao apetrechamento da escola considerada neste estudo, a maioria dos participantes refere que a escola não está suficientemente apetrechada em termos informáticos para dar resposta às exigências da comunidade escolar (5 u.r.). Um docente pensa que não existem áreas com lacunas de apetrechamento, “(...) Acho que não há lacunas...os computadores também não os quero...está tudo muito bom com o quadro e a canetinha (...)” (M4).

Tabela 16 – Condicionantes positivas e negativas da escola ao nível das TIC.

Condicionantes positivas	Freq. (u.r)
Equipamento informático existente estar a funcionar.	2
Existência de calculadoras científicas em número suficiente.	1
Bom apetrechamento da sala dos Diretores de Turma	1
A existência de três salas de informática.	2
Condicionantes negativas	Freq. (u.r)
Número insuficiente de computadores	4
Insuficiente número de quadros interativos	1

Insuficiente número de salas com equipamentos informáticos	1
Fraca cobertura da rede sem fios	1
Reduzido número de projetores	3
Inexistência de <i>software</i> didático	1

A tabela 16 mostra as condicionantes positivas e negativas da escola ao nível das TIC.

Da análise do número de frequência dos registos constatamos que as condicionantes negativas (11 u.r.) da escola sobrepõem-se às condicionantes positivas (6 u.r.). São apontadas como condicionantes positivas, o facto de o equipamento existente estar a funcionar; a existência de calculadoras científicas em número suficiente; bom apetrechamento informático da sala dos Diretores de Turma e a existência de três salas TIC. No que diz respeito às condicionantes negativas são apontadas, número insuficiente de computadores; reduzido número de projetores; insuficiente número de salas com equipamentos informáticos; número insuficiente de quadros interativos; inexistência de *software* didático e fraca cobertura da rede sem fios da escola. A este propósito um dos docente refere “(...) não cabe na cabeça ninguém que não haja Internet em todas as salas (...)”. A realidade apresentada relativa às condicionantes negativas, aparentemente divergente do panorama das escolas nacionais, deve-se eventualmente ao facto de a escola não ter sido abrangida pelo Plano Tecnológico Escolar.

5.2.Considerações dos docentes sobre o acesso às salas TIC e portáteis da escola para realização de trabalhos com os alunos.

Tabela 17 – Acesso às salas TIC e portáteis da escola

Acesso às salas TIC	Freq. (u.r)
Nunca tentei utilizar	3
Difícil marcação do espaço	1

Desconheço a existência de salas TIC	1
Relativamente fácil	1
<hr/>	
Acesso aos portáteis	
Nunca tentei utilizar	3
Uso relativamente fácil	1
Acesso complicado	1
Difíceis de transportar	1
<hr/>	

Sobre o acesso às salas TIC para realização de trabalhos com os alunos, e de acordo com os dados constantes na tabela 17 alguns docentes referem que nunca tentaram utilizar as salas TIC (3 u.r.), “(...) èpa...não sei ... nunca tentei aceder... sei que as salas têm uma série de computadores(...)”, (M6) . O acesso ao espaço é considerado de difícil marcação (1 u.r) e alguns professores desconhecem a existência das salas TIC (1 u.r), (M2) “ (...) existe acesso? Não dei por isso (...) ”. O acesso às salas TIC é considerado por um docente relativamente fácil (1 u.r).

Ainda com base na mesma tabela, sobre o acesso aos computadores portáteis, observamos que três dos docentes referem nunca ter tentado utilizar os portáteis. Um refere que o acesso aos portáteis é complicado e que são difíceis de transportar (1 u.r). Sobre este assunto um docente refere, “(...) Nunca trabalhei com os computadores portáteis pelo facto de ter de os transportar (...)”, (M1).

Apenas um docente considera o acesso aos portáteis relativamente fácil (1 u.r).

Se considerarmos que os professores de acordo com os dados constantes na tabela 17, utilizam quase na totalidade as TIC no seu quotidiano (5 U.R.), parece que estes mesmos docentes utilizam as TIC para fins particulares e não nos processos de aprendizagem. Paiva (2002, p.22), no documento “As tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores”, refere que “ A maioria dos professores (74%) não utiliza o computador com os seus alunos em sala de aula, em clubes ou em aulas de apoio“. Concluindo na página 30 do mesmo documento que “ são os professores do 3ºciclo e Secundário que mais usam os computadores para fins pessoais”,

5.3. Considerações dos docentes sobre a gestão dos recursos informáticos em termos institucionais (regulamentos).

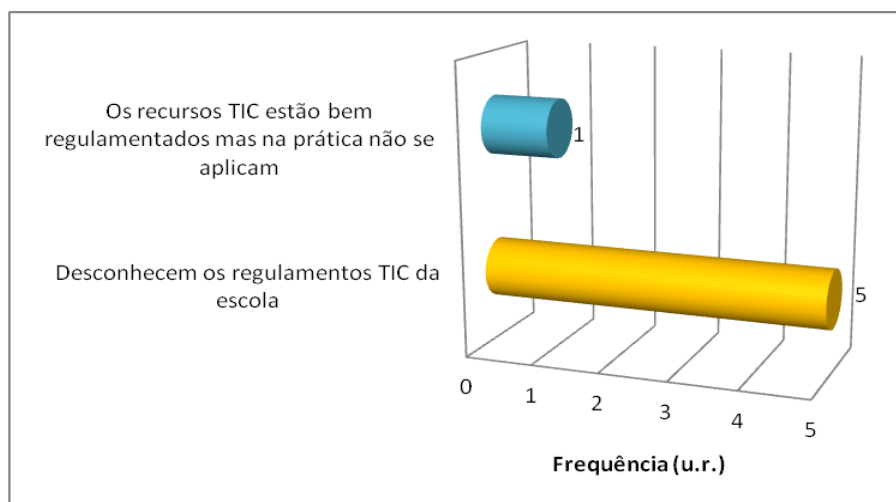


Figura 7 – Gestão dos recursos informáticos em termos de regulamentos

No que diz respeito à gestão dos recursos informáticos em termos institucionais, cinco dos professores entrevistados desconhecem os regulamentos vigentes sobre a utilização dos recursos TIC. O único que conhece os regulamentos, considera que a gestão dos recursos informáticos em termos institucionais, está bem regulamentada, mas na prática não funciona.

5.4. Opinião dos docentes sobre os grandes obstáculos no que diz respeito à integração das TIC no processo ensino aprendizagem.

Tabela 18 – Barreiras à integração das TIC no processo ensino aprendizagem

	Freq. (u.r)
Insuficiente número de equipamentos informáticos (computadores projetores e quadros interativos) ao nível das escolas.	3
Aumento do número de alunos por sala	1
Elevado preço do <i>software</i> didático	1

Falta de vontade política para integração das TIC ao nível dos currículos nacionais	1
Falta de formação de professores	5
Elevada faixa etária dos professores	1
Ações de formação pagas	1
Falta de motivação dos professores	1

Considerando a tabela 18, relativamente aos obstáculos à integração das TIC no processo ensino aprendizagem em geral existem opiniões muito diversificadas. No topo da lista dos obstáculos aparece a falta de formação dos professores (5 u.r.) refere o docente (M6), “ (...) a maior parte dos professores não têm formação...as más experiências leva por vezes à desistência da sua utilização (...)”. Parece aqui existir alguma contradição uma vez que cinco dos docentes referiram ter formação em TIC. Esta perceção de falta de formação poderá indiciar falta de autoconfiança dos docentes no seu uso das TIC ou eventualmente, a falta de conhecimentos necessários para integrar as TIC no currículo. Segue-se o número insuficiente de equipamentos informáticos (computadores, projetores e quadros interativos) (3 u.r) ao nível das escolas. A existência de computadores em número suficiente é fundamental para utilização das TIC e sem computadores não é possível implementar ferramentas cognitivas (Jonassen, 2000).

Outras barreiras observadas (1 u.r.): ausência de vontade política para implementar as TIC nos currículos nacionais; a elevada faixa etária dos professores; o aumento do número de alunos por sala; falta de motivação dos professores; o elevado preço do *software* didático e ações de formação pagas. Sobre este assunto, o docente (M5), refere, “ (...) a crise trouxe ações de formação pagas afastando os professores destas (...)”.

Sobre a referência à faixa etária elevada como eventual barreira à utilização pelos docentes, Paiva (2002, p.41) conclui no seu estudo que “ a idade parece não ser um fator determinante na utilização do computador em contexto educativo, exceção feita à faixa etária de mais de 56 anos”.

Alguns dos obstáculos indicados pelos docentes parecem imunes à passagem do tempo. Ely e Plomp (1986), identificam vários fatores, que continuam atuais, inibidores do sucesso da inovação tecnológica: resistência à mudança, falta de domínio das novas tecnologias; custos excessivos e falta de *software* de qualidade, entre outros.

6. Forma como os docentes integram as TIC no currículo

6.1. Opinião dos docentes sobre a utilização de recursos impressos e recursos TIC.

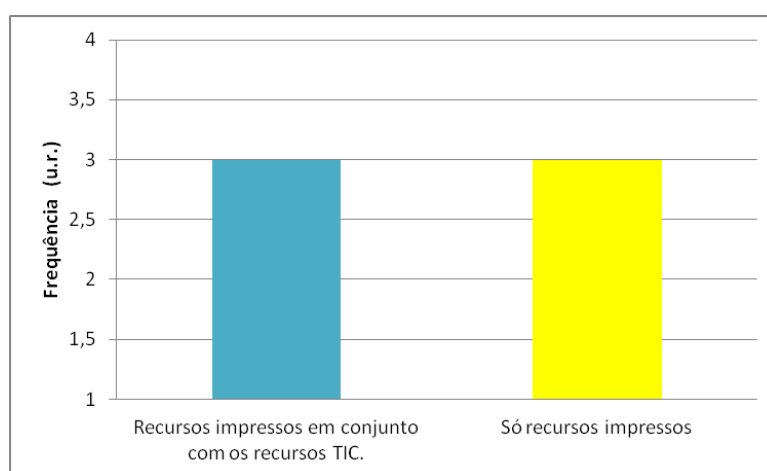


Figura 8 –Utilização de recursos TIC/ Impressos

Sobre a utilização de recursos impressos ou recursos TIC, podemos constatar de acordo com os dados da figura 8 todos os docentes entrevistados fazem uso dos recursos impressos, contudo, apenas três o fazem em conjunto com os recursos TIC (3 u.r.).

6.2. Considerações dos docentes sobre a integração das atividades com TIC nos manuais adotados.

Tabela 19 – Integração das atividades com TIC nos manuais adotados

Integração das atividades com TIC nos manuais	Freq. (u.r)
Nem sempre é possível articular as atividades com TIC com ensino	1

tradicional	
As atividades com TIC requerem muitas horas de preparação	1
Algumas atividades são interessantes	1
Algumas atividades estão bem elaboradas	1
As atividades com TIC permitem aos alunos complementar a parte teórica com a prática	3
Por norma são atividades demoradas	2

De acordo com os dados constantes na tabela 19 podemos caracterizar a integração das atividades com TIC constantes nos manuais adotados. Segundo os docentes, são atividades onde os alunos podem complementar a parte teórica com a parte prática (3 u.r.); a sua preparação requer muitas horas de preparação (1 u.r.); por norma, são atividades demoradas (2 u.r.); algumas interessantes (1 u.r.) e bem elaboradas (1 u.r.), mas nem sempre é possível articular as atividades com o ensino tradicional (1u.r.).

Para os inquiridos o ensino tradicional é um modelo centrado no professor: A comunicação ocorre maioritariamente no sentido professor aluno. No artigo *Listening to people*, publicado em 1957, os investigadores Ralph Nichols e Leonard Stevens, (cit. Ferreira e Serra, 2009), observaram que os alunos se esqueciam de cerca de 50% do que ouvem logo a seguir à conversação e só retinham cerca de 30% após 8 horas da conversação. No entanto, a retenção parecia aumentar quando os alunos tinham participação ativa no processo de aprendizagem

7. Observação direta de aulas

Embora se tivesse colocado a sub-questão de avaliar as aprendizagens dos alunos, em termos de investigação não foi possível criar condições para a verificar. No entanto, optamos por observar aulas, sabendo à partida que todas elas terminavam com processo de avaliação

formativa e, ainda, por analisar as avaliações formais de cada período em cada uma das turmas

O texto que se segue não tem assim outra validade que a observada no contexto local e com as características específicas dos alunos e docentes envolvidos. Relembramos o que se pretendia:

“ Os professores que integram as TIC nos processos de aprendizagem têm melhor resultados académicos? “

Numa primeira fase optámos por fazer observação direta de duas aulas:- uma de um professor que referiu utilizar as TIC nos processos de aprendizagem, e outra de um docente que não utiliza as TIC e que demonstrou até alguma aversão ao uso da tecnologia. O ensino da matemática para este docente “ é o quadro, é a caneta, é explicar a matéria”.

Numa segunda fase recorremos a documentos oficiais e analisámos o sucesso (percentagem de níveis iguais ou superior a três) de todas as turmas dos docentes que referiram utilizar as TIC em comparação com o professor que afirmou prescindir da utilização das mesmas na sua atividade letiva. Determinámos as turmas dos docentes através da consulta dos horários dos mesmos.

7.1. Considerações.

Realizámos a observação direta de duas aulas. Ambos os professores aplicaram o mesmo plano de aula. À exceção dos recursos a aferir às aulas, nas duas turmas escolhidas, que definimos como A e B, procedemos à escolha das turmas intervenientes pela sua semelhança de perfil e mesmo ano de escolaridade (8ºano). A duração das aulas observadas foi de 90 minutos. No final da aula, ambos os professores aplicaram a mesma questão de aula para avaliação de competências específicas. A questão de aula, segundo os professores, é um instrumento de avaliação que permite a recolha de dados de avaliação, assumindo geralmente um carácter formativo. A questão de aula é recolhida e posteriormente corrigida pelos professores em casa.

A metodologia aplicada nas duas aulas foi diferenciada. O professor que utilizou as TIC seguiu uma metodologia de trabalho de grupo, enquanto o outro docente optou pela metodologia tradicional de aula expositiva.

Na realização da observação direta, tirámos algumas notas. Tivemos em atenção os seguintes parâmetros: interesse, empenho, motivação e autonomia

7.2.Observação direta de aula de professor (M1) que utiliza as TIC em sala de aula (turma A)

A observação de aula foi realizada no dia 6/05/2014

Com base no Plano de Turma (documento de escola). Elaborámos a seguinte caracterização da turma A.

Turma constituída por vinte e quatro alunos, doze rapazes e doze raparigas. Nove alunos apresentam pelo menos uma retenção no seu percurso escolar. Cinco alunos apresentam problemas disciplinares. Na reunião de avaliação do 2º período, o Conselho de Turma considerou o aproveitamento, pontualidade e comportamento como “Pouco Satisfatório”. A assiduidade foi considerada regular.

Vejamos algumas notas retiradas da observação direta.

“O professor com antecedência procedeu à arrumação da sala na disposição adequada para trabalho de grupo e montagem dos equipamentos informáticos. Ao toque de entrada os alunos entram na sala com alguma brincadeira à mistura e questionam o professor sobre a sua distribuição na sala. Alguns pretendem trocar de grupo. Após a escrita do sumário o professor informa os alunos através de um PowerPoint dos objetivos da aula, realização da tarefa e resolução da questão de aula. Entretanto, alguns alunos aproveitam para mexer nos computadores sem autorização do professor. O professor começa por explicar conceitos sobre translações, exemplificando no *GeoGebra*, e a sugerir aos alunos a sua resolução, indicando quais os menus e itens a aplicar no computador.

Gera-se alguma confusão, com vários alunos a questionar em simultâneo o professor. Após o esclarecimento de várias questões, e insistência do professor no apelo ao silêncio”,

lentamente a aula retornou “quase ao silêncio”. Após várias explicações, o professor solicita a realização de uma tarefa, projetando a mesma, e dando indicações para a sua concretização através do *GeoGebra*. Os alunos começam a trabalhar de uma forma mais autónoma. O professor deixa de ser o centro das atenções. A discussão é ativa entre pares, ruidosa por vezes, evidenciando-se a falta de sociabilidade de alguns alunos conflituosos.

Alguns manifestam falta de interesse na aula e na procura da resolução da tarefa, apenas conversando com outros. Por vezes, tentam levar os colegas “ até à Internet”. O professor circula de grupo em grupo, ajudando os alunos pontualmente. Após a conclusão da tarefa, o professor projeta a questão de aula. Após esclarecimentos pontuais, houve a resolução em folha adequada, recolhida pelo professor. Globalmente, os alunos mostraram fraco interesse e empenho nas atividades. Evidenciaram autonomia em relação ao professor, no cumprimento das tarefas. O uso da tecnologia não se revelou como fator de motivação para a aula.”

7.3.Observação direta de aula do professor (M3) que não utiliza as TIC em sala de aula (turma B).

A observação desta aula foi realizada no dia 8/05/2014

Com base no Plano de Turma (documento de escola). Elaborámos a seguinte caracterização da turma B.

Turma constituída inicialmente por vinte e um alunos, foi reduzida posteriormente a vinte alunos. Destes, oito são rapazes e treze são rapariga. Treze alunos apresentam pelo menos uma retenção no percurso escolar. Sete alunos apresentam problemas disciplinares. Na reunião de avaliação do 2º período, o Conselho de Turma considerou o aproveitamento, pontualidade e comportamento como “Pouco Satisfatório”. A assiduidade foi considerada regular.

Algumas notas retiradas da observação direta:

“Ao toque de entrada, os alunos entram na sala com alguma turbulência. Alguns, depois de sentados, levantam-se para conversar com outros colegas. Após algumas chamadas de atenção, o professor consegue o retorno à calma. Escrito o sumário, o professor informa os alunos dos objetivos da aula, realização da tarefa e resolução da questão de aula.

Entretanto, alguns alunos aproveitam para conversar sobre assuntos sem qualquer relação com o contexto da aula. O professor começa por explicar conceitos sobre translações, recorrendo ao manual adotado. Exemplifica no quadro. Alguns alunos referem que não percebem “ a figura” desenhada pelo professor. Os alunos das 2 últimas mesas da fila perto da porta de entrada conversam animadamente parecendo completamente alheados dos conteúdos lecionados. O professor solícita aos alunos o desenho das figuras no caderno com recurso a instrumentos de medida. Vários alunos dizem não ter o material necessário e recusam desenhar as figuras. Volta alguma turbulência à aula. Alguns alunos questionam se há problema de os riscos ficarem tortos. Soltam-se algumas risadas na aula. O professor circula pela aula perante as insistentes solicitações dos alunos.

O professor distribui pelos discentes uma fotocópia com uma tarefa de consolidação de conhecimentos. Volta alguma agitação à aula. Um aluno brinca com o colega do lado.

O professor lê a ficha para a turma e esclarece os alunos. Alguns referem que a matéria é muito complicada e denotam falta de interesse, motivação e empenho. O professor solícita aos alunos a proposta de resolução da ficha. Todos querem responder ao mesmo tempo. Gera-se alguma confusão. Ouvem-se expressões do tipo” professor venha ver aqui”, “ Veja se eu tenho certo”. O professor é interrompido várias vezes. Após a correção da tarefa o professor distribui, com a ajuda de um aluno, a questão de aula. Ouvem-se algumas expressões” Epá professor, outra ficha”, “ Não faço”; “ professor dê um descansinho à gente”. Após a conclusão da questão de aula, o professor recolhe as respostas com a ajuda de um aluno. Globalmente, os alunos mostraram fraco interesse, motivação e empenho nas atividades. Evidenciaram autonomia pouco satisfatória, em relação ao professor no cumprimento das tarefas.”

A tabela abaixo identificada foi elaborada com base nas informações dadas pelos dois professores sobre os resultados obtidos pelos alunos na resolução da questão de aula.

Turmas	Resultados – Questão aula- percentagem de sucesso.
A (com TIC)	28,4%
B (sem TIC)	30,1%

Tabela 20 – Resultados da questão de aula

Atendendo à proximidade dos valores encontrados não podemos afirmar que a utilização das TIC, se tenha revelado um fator decisivo na promoção do sucesso dos alunos na aquisição de conhecimentos. Podemos neste caso em concreto, e com base nos dados da tabela 20, referir que os alunos do professor que não utilizou as TIC obtiveram uma maior percentagem de sucesso (nível igual ou superior a três) em relação aos alunos do professor que utilizou as TIC.

Da observação direta podemos afirmar, com base nas notas de observação, que os alunos do professor que utilizou as TIC evidenciaram maior autonomia em comparação com os alunos do docente que não fez uso da tecnologia. O empenho, interesse e motivação foram apreciados nos dois casos abordados como, “fraco”.

8.Análise do sucesso dos alunos dos professores envolvidos nesta investigação.

De modo a podermos avaliar se os resultados académicos dos professores que utilizam as TIC têm melhores resultados em comparação com outros que não utilizam, realizámos, numa segunda fase, uma análise detalhada dos resultados académicos obtidos pelos alunos dos professores envolvido no nosso estudo, no final do ano letivo com base num documento oficial de escola. Começámos por fazer um levantamento dos horários dos professores e determinámos posteriormente as turmas atribuídas. Designámos os professores por M1, M2, M3, M4, M5 e M6 tal como anteriormente descrito.

O professor que não utiliza geralmente as TIC é referenciado como M3.

A tabela abaixo referenciada indica o valor da percentagem de sucesso global (de todas as turmas atribuídas) de cada um dos professores envolvidos no nosso estudo.

Professores	Percentagem de alunos com níveis igual ou superior a 3 durante os três períodos (3º ciclo).		
	1ºperíodo.	2ºperíodo	3ºperíodo.
M1 – 69	25,47%	23,69%	29,74%

M2 – 66	25,48%	34,7%	37,12%
M3 – 63	31,39%	40,37%	42,52%
M4 – 89	26,51%	39,74%	38,66%
M5 -24	41,18%	41,18%	55,56%
M6 – 61	38,80%	37,27%	43,24%

Tabela 21 – Tabela de sucesso dos docentes ao longo dos três períodos letivos do ano letivo 2013/14. Fonte (documento oficial de escola)

Como podemos constatar a partir dos dados da tabela o professor que não utiliza as TIC, designado por M3, obteve uma percentagem de níveis iguais ou superior a três no final do terceiro período de 42,52%. Em comparação com os valores obtidos pelos outros professores que referenciaram utilizar as TIC, o valor enquadra-se, não sendo possível aferir com certeza qualquer extrapolação de interferência das TIC no sucesso dos alunos. Ainda em relação aos dados apresentados não é possível inferir conclusões dado que não há heterogeneidade entre os alunos das turmas e os resultados académicos que se apresentam poderem estar dependentes de muitos fatores, nomeadamente, assiduidade, pontualidade, comportamento, entre muitos outros.

A literatura atual sobre o uso das TIC aponta muito no sentido de as TIC, por si, não contribuírem para uma melhoria do rendimento escolar. De pouco vale usar as TIC se os paradigmas de ensino se mantêm. Além disso, quando estamos em contextos problemáticos, as formas tradicionais de ensino, ainda que seja a matemática, devem ser repensadas e reformuladas.

Capítulo V – Conclusões e considerações finais

Neste capítulo, apresentamos as conclusões do estudo, fazemos algumas reflexões sobre as limitações do mesmo e indicamos algumas sugestões para investigações futuras.

A investigação considerou dois momentos fulcrais no seu desenvolvimento, um relativamente à recolha de opiniões dos professores com base numa entrevista, e outro em observação direta de duas aulas, tendo em vista a resposta às questões formuladas no capítulo I.

Procuramos agora relacionar os dados obtidos com os objetivos do estudo, resposta a quatro questões, de modo a ser possível retirar algumas conclusões. Começamos por concluir sobre as subquestões e no final sobre a questão de partida.

Relativamente à primeira subquestão:

Quais as principais barreiras com que os professores de matemática do 3º ciclo da escola se confrontam relativamente à utilização das TIC?

No que concerne às barreiras existentes na escola que limitam a utilização das TIC, foram identificadas: número insuficiente de computadores; reduzido número de projetores; insuficiente número de salas com equipamentos informáticos; número insuficiente de quadros interativos; inexistência de *software* didático e fraca cobertura da rede sem fios da escola.

O acesso às salas TIC para realização de trabalhos com os alunos aparece como mais uma barreira. Alguns docentes referiram que nunca tentaram utilizar as salas TIC. Uns por desconhecimento da existência das três salas TIC, outros, porque considerarem difícil a marcação do espaço.

O facto de alguns docentes referirem que nunca tentaram utilizar as salas TIC por desconhecimento da sua existência poderá ter por base barreiras de comunicação, como se pode constatar seguidamente.

As barreiras identificadas estendem-se igualmente ao nível institucional (regulamentos). A maior parte dos professores desconhece os regulamentos.

Os que conhecem os regulamentos consideram que a gestão dos recursos informáticos em termos institucionais está bem regulamentada, mas na prática não funciona.

Relativamente aos obstáculos à integração das TIC no processo ensino aprendizagem em geral, No topo da lista aparece a falta de formação dos professores. Seguem-se o número insuficiente de equipamentos informáticos (computadores, projetores e quadros interativos); ausência de vontade política para implementar as TIC nos currículos nacionais; a elevada faixa etária dos professores; o aumento do número de alunos por sala; a falta de motivação dos professores; o elevado preço do *software* didático e o facto das ações de formação serem pagas.

Segunda subquestão:

- Quais as perceções que os professores de matemática do 3º ciclo da escola têm relativamente à integração das atividades com TIC nos manuais adotados

Relativamente a esta subquestão, procurámos em primeiro lugar determinar qual a utilização que os docentes fazem dos recursos impressos e recursos TIC. Sobre este assunto, constatámos que todos os docentes entrevistados fazem uso dos recursos impressos. No entanto, metade usa-os em conjunto com os recursos TIC. Refira-se que nenhum docente referiu a utilização exclusiva de recursos TIC.

Sobre a integração das atividades com TIC nos manuais adotados, os docentes manifestaram as seguintes perceções: - são atividades onde os alunos podem complementar a parte teórica com a parte prática; a sua preparação requer muitas horas de trabalho; por norma, são atividades demoradas; algumas interessantes e bem elaboradas; mas nem sempre é possível articular as atividades com ensino tradicional.

Terceira subquestão:

Os professores que integram as TIC nos processos de aprendizagem têm melhor resultados académicos?

Embora se tivesse colocado esta subquestão de avaliar as aprendizagens dos alunos, em termos de investigação não foi possível criar condições para a verificar. No entanto, optámos por observar aulas, sabendo à partida que todas elas terminavam em processo de

avaliação formativa, e ainda por analisar as avaliações formais de cada período em cada uma das turmas.

Não era intenção tirar conclusões desta parte, mas apenas verificar os resultados. Sabíamos que não podíamos fazer comparações, porque nem os grupos eram de controle, nem o número de observações era consistente, nem tinha havido preparação adequada para fazer qualquer tipo de comparação. Desse modo, os dados obtidos nas observações valiam apenas por si e no contexto em que se verificaram, não podendo daí extrapolar-se qualquer conclusão. Convém referir que muitas investigações apontam no sentido de as TIC por si só não serem o remédio para obter melhores aprendizagens e melhores resultados escolares. Logo, qualquer que fosse o resultado da observação, teria de ter por detrás esta ressalva.

Questão da investigação:

Quais as perceções que os professores de matemática do 3º ciclo da escola têm relativamente ao uso das TIC?

Para enquadrarmos a resposta à nossa questão da investigação, importa primeiro tentar perceber a relação dos docentes com as TIC. De acordo com a análise dos dados das entrevistas, o corpo docente de matemática aparenta uma elevada maturidade no ensino da disciplina. A média de idades ronda os 45 anos e o tempo médio de serviço queda-se pelos 21 anos. Pela média de idades podemos concluir que a maior parte dos docentes teve o primeiro contato com as TIC fora da Universidade. Esta afirmação está em consonância com os dados recolhidos que atestam que quatro docentes adquiriram formação TIC durante o exercício da docência, e um durante a frequência universitária. Contudo, um dos docentes não possui qualquer formação em TIC. Possuem formação TIC na área disciplinar quatro docentes. Dos que frequentaram formação específica na área da matemática, o *software* ligado à geometria (*Cabri-Geométre* e *GeoGebra*) foi o mais procurado, Este facto deveu-se, eventualmente ao reconhecimento dos docentes das potencialidades educativas deste tipo de software para a área da geometria. Tal como refere Gravina (1996), “o *Cabri-Geométre* pode ser uma ferramenta ideal na superação de dificuldades no ensino da geometria”. Ainda em consonância com os dados levantados das entrevistas, a maior parte dos docentes considerados faz utilização quotidiana das TIC e uso preferencial da Internet como

ferramenta de pesquisa de materiais pedagógicos, entre outras atividades. Podemos deduzir que tais práticas evidenciam uma boa relação diária dos docentes com as TIC.

Para esboçar a resposta à questão central da investigação considerámos cinco dimensões:

- O uso das TIC em contexto de sala de aula e o ensino tradicional.
- O uso das TIC em contexto de sala de aula como fator de motivação para a realização de aprendizagens.
- O uso das TIC como meio de promoção de sucesso na disciplina de matemática.
- Utilização das TIC em contexto de sala de aula como uma prática inovadora.
- Incorporação das TIC como uma estratégia global de política de educação.

Relativamente à primeira dimensão considerada, foram percecionadas:

- Perceções positivas (5 u.r.): a melhoria dos resultados das aprendizagens no uso das TIC como atividade complementar do ensino tradicional; fator potenciador de aprendizagens no ensino secundário; meio facilitador da realização de aprendizagens
- Perceções negativas (3 ur.): os alunos sem o uso das TIC obtêm melhores resultados; a matemática deve ser lecionada de forma tradicional; muitas reticências sobre os resultados académicos obtidos com a utilização das TIC.
- Outras preceções (3u.r.): os resultados com a utilização das TIC são semelhantes quando comparados com o ensino tradicional.

Podemos concluir que os docentes revelam globalmente uma perceção positiva em relação ao uso das TIC em contexto de aula quando em comparação com o ensino tradicional.

Considerando a segunda dimensão, perceções dos docentes em relação ao uso das TIC em contexto de sala de aula como fator de motivação para a realização de aprendizagens, perpercionámos:

- Perceções positivas (5 u.r.): fator de motivação relevante; fator de motivação.
- Perceção negativa (1u.r.): o seu uso não é um fator motivacional.

Concluimos que os docentes têm globalmente uma percepção positiva em relação ao uso das TIC em contexto de sala como fator de motivação para a realização de aprendizagens.

Em relação às percepções dos docentes em relação ao uso das TIC como meio de promoção de sucesso na disciplina de matemática, percebemos:

- Percepções positivas (8 u.r.): as TIC são um meio de promoção de sucesso na disciplina de matemática; ajudam a obtenção de melhores resultados de aprendizagem como atividade complementar do ensino tradicional; Enquanto fator motivacional podem ser um fator potenciador de aprendizagens contribuindo possivelmente para diminuir o insucesso na disciplina; um meio de promoção

Percepções negativas (2 u.r.): Ausência de resultados académicos; muitas dúvidas relativas ao ensino da matemática com as TIC.

Globalmente, os docentes apresentam uma percepção positiva do uso das TIC como meio de promoção de sucesso na disciplina de matemática.

Relativamente ao uso das TIC como uma prática inovadora em contexto de sala de aula, registámos as seguintes percepções:

- A utilização das TIC é um processo normal de sala de aula (5 u.r.); num primeiro impacto, a sua utilização pode assumir um carácter inovador, (1 u.r.); é uma prática inovadora em contexto de sala de aula (2 u.r.).

No que diz respeito à incorporação das TIC como uma política nacional de educação, os docentes têm uma percepção positiva (7 u.r.) acerca do assunto. Pelo facto das TIC estarem enraizadas no nosso quotidiano e dos alunos conviverem diariamente com a tecnologia estas deveriam ser integradas no currículo de todas as disciplinas como um processo continuado, com início no primeiro ciclo. A sua integração deve efetuar-se como um complemento ao ensino tradicional.

Não se registaram percepções negativas.

Se tivermos em consideração todos os contextos abordados e as percepções traduzidas pelos docentes relativas a esses mesmos contextos, podemos concluir:

Os docentes de matemática da EB 2,3/S Bela Vista apresentam globalmente uma percepção positiva do uso das TIC em contexto de sala de aula.

Muitas das conclusões aqui apresentadas vão ao encontro da literatura existente, por exemplo, Paiva J. (2002), no seu estudo, “ As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos professores”, refere:

“ (...) são encorajadoras as atitudes dos professores em relação às TIC no ensino a maioria dos professores enfrenta positivamente estes desafios (...). Esta predisposição positiva face às novas tecnologias é condição fundamental de aquisição de competências básicas e de mudanças reais no terreno escolar

(...) a utilização das TIC não se limita às questões de natureza educativa, mas ultrapassa-as na dinâmica da sociedade e na organização do estado. Trata-se de uma problemática transversal não se limita a números, seja de computadores, de utilização ou mesmo de ações de formação. (...) Verificámos que a formação acrescida dos docentes não implica obrigatoriamente muita qualidade na sua utilização das TIC (...) A existência de um bom parque informático na escola não implica a sua utilização discernida e sistemática (...) Pensamos que se devem manter alguns “padrões clássicos”, de educação, que passam pela manutenção de aulas com elaboração de testes, uso de manuais (...), mas tudo isso conjugado com o uso sistemático do computador.” (p.51).

5.1. Reflexões finais

Após reflexão sobre o trabalho desenvolvido, considero que o mesmo alcançou os objetivos a que se propôs através das respostas às questões iniciais da investigação. O conjunto de seis professores de matemática, num total de oito, valida as respostas obtidas. A tecnologia pode ser um ótimo meio de consecução dos objetivos educativos a que as escolas se propõem. As percepções dos docentes relativamente à utilização das TIC em contexto educativo, nomeadamente nos temas abordados, é fundamental para que o seu uso seja ajustado à realidade dos seus alunos e escola. Por vezes os docentes são confrontados com barreiras à utilização das TIC das mais variadas tipologias, deste institucionais a burocráticas. Para que o uso da tecnologia se generalize, é necessário quebrar essas barreiras. No entanto, só podem ser superadas se forem identificadas. Este estudo identifica na escola dos docentes obstáculos que ensombram o seu uso. Os docentes estão conscientes desses obstáculos. Inoperância de equipamentos, por desactualização ou avarias, número

insuficiente de computadores, escassez de salas TIC e fraca cobertura da rede sem fios são os principais fatores oponentes que se congregam e comprometem uma melhor eficácia.

É nossa intenção dar a conhecer os resultados deste estudo aos sujeitos participantes, bem como à direção da escola, de modo a poder contribuir para um melhor uso da tecnologia.

5.2. Limitações do estudo

As conclusões deste estudo limitam-se ao contexto antes descrito, podendo no entanto ser ponto de partida para outros estudos. O facto de ser docente na escola pode em parte ter dificultado o distanciamento em relação aos sujeitos participantes, mas por outro lado facilitou a compreensão do contexto, importante num estudo qualitativo. Seria interessante ter auscultado outras opiniões de outros grupos disciplinares, bem como o órgão da escola. O estudo teria sido mais enriquecido, se tivesse observado mais aulas de diferentes anos de escolaridade

5.3. Sugestão para investigações futuras

A problemática do uso das TIC em contexto educativo tem sido objeto de múltiplos estudos. As escolas são como ilhas, tal como os alunos. Apresentam características muito próprias, reflexo das comunidades envolventes. A escola onde decorreu este estudo é considerada problemática, devido ao meio sociocultural onde está inserida. Estudar o impacto das TIC na concretização de aprendizagens em alunos com contextos socioeducativos diferentes poderá ser interessante. Esta investigação poderá ser estendida aos docentes, no sentido de determinar as suas perceções relativamente ao seu uso da tecnologia e identificar possíveis barreiras à sua utilização. Nesse sentido, os resultados desta investigação podem constituir em futuros trabalhos, pontos de partida e de interesse.

Referências Bibliográficas

- AIRES, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Universidade Aberta. 1ª Edição: Outubro 2011. Recuperado em 2014, janeiro 15, de <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2028/1/Paradigma%20Qualitativo%20e%20Pr%C3%A1ticas%20de%20Investiga%C3%A7%C3%A3o%20Educacional.pdf>.
- ALMEIDA, L. (1996). Cognição e aprendizagem: como a sua aproximação pode favorecer o desempenho cognitivo e a realização Escolar. *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, I (1), 17-32.
- BATES, A. W. (1995). *Technology, Open Clearing and Distance Education*, Routledge, Londres, 266p.
- BARBOSA, I., & LOUREIRO, M. J. (2011). Potencialidade da disciplina TIC para a mudança de práticas educativas: Um estudo de caso no 3º ciclo do Ensino Básico. *Educação, Formação & Tecnologias*, 4 (2), 4-14. Recuperado a partir de <http://eft.educom.pt>.
- BARDIN, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa. Portugal. Edições70, Lda
- BENAVENTE, A. (1990). O computador e a mudança na Escola. In A. Bernardes & E. Veloso (Eds.), *Atas do Encontro "O Computador na Sala de Aula"*. Lisboa: projeto MINERVA, Pólo DEFCUL.
- BERGER, P. (1999). Affective component of teachers' computer beliefs: Role specific aspects. In K. Krainer & F. Goffree (Eds.), *On research in teacher education: From a study of teaching practices to issues in teacher education* (pp. 63-78). Osnabrück: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.
- BOGDAN, R.; BILKLEN, S. (1992): *Qualitative research for Education: an introduction to theory and methods* (2ª ed.). Boston: Houghton Mifflin
- BODGAN, R. e BIKLEN, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Porto Editora, pp134-205.

- BORRÕES, M. (2008). O computador na Educação da Matemática. Recuperado em 2014, Janeiro 13, de <http://www.apm.pt/apm/borrao/matematica.PDF>
- BRANEN, J. (1992). *Combining and quantitative approaches: na overview in Branen, Julia* “ *Mixing Methods: Qualitative and Quantitative Research*”, Aldershot, Avebury, pp.3-37.
- BRAVO, C. (1992b). La metodologia cualitativa. In M.P. Colás Bravo, & L.B.Eisman (Eds), *Investigación educativa*.
- CARRETERO, M. (1997). *Construir e Ensinar as Ciências Sociais/hist.* São Paulo: Artmed, 1997.
- CARMO, H. e FERREIRA, M. (2008). *Metodologia da Investigação*. Lisboa, Portugal, Universidade Aberta, 2ªedição.
- CARVALHO, A. (2005). Indicadores de Qualidade de Sites Educativos. *Cadernos SACAUSEF – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a formação*. Ministério da Educação, 2, pp. 55 -78.
- CARVALHO, A. (2008). Manual de Ferramentas da Web 2.0 para professores. Edição do Ministério de Educação. DGIDC. Recuperado em 2014, Abril 5, de http://www.crie.min-edu.pt/publico/web20/manual_web20-professores.pdf
- COUTINHO, C., & JUNIOR, J. B. (2007). Blog e Wiki: os futuros professores e as ferramentas da Web 2.0.IX Simpósio Internacional de Informática Educativa SII, (pp. 199-204). Braga.
- COUTINHO, C. e CHAVES, H. (2002). *O estudo de caso na Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal*. Revista Portuguesa de Educação, 2002, 15 (1), pp. 221-243.CIEd.Universidade do Minho.
- CRESWELL, J. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*, Thousand Oaks: SAGE Publication.
- CUBAN, L. (1986). *Teachers and Machines. The Classroom use of Tchonology Since 1920*. NY: Teachers College Press.
- CUBAN, L. (1989). Neoprogressive Visions and Organizational Realities. *Harvard Educational Review*, 59 (2), 217-222.

- DGEEC – Direção Geral de Estatística da Educação e Ciência: Tecnologias da Informação e Comunicação (IUTIC). A Sociedade da Informação 2012. Retirado de: <http://www.dgeec.mec.pt/np4/12.html>
- DERRY, S. J. LAJOIE, S.E. (1993).” A Middle Camp for (Un) Intelligent Instructional Computing: An Introduction”. In S.P.Derry (eds.), *Computers as Cognitive Tools*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- DOOLEY, L. M. (2002). Case Study Research and Theory Building. *Advances in Developing Human Resources (4)*, 335-354.
- DOUGIAMAS, M. & TAYLOR, P. (2000). Improving the effectiveness of tools for Internet-based education, *Teaching and Learning Forum 2000*, Curtin University of Technology.
- ELY, D. P.; PLOMP, T. (1996). The Promises of Educational Technology: A Reassessment, *International Review of Education*, 32, pp 231-50.
- FERREIRA, M. e SERRA, F. (2009). *Casos de Estudo: Usar, Escrever e Estudar*. Lisboa. LIDEL-Edições Técnicas, Lda.
- FERRÉS, J. (1996). *Vídeo e Educação*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- FIGUEIREDO, A. D. (1989). Computadores na Escola. *Colóquios/Ciências*, 4, 76-87
- FOA, L., SCHWAB, R.L. JOHNSON, M. (1996, Maio).”Upgrading School technology”. *Education Week*, 52.
- GUERREIRO, I. (2001). *Navegar o Português. Programa Online de Formação de Professores de Português do Ensino Secundário – Avaliação Formativa*. Dissertação de Mestrado de Ciências da Educação – área de especialização em Organização da Aprendizagem – IE/UCP
- GODOY, S. (1995b). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In *Revista de Administração de Empresas*, v.35, n.3, Mai./Jun. 1995b, p. 20-29.
- GOMES, M. J. (2005). Blogs : Um recurso e uma estratégia educativa. In Act. Do VII Simpósio Internacional de Informática Educativa, SIII, PP 305-3011. Recuperado em 2014, março 19, de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/4499/1/Blogs-final.pdf>

- GOODFELLOW, T. (1990). Spread sheets: Powerfull tools in science education”, Scholl Science Review, 71 (257), 47-57.
- GRAVINA, M. A. (1996). Geometria dinâmica. Uma abordagem para o aprendizado da Geometria, 1996. VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação Recuperado em 2014, janeiro 20, http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/artigos/artigos_index.php.
- GUBA, E. G., & LINCOLN, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- HEALEY, M. (1998). Failure to connet: How computers affect children minds- for better or worse. New York: Simon & Schuster.
- JONASSEN, D. (1996). *Computers in the Classroom: Mindtools for Critical Thinking*, New Jersey: Prentice-Hall.
- JONASSEN, D. (1998).” Designing Structured Hypertext and structuring access to Hypertext”. Educational Techonology, 28 (11), 13-16.
- JONNASSEN, D. (2000). *Computadores, Ferramentas cognitivas*. Coleção Ciências de Educação. Porto. Porto Editora.
- KRANZBERG, M. (1995). The Information Age. [In: B. R. Guide (ed.), *Information Tcnologies and Social Transformation*.] Oxford: Basil Blackwell.
- KIRK, J. e MILLER, L. (1986). Reability and vality in qualitative research. Beverly Hill. Sage- University Paper – artigos sobre métodos de investigação qualitativa, vol.1, pp.12,87.
- LAGARTO, J. (2005). Rumo à sociedade do conhecimento. Artigo publicado no DN ensino, 8 julho de 2005. Recuperado em 2014, abril 18, de <http://joselagarto.no.sapo.pt/>.
- LAGARTO, J. (2008). Comunicação Multimédia- Manual da Unidade Curricular (doc. Fotocopiado). Lisboa. Universidade Católica Portuguesa.
- LESSARD-HEBERT, M., BOUTIN, G.; GOYETTE, G. (2008). *Investigação Qualitativa. Fundamentos e práticas*. 3ª ed. Lisboa, Portugal, Instituto Piaget.
- LINCOLN, Y. S., e GUBA, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.

- LINCOLN, Y. S. (1991). The arts and sciences of program evaluation. *Evaluation Practice*, 12, 1-7.
- LOPES, M. (2013). Potencialidades do Software Geogebra no ensino e aprendizagem de trigonometria. III - Encontro Regional em Educação Matemática: Diálogos de Educação e Outros Saberes. Recuperado em 2014, abril 18, de: [http:// www. Sistemas. Ufrn.br](http://www.Sistemas.Ufrn.br).
- MACHADO, C. e FARIAS, M. (2012). Das Teorias Pré-Tecnológicas às Abordagens Colaborativas. *Atas do II Congresso Internacional TIC e Educação de Lisboa – Comunicações* Lisboa. Novembro de 2012. Recuperado em 2014, abril 15 de <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/273.pdf>
- MANNING, K. (1979). *Metaphors of the field: varieties of organizational discourse*, In administrative Science Quarterly, vol. 24, no. 4, December 1979, pp. 660-671
- MAYER (1996). History of Instructional Psychology. In E., De Corte & F. E. Weinert (eds), *International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology*, 29-33.
- MIRANDA, G. (1998). Conceção de um ambiente de aprendizagem LOGO em meio Escolar. Efeitos na cognição e nos conhecimentos geométricos de crianças de 9-10 anos. *Tese de Doutoramento em Ciências da Educação – Área de Especialização em Análise e Organização do Ensino*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa (nomeadamente o Capítulo 3).
- MIRANDA, G. (2007). Teorias de Aprendizagem – Manual da Unidade Curricular – (doc. Fotocopiado). Universidade Católica Portuguesa.
- MEIRINHOS, M. e OSÓRIO, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de Investigação em Educação. *EDUSER: revista de educação, Vol. 2 (2), Inovação, Investigação em Educação*. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação.
- MERRIL, F.; TOLMAN, N.; CHRISTENSEN, L.; HAMMONS, K.; VICENT, R.; REYNOLDS, L. (1996). *Computers in Education*. Upper Saddle River; NJ. Prentice Hall.
- MERRIAN, B. (2008). *Case Study Research in Education*, São Francisco, Jossey. Bass Publishers.

- PORTUGAL.MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA (2013). Programa de Matemática. Lisboa. Recuperado em 2014, abril 25 de edge.mec.pt/metascurriculares/data/programa_matematica_basico.pdf.
- MOODLE: Estratégias Pedagógicas e estudos de caso, organizado por Lynn Alves; Daniela Barros, Alexandra Okada. Salvador: EDUNEB, 2009. Recuperado em 2014, junho 18, de http://www.moodle.ufba.br/file.php/1/Moodle_1911_web.pdf.
- MORAN, J. (1995b). O vídeo na sala de aula. Artigo publicado na revista Comunicação e Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abril de 1995.
- MORAN, J. M. (1998) Mudar a forma de ensinar com a Internet: Transformando a aula em pesquisa e comunicação. Disponível em [WWW.eca.usp.br/moran.Mudancas na comunicação pessoal: gerenciamento integrado da comunicação da comunicação pessoal, social e tecnológica](http://WWW.eca.usp.br/moran.Mudancas_na_comunicacao_pessoal:_gerenciamento_integrado_da_comunicacao_da_comunicacao_pessoal,_social_e_tecnologica). São Paulo: Paulinas.
- MORAN, J.M. (2013). Como utilizar as tecnologias na Escola. Recuperado em 2014, junho 8, de http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_educacao/utilizar.pdf. acessado a 16 de Março de 2014.
- NOSS e HOYLES (1987). Synthesizing conceptions and their formalization Through the construction of a Logo-based schools mathematics curriculum. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 18 (4), 581-595.
- NOSS e HOYLES (1991). Deux pas en avant, un pas en arriere? In: Gurtner J-L et Retschitzki J. (Eds) *Logo et apprentisages*. pp. 157-164. Lausanne: Delachaux et Niestlé.
- PAPERT, S. (1986). *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo. Brasiliense.
- PAPERT, S. (1991). Ensinar crianças a serem matemáticos versus ensinar Matemática. In J.P. Ponte (org.), *O computador na Educação Matemática*. Lisboa: APM.
- PAIVA, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores*. Lisboa. Ministério de Educação-DAPP. Recuperado 2014, junho 3, de <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/>.
- PAVELLE, R., ROTHSTEIN, M., & FITCH, J. (1991). Álgebra por computador. In J. P. Ponte (Org.), *O computador na educação matemática* (pp. 11-27). Lisboa: APM.

- PIAGET, J. et al. (1978). *Recherches sur la Généralization*. Paris: Études d'Épistemologie et de Psychologie Génétique.
- PIRES, S. (2009), As TIC na Aprendizagem e na Formação, *Eduser: revista de educação*, vol. 1 (1). Instituto Politécnico de Bragança.
- POINCARÉ, H. (1995). *O valor da Ciência*. Rio de Janeiro. Contraponto
- PONTE, J.P. (1991). *O processo de experimentação dos novos programas de matemática: um estudo de caso*. Lisboa: IIE.
- PONTE, J. P. (1992). Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In *Educação Matemática: Temas de Investigação* (pp. 185-239). Lisboa.
- PONTE, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3 (1), 3-18.
- PONTE, J.P. (1994). O Projeto MINERVA Introduzindo as NTI na Educação em Portugal. DEPGEF.
- PONTE, J.P. e CANAVARRO A. P. (1997). Matemática e Novas Tecnologias. Lisboa: Universidade aberta.
- PONTE, J.P. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios? *Revista Ibero Americana n°24*. Recuperado em 2014, junho 13, de <http://www.rieoei.org/rie24a03.htm>
- PONTE, J. P. (2003). O ensino da Matemática em Portugal: Uma prioridade educativa? In *O ensino da Matemática: Situação e perspectivas* (pp. 21-56). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- 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.
- REICHARD, C.S. & COOK, T.D. (1996). "Beyond qualitative and quantitative methods". In T.D. Cook & C.S. Reichardt (eds.), *Qualitative and quantitative methods in evaluation research*. Beverly Hills. CA: Sage.

- RICHARDSON, W. (2006). *Blogs, Wikis, Podcasts and other powerful Web tools for classroom*. Thousand Oaks, California: Corvin Press.
- RUIZ, A. R. (2001). Matemática, Matemática Escolar e o nosso quotidiano. *Teoria e Prática da Educação*, 4(8), 125-138.
- SALMON, G. (2000). *E-moderating. The Key to Teaching and Learning Online*. London: Kogan Page.
- SIEMENS, G. (2004). Connectivism: A learning theory or pastime of the self-amused? Recuperado 2014, junho 23, de <http://elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- SMITH, J.K. & GEOFFREY, W. (1986). “ Closing down the conversation: The end of the quantitative-qualitative debate among educational inquirers”. *Educational Researcher*, 15 (1), 4-12.
- TEODORO, V. e FREITAS, J. (1991). *Educação e Computadores*. 1ª ed. Ministério de Educação – Gabinete de Estudos e Planeamento. Lisboa. 230 p.
- THOMPSON, A. G. (1992). Teachers’ beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning*. New York, NY: Macmillan.
- VASCONCELOS, C., PRAIA, J., ALMEIDA, L. (2003). *Livro de Psicologia Escolar e Educacional*. Volume 7, número 1, pp11-19. Recuperado 2014, junho 13, de <http://www.scielo.br/pdf/pee/v7n1/v7n1a02.pdf>
- VALENTE, J. (1999). *O computador na Sociedade do conhecimento*. Campinas, SP: UNICAMP/NIED.
- VAN DER MAREN, J. (1987). De la necessaire distinction des méthodes de recherche en sciences de l’éducation. Faculdade das Ciências da Educação, Universidade de Montréal, Novembro.
- YIN, K. (2001). *Estudo de caso: Planeamento e métodos*; trad. Daniel Grassi – 2.Ed.- Porto Alegre: Bookman.

Referências Legislativas

DESPACHO 15322/2007. “D.R. 2ª série”.133(12 de julho de 2007). Recuperado em 2014, março 16, de <http://www.dre.pt/pdf2sdip/2007/07/133000000/1999619997.pdf>.

RESOLUÇÃO do Conselho de ministros nº137/2007. Recuperado em 2014, março 14, de http://legislacao.minedu.pt/np4/np3content/?newsId=1253&fileName=resolucao_cm_137_2007.pdf

Anexos

Anexo A. Plano de aula recursos TIC

Plano de aula (segundo documento do professor que utiliza com frequência as TIC).	
Recursos informáticos necessários	
Hardware: 10 computadores portáteis HP AMD	
Software: GeoGebra e MS Powerpoint	
Projektor: Epson EMP- 1715	
Sumário	Composição de translações: adição de vetores
Conteúdos	Isometrias- Translação associada a um vetor. Propriedades das isometrias
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender as noções de vetor e de translação. - Compor translações e relacionar a composição de translações com a adição de vetores.
Capacidades transversais	<p>Raciocínio matemático</p> <p>Comunicação matemática</p>
Recursos	<p>Lápis e papel</p> <p>Computador (GeoGebra)</p> <p>Manual</p>
Desenvolvimento da aula	<p>Inicia-se a aula com a correção do TPC que permita uma síntese das aprendizagens realizadas relativamente às translações.</p> <p>Resolução da tarefa (em anexo) com recurso ao computador (GeoGebra). Com a exploração da tarefa os alunos constroem a imagem de uma figura numa translação definida por um vetor dado, reconhecem as propriedades das translações; compõem translações, relacionando isso com a adição de vetores. Aplicação</p>

	de uma questão de aula.
TPC	Resolução da ficha 2 do caderno de atividades.
Avaliação	Observação direta. Diálogo com os alunos

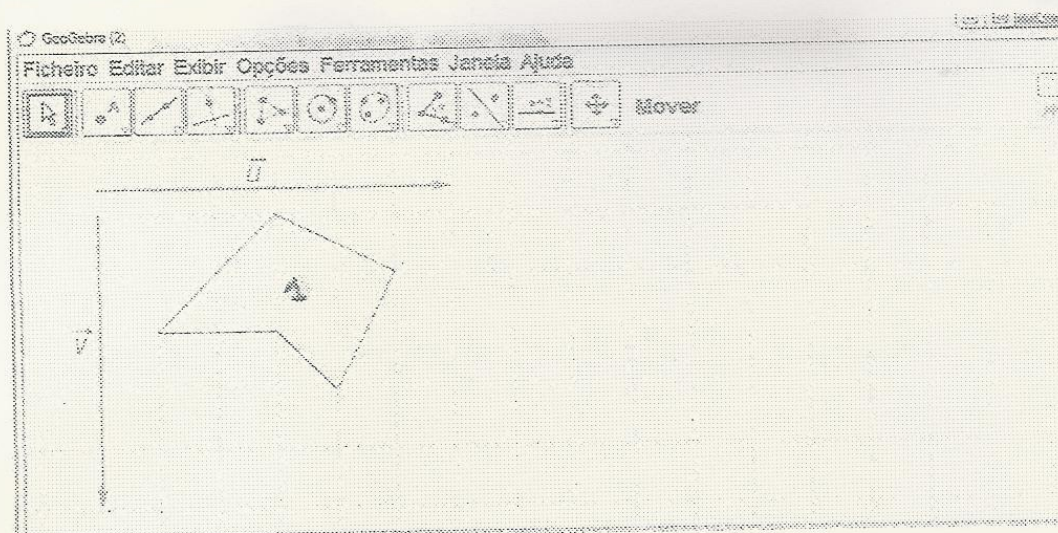
Anexo B. Plano de aula sem recursos TIC

Plano de aula (segundo documento do professor que não utiliza as TIC)	
Sumário	Composição de translações: adição de vetores
Conteúdos	Isometrias- Translação associada a um vetor. Propriedades das isometrias
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender as noções de vetor e de translação. - Compor translações e relacionar a composição de translações com a adição de vetores.
Capacidades transversais	<p>Raciocínio matemático</p> <p>Comunicação matemática</p>
Recursos	<p>Lápis e papel</p> <p>Caderno de atividades</p> <p>Instrumentos de medição e desenho</p> <p>Manual</p>
Desenvolvimento da aula	<p>Inicia-se a aula com a correção do TPC que permita uma síntese das aprendizagens realizadas relativamente às translações.</p> <p>Resolução da tarefa (em anexo) os alunos copiam as imagens para o caderno para aí desenvolverem a sua atividade matemática. Com a exploração da tarefa os alunos constroem a imagem de uma figura numa translação definida por um vetor dado, reconhecem as propriedades das translações; compõem translações, relacionando isso com a adição de vetores; utilizam instrumentos de medição e de desenho na construção de figuras.</p> <p>Aplicação de uma questão de aula.</p>
TPC	Resolução da ficha 2 do caderno de atividades.
Avaliação	<p>Observação direta.</p> <p>Da realização das tarefas propostas</p>

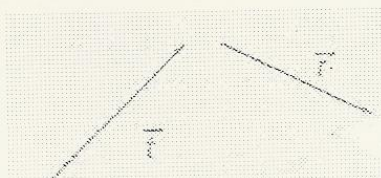
Anexo C. Tarefa de aula

Tarefa de aula – 8ºano	
Composição de translações: adição de vetores	Professor:

Observa a figura:



1. Usando as quadrículas reproduz a figura (1)
2. Desenha a figura (2), imagem da figura (1), por meio de uma translação associada ao vetor u .
3. Representa a figura (3), imagem da figura (2), por meio de uma translação associada ao vetor v .
4. Haverá uma translação que transforme diretamente a figura (1) na figura (3)? Se sim, qual?
5. Representa o vetor w associado à translação que permite obter diretamente a figura (3) como imagem da figura (1).
6. Determina a figura (4), imagem da figura (1) na translação associada ao vetor T , e o transformado (5) da figura (4) por meio da translação associada ao vetor r . Como poderias ter obtido a figura (5) diretamente a partir da figura (1).



Anexo D. Tabela de sucesso do 3º ciclo – 3º período

Percentagem de níveis iguais ou superior a três atribuídas nas diferentes disciplinas 3.ºCiclo (3.ºPeríodo)

Ciclo	Ano	T	PORT	ING	FR	H	G	M 1ºP	M 2ºP	M 3ºP	CN 1ºP	CN 2ºP	CN 3ºP	FQ 1ºP	FQ 2ºP	FQ 3ºP	EV	EF	ET	TIC
3º	7º	A	63,16	68,42	84,21	63,16	75,00	65,00%	52,63	57,89	47,62%	50,00	60,00	52,38%	50,00	50,00	85,71	71,43	80,95	90,43
		B	33,33	61,90	80,95	38,10	52,38	5,00%	35,00	14,29	45,00%	45,00	61,90	55,00%	70,00	61,90	57,14	66,67	33,33	47,62%
		C	76,19	71,43	90,48	66,67	80,95	33,33%	57,14	52,38	47,62%	76,19	85,71	42,86%	90,48	90,48	95,24	90,48	100,0	100,0
		D	55,56	70,37	77,78	51,85	40,74	30,77%	40,74	37,04	53,85%	55,56	62,96	46,15%	59,26	59,26	85,19	81,48	53,85	85,19
		E	64,00	56,00	84,00	56,00	72,00	30,77%	29,63	36,00	53,85%	51,85	72,00	76,92%	66,67	76,00	96,00	84,00	88,00	92,00
		F	65,38	73,08	69,23	53,85	53,85	7,69%	19,23	23,08	53,85%	65,38	65,38	30,77%	50,00	53,85	76,92	88,46	84,62	76,92
		G	35,29	29,41	-	23,53	29,41	18,75%	11,76	23,53	25,00%	35,29	23,53	25,00%	35,29	41,18	41,18	17,65	29,41	-
	8º	A	64,71	64,71	88,24	52,94	58,42	11,11%	29,41	29,41	77,78%	76,47	94,12	66,67%	70,59	64,71	88,89	94,44	94,44	52,94
		B	80,00	100,0	92,00	96,00	92,00	48,00%	52,00	48,00	80,00%	96,00	100,0	68,00%	40,00	72,00	100,00	100,00	100,0	100,0
		C	70,83	62,50	95,83	58,33	83,33	26,09%	29,17	29,17	82,61%	95,83	87,50	91,30%	50,00	70,83	95,83	91,67	100,0	91,67
		D	77,78	55,56	83,33	77,78	77,78	41,18%	41,18	55,56	64,71%	82,35	66,67	76,47%	47,06	66,67	84,21	89,47	84,21	100,0
		E	76,00	64,00	100,0	84,00	100,0	32,00%	40,00	48,00	84,00%	80,00	100,0	88,00%	92,00	84,00	100,0	100,0	100,0	100,0
	9º	A	66,67	50,00	80,00	45,00	70,00	22,22%	30,00	40,00	100,00%	66,67	80,95	63,16%	61,90	71,43	76,19	95,24	-	-
		B	50,00	65,00	88,89	72,22	72,22	44,44%	44,44	44,44	60,00%	70,00	75,00	55,00%	65,00	75,00	95,00	100,00	-	-

		C	63,64	54,55	86,36	63,64	72,73	29,17%	29,17	31,82	70,83%	58,33	72,73	58,33%	37,50	59,09	95,45	95,45	-	-
		D	77,27	63,64	100,0	77,27	86,36	42,11%	47,83	59,09	94,74%	69,57	90,91	84,21%	47,83	72,73	95,45	95,45	-	-
		E	65,22	56,52	86,96	47,83	69,57	32,00%	39,13	43,48	84,00%	65,22	78,26	36,00%	52,17	60,87	73,91	95,65	-	-
		F	92,31	92,31	-	76,92	92,31	33,33%	35,71	38,46	53,33%	85,71	84,62	80,00%	85,71	92,31	84,62	69,23	92,31	-

Anexo E. Sínteses categoriais

Análise de Conteúdo das entrevistas

Docentes

Síntese categorial

Categoria B-Perfil do entrevistado.

SUBCATEGORIAS	Total de indivíduos que responderam	Indicadores a retirar das entrevistas	Número de registos por indicador
B.1.1 -Caraterização dos docentes, quanto à idade.	6	35 37 46 59 48	(U.R.) 1 1 2 1 1
B.1.2. Caraterização dos docentes quanto à formação inicial.	6	Ensino da matemática – Ramo educacional Matemática Aplicada Biologia e Geologia	2 3 1
B.1.3. Tempo de serviço dos docentes.	6	[10-20]]20-30]]30-40]	1 4 1
B.2.1 Equipamento tecnológicos imprescindíveis	6	Computador Máquina de calcular Telemóvel Projektor	5 1 4 1
B.2.2. Uso da Internet no quotidiano dos docentes.	6	Sim Não	5 1
B.2.3. Utilização da Internet no quotidiano.	6	Ferramenta de pesquisa de materiais Pedagógicos. Consulta de correio eletrónico Lazer Compras	5 3 1 1

Categoria B-Perfil do entrevistado (continuação).

SUBCATEGORIAS	Total de indivíduos que responderam	Indicadores a retirar das entrevistas	Número de registos por indicador
B.2.4 – Utilização as TIC no quotidiano dos docentes			(U.R)
B.2.4.1- Faz utilização das TIC no quotidiano.	6	Não. Sim	1 5
B.2.4.2 – Tipo de utilização	6	Processador de texto (elaboração de documentos). Construção de Powerpoints. Utilização de Software de Imagem. Utilização de software didático .	3 2 1 1

Categoria (C) - Formação TIC

SUBCATEGORIAS	Total de indivíduos que responderam	Indicadores a retirar das entrevistas	Número de registos por indicador (U.R.)
C.1. 1. Formação TIC dos docentes.	6	Sim.	5
		Não	1
C.1.2 Local de aquisição da formação	5	Formação adquirida durante a frequência. Universitária.	1
		Formação adquirida durante o exercício da profissão	4
C.1.2. Tipo de ações frequentadas	5	Moodle.	1
		Excel.	1
		Calculadoras científicas.	1
		GeoGebra.	2
		Cabri- Geométre.	3
		Funções.	1
		Quadros Interativos	2
		Construção de páginas Web. Powerpoints	1 1
C1.3. Realização da última formação TIC.	5	Menos de 3 anos.	3
		4 anos	1
		8 anos	1
C.1.4. Repercussão na prática pedagógica	5	Sim	3
		Não foi suficiente	2
		Sem opinião formada	1
C.1.5. Alterações produzidas pela formação	3	Permitiu explorar alguns conteúdos de forma diferente	2
		Não só ao nível da prática pedagógica mas também do quotidiano	1
		Ganhei mais entusiasmo pelas TIC	1

Categoria (C) - Formação TIC - continuação

SUBCATEGORIAS	Total de indivíduos que responderam	Indicadores a retirar das entrevistas	Número de registos por indicador
C.1.6. Formação TIC na área disciplinar.	5	Sim Não Alguma	(U.R.) 3 1 1
C.1.7. Ações frequentadas	4	Cabri- Geomètre GeoGebra Excel Calculadoras Científicas Funções Quadros interativos	3 2 1 1 1 1

Categoria D – Percepção dos docentes face ao uso das TIC em contexto de aprendizagem

SUBCATEGORIAS	Total de indivíduos que responderam	Indicadores a retirar das entrevistas	Número de registos por indicador (U.R.)
<p>D1.-Percepção do docente em relação ao uso das TIC em contexto de sala de aula e o ensino tradicional.</p>	<p>6</p>	<p>Percepção positiva</p> <p>Melhora os resultados das aprendizagens como atividade complementar.</p> <p>Marca toda a diferença aprender com TIC a partir do 9ºano.</p> <p>Pode facilitar a concretização de aprendizagens.</p> <p>Percepção negativa</p> <p>Os alunos sem o uso das TIC obtêm melhores resultados.</p> <p>A matemática deve ser lecionada de forma tradicional.</p> <p>Apresenta reticências sobre os resultados do ensino com as TIC</p> <p>Outra percepção</p> <p>Os resultados são semelhantes quando comparados com o ensino tradicional.</p>	<p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p>

Categoria D - Percepção dos docentes face ao uso das TIC em contexto de aprendizagem (continuação)

SUBCATEGORIAS	Total de indivíduos que responderam	Indicadores a retirar das entrevistas	Número de registos por indicador (U.R.)
D2. Percepção do docente em relação ao uso das TIC como fator de motivação para a realização de aprendizagens.	6	<p>Percepção positiva</p> <p>Sem dúvida um fator motivacional relevante.</p> <p>O seu uso é um fator de motivação.</p> <p>Percepção negativa</p> <p>O seu uso não é um fator motivacional</p>	<p>1</p> <p>4</p> <p>1</p>
D2. Percepção do docente em relação ao uso das TIC como meio de promoção do sucesso na disciplina de matemática.	6	<p>Percepção positiva</p> <p>Ajuda a obtenção de melhores resultados de aprendizagem como atividade complementar</p> <p>Enquanto fator de motivação as TIC podem ser um fator potenciador de aprendizagens.</p> <p>Um meio de promoção de sucesso na disciplina de matemática</p> <p>Percepção negativa</p> <p>Tem muitas Dúvidas</p> <p>Ausência de percepção negativa</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>1</p> <p>1</p>

Categoria D – Perceção dos docentes face ao seu uso das TIC em contexto de aprendizagem (continuação)

SUBCATEGORIAS	Total de indivíduos que responderam	Indicadores a retirar das entrevistas	Número de registos por indicador (U.R.)
<p>D4. Perceção do docente em relação à utilização das TIC em contexto de sala de aula como um fator inovador.</p>	6	<p>Perceção</p> <p>Num primeiro impacto o seu uso poderá assumir um carácter inovador.</p> <p>O uso das TIC é uma prática inovadora.</p> <p>O uso das TIC é um processo normal de sala de aula.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>5</p>
<p>D5. Perceção do docente em relação à incorporação das TIC como uma política de educação.</p>	6	<p>Perceção positiva</p> <p>As TIC devem ser integradas no currículo de todas as disciplinas.</p> <p>A integração das TIC deve ser um processo continuado com o início no 1º ciclo.</p> <p>Integração como complemento do ensino tradicional.</p>	<p>5</p> <p>1</p> <p>1</p>

Categoria E- . Identificação de barreiras para a utilização das TIC na escola. (continuação).

SUBCATEGORIAS	Total de indivíduos que responderam	Indicadores a retirar das entrevistas	Número de registos por indicador (U.R.)
<p>E2. Consideração dos docentes sobre o acesso às salas TIC da escola para realização de trabalho com os alunos.</p> <p>E2.1. Consideração dos docentes sobre o acesso aos computadores portáteis da escola para realização de trabalho com os alunos.</p>	6	<p>Nunca os utilizei.</p> <p>Difícil marcação do espaço.</p> <p>Desconheço a existência de salas TIC</p> <p>Relativamente fácil</p> <p>Nunca Tentei utilizar</p> <p>Uso relativamente fácil</p> <p>Acesso complicado</p> <p>Difíceis de transportar</p>	<p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<p>E3.Consideração dos docentes sobre a gestão dos recursos informáticos em termos institucionais (regulamentos).</p>	6	<p>Desconheço os regulamentos.</p> <p>Está bem regulamentado mas na prática não funciona.</p>	<p>5</p> <p>1</p>
<p>E3.1. Opinião sobre os grandes obstáculos no que diz respeito à integração das TIC no processo ensino aprendizagem.</p>	6	<p>Insuficiente número de equipamentos informáticos (computadores, projetores e quadros interativos) ao nível das escolas.</p> <p>Aumento do número de alunos por sala.</p> <p>Elevado preço do <i>software</i> didático.</p> <p>Falta de vontade política para integração das TIC ao nível dos currículos nacionais.</p> <p>Falta de formação de professores.</p> <p>Elevada faixa etária dos professores.</p> <p>Ações de formação pagas.</p> <p>Falta de motivação dos professores.</p>	<p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

Categoria F- Forma como os docentes integram as TIC no currículo

SUBCATEGORIAS	Total de indivíduos que responderam	Indicadores a retirar das entrevistas	Número de registos por indicador (U.R.)
F1. Opinião dos docentes sobre a utilização de recursos impressos e recursos TIC.	6	Recursos impressos em conjunto com os recursos TIC. Só utiliza impressos.	5 3
F2. Consideração dos docentes sobre integração das atividades com TIC nos manuais.	6	<p>Nem sempre é possível articular as atividades com TIC com o ensino tradicional.</p> <p>As atividades co TIC requerem muitas horas e preparação.</p> <p>Algumas atividades são interessantes</p> <p>Algumas atividades estão bem elaboradas</p> <p>As atividades com TIC permitem aos alunos complementar a parte teórica com aprática</p> <p>Por norma são atividades demoradas.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>2</p>