

MARÍA CARMEN RICOY, MARIA JOÃO V. S. COUTO

AS TIC NO ENSINO SECUNDÁRIO NA MATEMÁTICA EM PORTUGAL: A PERSPECTIVA DOS PROFESSORES

ICT IN SECONDARY EDUCATION IN MATHEMATICS AT PORTUGAL: THE PERSPECTIVE OF TEACHERS

RESUMEN. En la actualidad, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son una parte integral de la vida cotidiana de las sociedades, por lo que deben adquirir mayor importancia en el contexto escolar. El presente trabajo establece como objetivos conocer la formación que tienen en esta área los docentes de matemáticas de educación secundaria en Portugal, identificar los principales recursos digitales que utilizan, así como descubrir los beneficios y limitaciones que atribuyen al uso de las TIC. El estudio se sitúa en una perspectiva cualitativa, a través de la técnica de la entrevista, y participaron dieciocho profesores. Las conclusiones principales revelan que los docentes emplean poco los recursos digitales. Aunque reconocen las ventajas de integrar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en cuanto a la comunicación, representación gráfica, obtención de información, desarrollo del cálculo y motivación, señalan como limitaciones la falta de tiempo, de equipos y/o soporte técnico, la dificultad de controlar a los estudiantes en internet y la insuficiente formación de la que disponen.

PALABRAS CLAVE: Herramientas digitales, recursos educativos, matemática educativa, formación del profesorado, innovación.

ABSTRACT. At the present time, the information and communication technologies (ICT) are an integral part of the everyday life of societies, and therefore it is necessary that they are given greater importance within the school context. This work establishes the following goals: getting to know the training received in this area by math high school teachers in Portugal, identifying the main digital resources used by them, and discovering the benefits and limitations attributed to the use of ICTs. The study is located in a qualitative perspective, using the technique of interviews, with the participation of eighteen teachers. The main findings show that the teachers make very little use of digital resources. While recognizing the benefits of integrating ICTs into the teaching and learning of mathematics in terms of communication, graphical representation, gathering of information, development of calculus and motivation, they point out the following limitations, time constraints, lack of equipment and/or technical support, the difficulty of managing students on the Internet and the fact that they do not have had enough training.

KEY WORDS: Digital tools, educational resources, educational mathematics, training of teachers, innovation.

RESUMO. Atualmente, as tecnologias da informação e da comunicação (TIC) são uma parte integral da vida cotidiana das sociedades e, por isso, devem adquirir mais importância no contexto escolar. Este trabalho estabelece como objetivos conhecer a formação que os docentes de matemática do ensino fundamental em Portugal têm nesta área, identificar os principais recursos digitais que utilizam, assim como descobrir os benefícios e limitações que atribuem ao uso das TIC. O estudo localiza-se em uma perspectiva qualitativa, através da técnica da entrevista e participaram dezoito professores. As conclusões principais revelam que os docentes utilizam pouco os recursos digitais. Embora reconheçam as vantagens de integrar as TIC no processo de ensino-aprendizagem da matemática quanto à comunicação, representação gráfica, obtenção de informação, desenvolvimento do cálculo e motivação, indicam como limitações a falta de tempo, de equipamentos e/ou suporte técnico, a dificuldade de controlar os estudantes na internet e a formação insuficiente da qual dispõem.

PALAVRAS CHAVE: Ferramentas digitais, recursos educativos, matemática educativa, formação do professorado, inovação.

RÉSUMÉ. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) font actuellement partie intégrale de la vie quotidienne dans les sociétés. Leur utilisation doit donc s'accroître dans le contexte scolaire. Les objectifs du présent article sont un nombre de trois: (1) connaître la formation des professeurs de mathématiques dans l'éducation secondaire au Portugal dans ce domaine (2) identifier les principales ressources numériques qu'ils utilisent et (3) exprimer les avantages et les limites qu'ils associent à l'utilisation des TIC. Cette étude se situe dans une perspective qualitative (par le biais de la technique de l'entretien) et dix-huit professeurs y ont participé. Les principales conclusions de notre travail montrent que les professeurs emploient peu les ressources numériques existantes. Bien qu'ils reconnaissent que le fait d'intégrer les TIC dans le processus de l'enseignement-apprentissage des mathématiques en ce qui concerne la communication, la représentation graphique, la production d'informations, les progrès en calcul et la motivation présente des avantages certains, ils mentionnent néanmoins des limites constituées par le manque de temps, de matériel et/ou de support technique, la difficulté qu'ils ont à contrôler les élèves sur Internet et la formation insuffisante dans ce domaine qui est la leur.

MOTS CLÉS: Outils numériques, ressources éducatives, enseignement des mathématiques, formation des professeurs, innovation.

1. INTRODUÇÃO

No desenrolar da actividade docente, o professor tem como função desenhar a estratégia metodológica que melhor se adapte a cada contexto educativo. Entre outros aspectos deverá seleccionar os recursos didácticos a utilizar tendo em consideração, sempre que possível, as vivências, saberes e expectativas dos alunos, os conteúdos a leccionar, as competências desenvolvidas e/ou a desenvolver, assim como as metodologias e a avaliação a estabelecer. Desta forma, é tarefa do docente definir e gerar ambientes educativos que ajudem os alunos a aprender (Castello, 2008).

Segundo Alsina, Burgués & Fortuny (1988) os recursos didácticos são objectos, aparatos ou meios de comunicação que podem ajudar a descobrir, entender ou consolidar conteúdos nas distintas fases da aprendizagem. Actualmente estão disponíveis inúmeras ferramentas tecnológicas que, seleccionadas em função de uma metodologia específica, poderão enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Contudo, as (novas) tecnologias não constituem um fim em si mesmas. Como afirmam Teodoro e Freitas (1992), não se trata simplesmente de substituir o quadro preto ou o livro pelo ecrã do computador. Essas tecnologias deverão estar associadas às diversas formas de interacção, entre quem aprende e quem ensina e à mudança no modo como se entende a natureza do conhecimento.

O professor não deve usar as ferramentas digitais unicamente por uma questão de actualidade, mas sim de utilidade. Muito menos as deve utilizar para velhas práticas, sem um efectivo incremento em todo o processo educativo. Para Flichy (1995), as tecnologias não garantem novas aplicações e, se não há novos usos, não há uma verdadeira inovação e mudança. As novas tecnologias, potencialmente, trazem benefícios comprovados para o processo de ensino-aprendizagem, mas poderão, também, transformar-se inadvertidamente, em fonte de distração. Por exemplo, a facilidade de acesso a diferentes conteúdos, uma das grandes vantagens das tecnologias de informação e comunicação (TIC), poderá facilmente se tornar numa adversidade para o aluno. Sem orientação, sentirá dificuldade em seleccionar, organizar e apresentar a informação relevante e inclusivamente poderia ser prejudicial o seu uso.

É necessário que o docente esteja à frente do seu tempo, actualizando-se continuamente. Se procura alunos dinâmicos, autónomos, empreendedores e curiosos deveria ser disso um exemplo. Certas são também as múltiplas exigências que recaem sobre os professores, por isso, à sua formação inicial devem sumar-se actualizações, sob pena de cristalização profissional. Para conseguir adequar os recursos educativos a estratégias metodológicas inovadoras é necessário saber da sua existência, explorá-los e manejá-los com tempo, com disponibilidade e abertura para recorrer a novas formas de ensinar.

De acordo com Carvalho (2006), a dificuldade de utilização das TIC, com os alunos, em situações de trabalho condizentes com as orientações curriculares, poderá estar associada à carência de formação dos professores, tanto inicial como contínua, para o uso pedagógico das mesmas. A insegurança sentida, reflexo da falta de preparação, aliada ao elevado investimento pessoal que exigem, são factores limitativos do desenvolvimento de actividades que fomentem aprendizagens significativas com as TIC e constituem alguns dos principais elementos inibidores da modernização tecnológica da educação.

Entre outras possíveis dificuldades, que poderão estar na base da não utilização das TIC em contexto educativo, estão: a falta de oportunidades para usar os computadores regularmente, o facto de muitos alunos (de estratos socioeconómicos baixos) não possuírem computador, escassos recursos informáticos na escola, falta de vontade para trabalhar com a informática, poucas experiências na formação inicial de professores, assim como no decorrer da carreira profissional (Wild, 1996). As conclusões apresentadas neste estudo, realizado há catorze anos, poderão não ser muito diferentes de outros, mais recentes, sobre a mesma temática. A surpreendente evolução técnica dos equipamentos nem sempre desencadeia, com a mesma rapidez, alterações nas práticas lectivas.

Num estudo, Paiva (2002) mostra que os professores consideram que as TIC os ajudam a encontrar mais e melhor informação para a sua prática lectiva, referem ter recebido formação em TIC e que conhecem as suas potencialidades. Contudo, consideram que as TIC lhes exigem novas competências, ainda que também reconheçam que os recursos digitais tornam as aulas mais motivadoras para os alunos, encorajando-os a trabalhar colaborativamente e ajudando-os a adquirir novos e efectivos conhecimentos. O mesmo estudo apresentou também algumas razões que poderiam justificar a não integração das TIC em contexto educativo: inexistência de condições na escola para usar os computadores e professores pouco formados nesta área. Constata-se que, embora tenham recebido formação, que se revelou incapaz de desencadear mudanças nas práticas lectivas, uma possível causa poderia ser o insuficiente investimento em equipamentos, por parte das escolas, na altura. Sendo certo que, neste ponto, a situação tende a ser alterada, é pertinente conhecer e realizar estudos, sobre as práticas profissionais dos docentes actuais, no que se refere ao uso das TIC.

No caso específico da disciplina de matemática, os dados de um estudo português (Sousa, 2006), envolvendo professores da disciplina, indicam que os docentes consideram as TIC vantajosas para a transmissão dos conteúdos que leccionam, mas poucos as utilizam com os alunos. Também se constatou que frequentam bastantes acções de formação nesta área, mas de âmbito generalista e poucos têm formação específica na utilização das TIC na aula de matemática.

Numa investigação mais recente (Boavida, 2009), constata-se que muitos professores utilizam os computadores regularmente no trabalho da escola, têm correio electrónico e contam com banda larga no acesso à internet na sua residência. Os docentes consideram que a utilização das TIC no ensino contribui para a melhoria da qualidade destes processos. Contudo, a constante que se

repete nas conclusões destes estudos centra-se na escassa utilização das TIC na sala de aula, na insuficiente formação dos docentes, na falta de apetrechamento multimédia e no escasso suporte técnico da escola. Verifica-se então que, infelizmente, ainda pouco se está a alterar com o decorrer do tempo, no que respeita às utilizações das TIC por parte dos professores.

A falta de actualização dos docentes pode originar constrangimentos com os alunos, pelo facto de muitas vezes os discentes terem maior conhecimento técnico e sobre o equipamento do que eles próprios (Dawes, 1999; Paiva, 2002; Area, 2010). Outro problema é a tecnofobia existente entre o colectivo de professores (Russell & Bradley, 1997), com os consequentes medos e retrações associados ao uso das TIC. Possivelmente, isto tem uma certa relação com a dependência que alguns docentes mostram pelo coordenador TIC.

Os estudos baseados em práticas lectivas apresentam evidências de como a didáctica e a reflexão sobre a prática profissional, na formação dos professores, tendem a alterar rotinas e a inovar nas metodologias. Assim, Viseu e Ponte (2009) analisam a influência, nos futuros professores, de um dispositivo de formação integrando as TIC (e-mail e fórum) no desenvolvimento de aspectos do conhecimento didáctico relacionados com recursos tecnológicos. Os autores verificam uma progressiva integração de materiais tecnológicos nos planos de aula analisados, assim como uma maior abertura face à inovação, fruto da reflexão sobre a utilização destes meios.

Com o objectivo de colocar Portugal entre os países europeus avançados, no que se refere à modernização tecnológica do ensino, o plano tecnológico da educação (resolução do Conselho de Ministros nº 137/2007), tem previsto o desenvolvimento de um programa de formação e certificação de competências TIC destinado aos professores. Desta forma, pretende-se promover a efectiva integração das TIC nos processos de ensino e aprendizagem e na gestão escolar. O referido programa desenvolverá também, a par do investimento na formação dos docentes, um significativo esforço ao nível da modernização dos equipamentos, uma vez que, como afirma o Conselho Nacional de Educação: “A informação, para penetrar na escola, necessita de, localmente, ver satisfeita uma condição essencial: a existência de uma equipa de professores motivados, capazes de investir tempo num projecto pedagógico preciso e dispendo de meios que lhes permitam adquirir e adaptar software e assegurar a sua conservação e tratamento” (CNE, 1998, p.1).

A administração educativa proporciona anualmente aos docentes seminários ou cursos de formação, materiais e outros recursos que nem sempre dão resposta às necessidades destes profissionais. Os professores valorizam as oportunidades

e implicam-se nelas em função do seu desenvolvimento e perspectiva. Por isto, é importante conhecer o seu ponto de vista sobre a formação específica em TIC, os recursos digitais que utilizam, assim como os benefícios e limitações que atribuem ao seu uso. As suas experiências, actitudes, expectativas, satisfações, frustrações e preocupações parecem estar relacionadas com a carreira profissional (Sikes, 1985).

Em geral, os professores têm uma perspectiva positiva sobre o uso das TIC na educação e esta apresenta-se como um dos factores de êxito (Riascos-Erazo, Quintero-Calvache & Ávila-Fajardo, 2009). Como afirma Goodison (2002), temos que ter em conta que o papel do pessoal docente é muito relevante para obter um bom nível de êxito na integração das TIC na aula. Além disso, a utilização destes recursos é vista pelos alunos como uma mais-valia, constituindo um elemento de motivação (Ricoy & Couto, 2009). De facto, Zambrano (2000) defende que as tecnologias digitais contam com um grande potencial para melhorar a qualidade, o acesso e a equidade na educação, possibilitando a modernização do sistema educativo.

Concordando com Area (2005), uma linha de investigação associada à incorporação das tecnologias de informação é a constituída pelos estudos sobre as perspectivas ou opiniões que os professores têm em relação à sua integração em contextos educativos. Para Llinares (1991) as concepções e crenças dos docentes estão associadas às suas experiências e pontos de vista e desencadeiam um ou outro tipo de acção no ensino.

Podem existir obstáculos que interferem na aplicação das teorias e pontos de vista dos professores, para a integração das TIC, quando não dispõem da formação e competências necessárias ou quando não contam com os apoios e recursos materiais e pessoais nos centros (Doménech, Traver, Moliner & Sales, 2006). Tudo isto, tem uma repercussão na acção docente e merece a nossa atenção na abordagem deste estudo.

Partindo do princípio que a perspectiva dos docentes pode conhecer-se e fazer-se explícita, é importante descobrir a visão que mais se ajusta à realidade, sobre os feitos objecto de análise, como meio para determinar os problemas e dificuldades com que se deparam. Com este estudo pretende-se principalmente analisar o ponto de vista dos professores sobre as dinâmicas que rodeiam a utilização das TIC para dar resposta à pergunta: Quais as perspectivas do professor de matemática do ensino secundário sobre o uso das TIC na prática docente?

Dado o interesse da temática e a importância em conhecer o ponto de vista dos docentes consideram-se, neste trabalho, os seguintes objectivos específicos:

- Descrever a formação inicial e contínua que têm os professores para o uso das TIC
- Identificar os recursos digitais utilizados pelos professores
- Descobrir as vantagens que os professores encontram no uso das TIC
- Revelar os constrangimentos com que se deparam os professores na utilização das TIC

2. METODOLOGÍA

Este trabalho faz parte de uma investigação mais ampla e, no que aqui se expõe, desenvolveu-se mediante uma perspectiva qualitativa, essencialmente descritiva, interpretativa e compreensiva. Este estudo descritivo pretende descobrir a perspectiva que o grupo analisado tem sobre a temática abordada. Com isto, procura-se aprofundar na compreensão do que pensam os participantes (Bogdan & Biklen, 1982).

O propósito da metodologia utilizada não é generalizar os resultados obtidos, mas sim conhecer profundamente casos concretos (Yin, 1984). Partindo do conhecimento específico de micro-dimensões, neste caso da percepção de um conjunto de professores sobre a temática em estudo, é possível o entendimento de uma realidade mais abrangente. Contudo, os resultados e conclusões podem extrapolar-se a outros cenários, sob um olhar crítico, que a partir da sua própria complexidade contribuem para uma certa compreensão global (Stenhouse, 1987; Hornillo & Sánchez, 2003).

2.1. *Participantes*

Os professores envolvidos neste estudo foram seleccionados através de amostragem por conveniência, justificada pelo facto de que neste tipo de abordagem metodológica não se privilegia uma participação aleatória e numerosa. Stake (1995) adverte que a investigação qualitativa não é baseada em amostragem estatisticamente representativa e Vale (2000) acrescenta que a selecção dos participantes está sujeita a critérios que permitem ao investigador apreender o máximo de informação sobre o fenómeno em estudo. Neste caso, beneficiamos da disponibilidade e colaboração dos professores que, depois de elucidados sobre os objectivos, metodologia e garantia de confidencialidade amavelmente decidiram colaborar nesta investigação.

Como se depreende do que já foi dito, a selecção dos docentes, necessária para a recolha da informação, não obedeceu a critérios probabilísticos, nem procurou a representatividade estatística da população. Optamos por uma amostragem não aleatória, essencialmente pragmática e intuitiva, seguindo o que afirma Mattar: “a selecção dos elementos da população para compor a amostra depende ao menos em parte do julgamento do pesquisador ou do entrevistador no campo. Não há nenhuma chance conhecida de que um elemento qualquer da população venha a fazer parte da amostra” (1996, p.132).

Neste estudo, foram inquiridos dezoito professores de matemática do ensino secundário, sete deles do sexo masculino e onze do sexo feminino. A recolha da informação, através das dezoito entrevistas, realizou-se em 2009 e início de 2010. Foi grande a dificuldade em reunir os depoimentos, em número suficiente que permitissem uma análise e categorização satisfatória, decorrentes da saturação dos dados obtidos. O apelo à colaboração dos docentes muitas vezes tornou-se infrutífero.

As idades dos participantes estavam compreendidas entre os 27 e os 57 anos, com uma média de 42 anos. Os dezoito professores leccionavam no sistema de ensino público português, cinco deles em regime de contrato e os treze restantes com vínculo efectivo. Os docentes tinham entre 4 e 35 anos de serviço docente. Por intervalos de valores, atendendo ao tempo de serviço que têm os participantes, resulta: quatro professores com menos de 6 anos, dois professores entre 5 e 11 anos, dois entre 10 e 16 anos, dois entre 15 e 21 anos, três entre 20 e 26 anos, dois entre 25 e 31 anos e três entre 30 e 35 anos.

Relativamente à localização geográfica das escolas, os docentes leccionavam em escolas da Direcção Regional de Educação do Norte (DREN) no ensino secundário nos distritos de: Braga (3 homens e 7 mulheres), Porto (5 mulheres) e Bragança (4 homens).

2.2. *Instrumento e procedimentos*

A recolha de informação realizou-se através da técnica da entrevista. Tuckman (2000) refere este instrumento como uma das principais fontes de obtenção de dados a utilizar na investigação qualitativa. O protocolo da entrevista foi elaborado *ad hoc*, para que o referido instrumento respondesse aos objectivos da investigação, recolhendo ou produzindo informação relevante para o estudo. Trata-se de uma entrevista estruturada, uma vez que é constituída por perguntas-guia, através das quais se pretendeu receber informações dos professores envolvidos. As entrevistas estruturadas ou semi-estruturadas têm a vantagem de permitir unificar os dados recolhidos (Bogdan & Biklen, 1994).

Para analisar os depoimentos, recorreremos ao método de análise de conteúdo. Hsieh e Shannon (2005, p.1278) definem-no como “um método de pesquisa para a interpretação subjectiva do conteúdo de dados de texto através do processo de classificação sistemática de codificação e identificação de temas ou padrões”. A codificação consiste no “processo pelo qual os dados brutos são transformados e agregados em unidades que permitem uma descrição exacta das características relevantes do conteúdo” (Bardin, 1991, p.103).

O processo de categorização definiu-se a partir dos objectivos apresentados nesta contribuição, associados às categorias primárias, e como consequência das subcategorias que derivaram das opiniões dos participantes sobre: a formação dos docentes ao nível das potencialidades didácticas das TIC, os recursos digitais utilizados pelos professores, as vantagens e constrangimentos encontrados no uso das TIC enquanto ferramentas de ensino-aprendizagem. O processo de categorização secundária concretizou-se de forma aberta, a partir da informação total obtida, que deriva de uma concepção naturalista que aflora dos próprios dados (Goetz & LeCompte, 1988). Além disso, das subcategorias definidas através de procedimentos qualitativos, procuraram-se os valores das suas frequências, que são os mais utilizados no estudo de conteúdo (Rangel, 1997), para determinar a sua preponderância, singularidade ou ausência (Rodríguez, Gil & García, 1999).

Seguindo Denzin (1989), para a análise de conteúdo, partimos do pressuposto da veracidade/ verosimilhança da informação obtida nas entrevistas, uma vez que os relatos dos docentes implicados são coerentes e convincentes (Walker, 1989), e assim reforça-se a sua validade interna (Fleet & Cambourne, 1984). Na análise de conteúdo começamos por ler e reler atentamente os textos das entrevistas, destacando e rotulando as principais unidades de significado. Desta codificação emergiram unidades aglutinadoras que representam as subcategorias. Desta forma, através da codificação sistemática e exaustiva, com a interpretação cuidadosa dos dados, pretendemos descrever a percepção dos professores de matemática envolvidos no estudo, mediante um olhar compreensivo. O sistema de codificação desenrolou-se a partir de ideias completas. Assim, um mesmo fragmento pode dar lugar a mais de uma subcategoria.

A análise de conteúdo dos dados realizou-se com o programa para Analysis of Qualitative Data (AQUAD). Alternamos a recolha de informação com a análise, partindo de um processo interactivo e cíclico, podendo assim estabelecer o término da recolha de informação, decidindo a sua suficiência por saturação dos dados (Miles & Huberman, 1984).

Transcrevem-se evidências textuais da informação obtida, para que o leitor tenha a oportunidade de reflectir sobre alguns depoimentos, à luz das subcategorias definidas. No decorrer da apresentação dos resultados são expostos alguns excertos, de forma a facilitar a compreensão dos dados, indicando em cada fragmento textual o número da entrevista (E_1 , E_2 , etc.), o participante e o seu tempo de serviço. Contudo, estes exemplos ilustrativos não possibilitam o conhecimento, mais amplo, que oferecemos com a análise realizada sobre a totalidade das subcategorias definidas e apresentadas nos resultados.

3. RESULTADOS

Seguidamente apresentamos os resultados obtidos da informação analisada, em relação aos objectivos definidos na presente contribuição. Pelo facto de não terem sido detectados, neste estudo, padrões de resposta típicos em subgrupos associados ao sexo, idade ou tempo de serviço dos participantes, expõem-se os resultados independentemente destes atributos.

3.1. *Formação dos professores ao nível das aplicações didácticas das TIC*

No que se refere à formação dos professores ao nível das aplicações didácticas das TIC consideram-se duas categorias específicas: formação académica de base e formação contínua.

Os professores mais jovens e/ou com menos tempo de serviço, quanto à formação académica de base, afirmam ter explorado as potencialidades dos computadores na disciplina de matemática, durante a licenciatura, essencialmente nas aulas de didáctica e/ou informática aplicada à educação.

[E₅] *Professora (4 anos de serviço)*: Durante a minha formação académica tive uma cadeira chamada Novas Tecnologias na Educação que me ensinou a trabalhar com determinados programas.

Quanto à forma como decorreu essa exploração, os docentes, não são tão explícitos. Há quem refira que este tipo de formação não teve implicação nas actuais práticas profissionais.

[E₂] *Professor (12 anos de serviço)*: Na minha actividade profissional a formação inicial que recebi não teve grandes consequências.

Entre os professores com mais anos de tempo de serviço verifica-se que a formação de base, ao nível das aplicações didácticas das TIC, foi inexistente. Aquando da conclusão da licenciatura, os computadores ainda davam os primeiros passos e as utilizações informáticas relacionavam-se apenas com linguagens de programação e questões de aplicação científica.

[E₇] *Professor (23 anos de serviço)*: As linguagens de programação como o Fortran, o Algol e Basic eram utilizados para questões científicas na formação de professores.

Quanto à formação contínua, por uma questão de actualização profissional e progressão na carreira, os professores portugueses, com nomeação definitiva, realizam periodicamente formação obrigatória que incide nos conteúdos específicos da disciplina e/ou no emprego de ferramentas relativas às TIC.

[E₂] *Professor (12 anos de serviço)*: Este tipo de formação contínua como é obrigatória para progressão na carreira, no meu caso, recai sempre na área das TIC.

Assim, relativamente aos aspectos relacionados com a formação contínua, aquela que se realiza ao longo da actividade profissional, no âmbito das TIC, quase todos os docentes referem que frequentaram acções de formação no decorrer dos anos de prática lectiva, que contribuíram para a aquisição de competências relacionadas com a utilização educativa das TIC.

Há que ter em consideração que o sistema de ensino português, de acordo com o artigo 6º do Estatuto da Carreira Docente, no que se refere ao direito à formação e informação para o exercício da função educativa, garante ao docente o acesso a acções de formação contínua regulares, destinadas a actualizar e aprofundar os conhecimentos e as competências profissionais, apoiando a sua autoformação, de acordo com os respectivos planos individuais de formação. De referir também que, a partir do ano de 2007, a formação contínua dos professores nas TIC foi considerada prioritária na medida em que se pretendeu implementar, de forma generalizada, a utilização das TIC pelos alunos nas escolas.

[E₁₇] *Professora (31 anos de serviço)*: Praticamente todos os conhecimentos que tenho de Tecnologias de Informação foram obtidos após iniciar a minha actividade profissional, desde a utilização de processador de textos para efectuar fichas de trabalhos e testes, folhas de cálculo para diversos fins, utilização da Internet para pesquisas envio de email, utilização de plataforma de e-learning entre outros.

De forma não tão frequente, os professores de matemática referem que essa actualização passa pelo contacto com os colegas de profissão, pela troca de experiências e pelo interesse pessoal em pesquisar em revistas da especialidade.

[E₁] *Professor (10 anos de serviço):* A minha formação contínua foi crescendo através das diferentes oportunidades de formação (acções de formação, encontros, seminários, conferências, etc.) e de auto-formação (leituras na internet e em outras publicações, publicidade, etc.) e entre contactos com colegas com interesses semelhantes e trabalho desenvolvido nesta área.

Nota-se, em alguns dos professores, uma vontade por aprender mais e melhor, que vai muito além das imposições externas em realizar formação. A ânsia de conhecimento que move alguns professores reflecte-se na informação recolhida.

[E₉] *Professor (13 anos de serviço):* Procurei estar actualizado de modo a poder rentabilizar o meu trabalho na profissão que exerço. Tenho fundamentalmente uma aprendizagem auto-didáctica, pelo que recorro a revistas da especialidade e ao uso da internet.

3.2. *Uso das TIC*

Os recursos educativos digitais mais utilizados são a Internet (5 professores) e o software matemático (4 professores). A internet é utilizada, essencialmente, para envio de informação, através de emails e para a exploração de plataformas de aprendizagem disponibilizadas pelas escolas. De forma escassa referem a utilização do: quadro inter-activo (2 professores), emulador da calculadora gráfica (2 professores), programa Word (4 professores), PowerPoint (2 professores), Excel (2 professores). No processador de texto, os docentes indicam que preparam os materiais a fornecer aos alunos (fundamentalmente fichas de trabalhos, testes e exames) e no PowerPoint as apresentações para a explicação de algum tema. Com a folha de cálculo Excel os professores mencionam que executam diversas tarefas associadas à disciplina de matemática.

Com o estudo realizado, podemos observar que os professores diversificam pouco, na hora de escolher os recursos educativos de tipo digital. Contudo, há docentes que já integram nas suas práticas lectivas alguns recursos que, na actualidade, se consideram mais inovadores.

[E₁₅] *Professora (20 anos de serviço)*: Emprego o quadro interactivo, porque com ele posso ter um simulador de máquina de calcular, o software de geometria dinâmica ou mesmo a folha de cálculo acessível para que possa trabalhar com toda a turma a acompanhar.

De referir que existe uma multiplicidade de recursos disponíveis na internet que ainda poucos docentes conhecem e utilizam. Do conjunto dos profissionais envolvidos neste estudo, só um docente demonstra um uso diversificado.

[E₂] *Professor (12 anos de serviço)*: Existe um conjunto de software na Internet bastante útil para utilização em ambiente escolar, com destaque para quizzes matemáticos como o Hotpotatoes e o Quizfaber.

Muitas mais ferramentas da Internet e, particularmente, da Web 2.0 estão à disposição dos docentes: os blogs, as wikis, os podcast, as webquest, os fóruns, as redes sociais, etc. Contudo, o conjunto destes professores, de momento, não manifesta que as empreguem com diversidade e assiduidade.

3.3. *Vantagens na utilização das TIC*

De uma forma geral, todos os participantes reconhecem utilidade na integração das TIC em contexto de sala de aula. Alguns conseguem mesmo relacioná-la com a Matemática e indicar vantagens ao nível da visualização de conceitos, da procura de informação, da motivação dos alunos e, conseqüentemente, dos resultados escolares dos mesmos. Por exemplo, quanto à representação gráfica de funções, torna-se muito simples e, acima de tudo, consideram que é mais rigoroso o seu traçado. Também no que se refere ao cálculo, as TIC são consideradas como um recurso interessante, quanto às operações que, mesmo com uma calculadora, não seriam tão apelativas para os alunos.

Assim, relativamente às vantagens associadas à utilização das TIC, enquanto recursos educativos, definiram-se quatro subcategorias específicas sujeitas à: visualização de conceitos, motivação dos alunos, capacidade de cálculo, fonte de informação, comunicação e resultados escolares (ver tabela I).

Os docentes participantes entendem que uma das grandes potencialidades das TIC é a capacidade de representação de conceitos. Reconhecendo que esta característica tem especial interesse na disciplina de matemática, por se tratar de uma ciência que, pelo seu objecto de estudo, requer uma importante capacidade de abstracção. Os professores são da opinião que é possível, em

TABELA I
Excertos associados a múltiplas subcategorias

Subcategoria	Excerto ilustrativo
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação • Visualização de conceitos • Fonte informação 	<p>As TIC são úteis como complemento à actividade docente: como forma de registo e comunicação com alunos (no Moodle); como ferramenta de representação de elementos matemáticos de utilização facilitada e de correcção (AGDs e representação de funções–GeoGebra); como elemento facilitador de cálculos (a folha de cálculo); como forma de acesso fácil a materiais diversificados (internet):</p> <p>[E₁] <i>Professor (10 anos de serviço).</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de cálculo • Visualização de conceitos 	<p>Os recursos digitais servem para exemplificar. Por exemplo, o conceito de infinitésimo e infinito é difícil de perceber para o aluno, torna-se muito mais claro quando se exploram estes conceitos com uma simples folha de cálculo:</p> <p>[E₁₅] <i>Professora (20 anos de serviço).</i></p> <p>Considero que o valor das TIC reside no facto de serem ferramentas que trazem uma mais-valia ao trabalho pedagógico, permitem ganhos na representação e auxiliam no cálculo. Julgo que criam hábitos de autonomia nos alunos, pelo trabalho que alguns desenvolvem em tentar reproduzir as explorações da aula:</p> <p>[E₁] <i>Professor (10 anos de serviço).</i></p>

variadas situações, recorrer às TIC para tornar a matemática mais evidente, menos abstracta, fazendo uso, por exemplo, de applets ou software de geometria dinâmica. Pensam inclusive que a interactividade, o movimento e o realismo das representações poderão ser a chave para o sucesso dos alunos. Estão certos que, em muitos casos, a maior dificuldade reside na visualização do conceito ou na insuficiente capacidade de abstracção de cada aluno, problemas que, por si só, poderão desmotiva-los e impedi-los de prosseguir com sucesso (ver tabela II).

TABELA II
Excertos associados à subcategoria visualização de conceitos.

Subcategoria	Excerto ilustrativo
<ul style="list-style-type: none"> • Visualização de conceitos 	<p>As novas tecnologias permitem uma maior interactividade. Por exemplo, uma coisa é que o aluno resolva um problema de lápis e papel e outra é que o aluno visualize a interactividade existente através do computador. Sabemos que uma das principais dificuldades dos alunos na resolução de problemas é a de não conseguir visualizarem a acção real:</p> <p>[E₂] <i>Professor (12 anos de serviço).</i></p> <p>“Através das novas tecnologias os alunos podem visualizar resultados de difícil percepção abstracta e compreender melhor o envolvimento da matemática na sociedade de hoje:</p> <p>[E₁₀] <i>Professora (4 anos de serviço).</i></p>

Há professores que reconhecem diferentes potencialidades na utilização das TIC, em especial enfatizam o seu uso como meio de comunicação com os alunos. Alguns deles fazem referência à plataforma de aprendizagem, disponibilizada pela escola onde leccionam (nestes casos trata-se do Moodle), que faculta recursos como o chat ou o fórum. Desta forma, o conceito de aula estende-se em tempo e espaço, pelo facto dos professores poderem dinamizar, na referida plataforma, um espaço virtual de partilha de conhecimentos e interactuarem com alunos. Fazendo uso destas potencialidades, os docentes consideram que se aproximam dos seus alunos e leccionam fora da sala aula (ver tabela III).

TABELA III
Excerto associado à subcategoria comunicação.

Subcategoria	Excerto ilustrativo
• Comunicação	<p>Com as novas tecnologias é possível existir uma maior aproximação entre o professor e o aluno: utilizando a plataforma moodle e tirando dúvidas por email:</p> <p>[E₁₂] Professora (25 anos de serviço).</p> <p>As TIC promovem a comunicação e permitem aceder a materiais e tirar dúvidas com um simples “clie”:</p> <p>[E₁₂] Professora (25 anos de serviço).</p>

Os professores manifestam preocupação pelo sucesso escolar dos seus alunos, indicando que, muitas vezes, o tempo destinado à aula presencial não é suficiente. Alguns docentes entendem que há dúvidas dos alunos que devem ser esclarecidas de imediato, comunicados que têm que ser difundidos com urgência, materiais que devem ser entregues antes da próxima aula, etc. Assim, concordam que, pela facilidade e disponibilidade de utilização, muitas vezes são as TIC o meio de comunicação ideal para utilizar com os alunos atendendo-os fora da aula. Os participantes reconhecem que, com um só clique no teclado do computador, a informação chega a todos e, com a mesma rapidez, os alunos poderiam responder-lhes.

Os docentes que participaram no estudo defendem que se os alunos se sentem acompanhados e apoiados nos seus percursos escolares, é espectável que se envolvam mais intensamente no processo de aprendizagem.

[E₁₄] Professor (25 anos de serviço): Quando os alunos sentem que o que se apresenta foi feito pelo seu professor, também eles, alunos, ficam mais comprometidos na aprendizagem, responsabilizando-se para o aperfeiçoamento das competências que têm que atingir.

Ao nível da motivação dos alunos, os docentes manifestam que se verifica uma relação directa com a utilização das TIC. Na opinião dos professores, a aula torna-se mais apelativa se forem utilizados recursos digitais (ver tabela IV).

TABELA IV
Excertos associados às várias subcategorias.

Subcategoria	Excerto ilustrativo
<ul style="list-style-type: none"> • Motivação • Interactividade 	<p>A principal vantagem com as TIC encontra-se com na motivação dos alunos que geralmente é maior quando não se utiliza apenas quadro e giz e se interactiva com as novas tecnologias dentro e fora da aula. A novidade e a interactividade desencadeada pelo uso das TIC interessam e motivam os alunos: [E₈] Professora (9 anos de serviço).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Motivação • Resultados escolares 	<p>Planifico normalmente as minhas aulas e sempre que é possível recorro às TIC para motivar os alunos, já que o comportamento, assim como o interesse e como consequência o aproveitamento e os seus resultados escolares: [E₁₆] Professora (30 anos de serviço).</p>

Os participantes consideram que motivam os alunos, quando exploram as potencialidades das TIC de acordo com uma estratégia metodológica previamente definida. Também apontam que a interactividade que as TIC disponibilizam, pode ser um factor determinante para despertar alguns alunos para a dinâmica da disciplina uma vez que, para as actuais gerações de jovens, que convivem com as (novas) tecnologias, é difícil encontrar a concentração necessária numa aula onde o quadro negro e o giz são os recursos mais utilizados.

3.4. Constrangimentos relativos à utilização das TIC

No que se refere aos constrangimentos associados à utilização das TIC, enquanto recursos educativos, estabeleceram-se quatro subcategorias específicas: a falta de tempo, a carência de equipamentos e/ou suporte técnico, o controlo das consultas dos alunos na Internet e o nível de formação dos professores nesta área.

Três professores referem que utilizam excepcionalmente as TIC, por uma questão de tempo, uma vez que, no contexto da aula, é necessário cumprir o programa a leccionar e preparar os alunos para os exames.

[E₈] Professora (9 anos de serviço): Geralmente este tipo de actividades com as TIC rouba bastante tempo e há um programa que tem de ser cumprido e, em grande parte dos casos, um exame a realizar.

Depreende-se das suas palavras que a utilização em contexto de sala de aula não seja essencial ao sucesso académico dos alunos. Evidencia-se assim uma maior preocupação pelos resultados do que pelo processo de aprendizagem.

A carência de equipamentos e/ou suporte técnico é referido por quatro dos professores como um constrangimento fundamental. Muito embora Portugal se encontre, essencialmente desde o ano de 2007, num processo de modernização tecnológica das escolas, certo é que os professores envolvidos neste estudo ainda se deparavam com muitas dificuldades no acesso às TIC no seu dia-a-dia profissional. Os docentes esperam que o plano tecnológico da educação venha a alterar a situação cativa que até agora se apresenta, à medida que se dotem os estabelecimentos de ensino de um computador por cada cinco alunos, até ao presente ano de 2010.

Os docentes manifestaram que, nas salas de aula, não existiam computadores para os alunos. Apenas as salas específicas destinadas às aulas de informática os tenham disponíveis, em número suficiente, para a sua utilização individual ou em pequenos grupos. Os participantes referem que é necessário requisitar as referidas instalações com antecedência, quando as pretendessem utilizar. Enfatizam que, pela quantidade de solicitações, não as conseguiam ocupar com a frequência que desejariam.

[E₁₃] *Professora (29 anos de serviço):* Utilizo pouco o computador pois nas salas onde normalmente dou aulas não tenho esse equipamento. As salas que têm computadores estão quase sempre ocupadas, pelo que é inconveniente utilizá-las.

A escassez de salas de informática poderia ser contornado com o uso de computadores portáteis, disponíveis em número limitado nas escolas ou utilizando os dos próprios alunos. Porém, pode surgir um outro problema, a escola teria que possuir uma rede wireless suficiente eficaz.

[E₂] *Professor (12 anos de serviço):* Quando pretendo utilizar a internet para colocar os alunos a jogar Equamat ou resolver problemas interactivos e envolver todos nesta actividade, a rede está demasiado lenta ou não funciona porque não está ao alcance da sala onde me encontro, instala-se o caos.

O suporte técnico também é muito importante e, geralmente, são os coordenadores TIC que o asseguram. Contudo, muitas vezes é insuficiente, pela quantidade de funções que lhes são atribuídas. Assim, cabe a cada docente, implementar as soluções imediatas que solucionem os problemas que vão surgindo. Sendo certo que estão limitados pela falta de conhecimentos específicos.

[E₂] *Professor (12 anos de serviço)*: Os computadores nem sempre se encontram nas melhores condições e como não sou técnico de informática sinto-me limitado na resolução de problemas que surgem.

Aos condicionantes materiais das escolas, há ainda a acrescentar a carência de equipamentos informáticos, por parte de alguns alunos, assim como as limitações na conexão à internet em suas casas. Isto condiciona-lhes o acesso aos recursos disponibilizados pelo professor na web e limita, de alguma forma, as actividades a desenvolver.

[E₈] *Professora (9 anos de serviço)*: As limitações estão relacionadas com a falta de recursos existentes na escola e também em casa (por exemplo, alguns dos meus alunos não têm internet em casa e não conseguem aceder aos materiais que eu disponibilizo no site).

Nas entrevistas, há quem faça referência, simultaneamente, à falta de tempo e às limitações ao nível dos recursos materiais, relacionando os dois condicionantes. Numa escola onde haja muita carência de recursos informáticos, não se tornará prático planificar aulas que impliquem a utilização das TIC. Isto porque, se habitualmente optarem por esta selecção, surgirá o problema do tempo necessário para reunir e operacionalizar os equipamentos.

[E₅] *Professora (4 anos de serviço)*: Devido à extensão dos programas nem sempre é possível utilizar as novas tecnologias nas aulas de matemática, como seria desejável. Outro inconveniente é o facto de a escola possuir poucos recursos informáticos, poucas salas equipadas com esses recursos, tendo em conta o elevado número de alunos na escola e por turma.

Fica explícito nas entrevistas a necessidade/dificuldade que os professores encontram em controlar as consultas dos alunos na internet. Pela facilidade em abrir simultaneamente várias “janelas”, os alunos conseguem, durante uma aula, passar algum tempo despercebidos em actividades que não estão directamente relacionadas com as tarefas propostas pelo professor. O docente sente que perde o controlo das actividades, geralmente mais acessível nas aulas onde estes recursos não estão presentes.

[E₇] *Professor (23 anos de serviço)*: O controlo da aula é difícil para um só professor atendendo a que os computadores podem realizar multi-tarefas. Por vezes, uma análise posterior ao *histórico* revela que a aula, para determinados alunos, não foi aquilo que o professor pensou.

Os docentes temem que as múltiplas consultas se transformem em fonte de distração, na medida em que os alunos menos motivados tendem a procurar na Internet actividades que, no seu ponto de vista, são mais apelativas do que aquelas que o professor propõe.

Estes profissionais sentem que estão a surgir grandes desafios profissionais com o uso das TIC, por um lado, quebrar a rotina de optar pela estratégia metodológica mais confortável, por outro, criar estratégias metodológicas suficientemente interessantes que envolvam os discentes, de tal forma que as consultas pessoais ocorram no final do dever cumprido.

Outro constrangimento, referido pelos participantes, diz respeito à insuficiente formação dos docentes nesta área, que poderá condicionar a utilização frequente dos recursos informáticos. Pela falta de à vontade no manejo de alguns destes recursos os professores poderão evitar o seu uso.

4. CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

Atendendo principalmente aos objectivos, resultados e contexto analisado, no trabalho aqui abordado, chegamos às conclusões e discussão que se apresentam de seguida.

Relativamente à formação de base, os professores com mais tempo de serviço não exploraram, durante a licenciatura, as potencialidades didácticas dos computadores uma vez que, estes recursos ainda não se integravam nos processos de aprendizagem ou davam os primeiros passos. Por outro lado, os docentes que terminaram a sua licenciatura mais recentemente (normalmente com menor idade) tiveram incluído, no plano de estudos, uma deficiente formação ao nível das aplicações didácticas das TIC. Independentemente das TIC já fazerem parte dos currículos de formação inicial dos professores de forma transversal e em disciplinas específicas, e das actuais linhas de trabalho sobre formação de professores apontarem para a necessidade de articular, cada vez mais, as licenciaturas com a realidade escolar, constata-se que o trabalho desenvolvido é ainda insuficiente. Nas nossas escolas leccionam professores que tendem a resistir à mudança. Contudo, há uma minoria que utiliza as diferentes potencialidades da internet e as incorpora no seu dia-a-dia, quer seja pela formação de base que teve, pela formação contínua que recebeu ou pelo interesse pessoal em inovar. Deste estudo deduz-se que a capacitação em TIC dos docentes é muito dispar.

Na questão relativa à formação contínua no âmbito das TIC, detecta-se que todos os docentes a realizam contribuindo para a aquisição de competências acrescidas no âmbito da sua utilização em contextos educativos. Outra forma de obtenção de novas competências nesta área, que apresenta pouca incidência, reside na troca de experiências com colegas e também através da pesquisa individual. De acordo com Costa (2003), por muito qualificada que seja a formação inicial de professores é natural que não responda a todas as situações que os futuros professores vão encontrar ao longo da sua carreira profissional. Concordando com Ponte e Serrazina (1998), é de salientar que o sucesso da integração das novas tecnologias na escola depende em grande medida do que for feito no campo da formação de professores.

Quanto aos recursos digitais utilizados nas aulas, ainda que de forma pouco expressiva, encontra-se o emulador da calculadora gráfica e a Internet, o quadro inter-activo, a folha de cálculo, o software matemático, o processador de texto e o programa para a elaboração de apresentações. Concordando com Sousa (2006), é de ressaltar que os docentes utilizam pouco as TIC para leccionar e, além disso, constatamos que o seu uso não é diversificado. Também é oportuno o que manifesta Recker, Dorward & Nelson (2004), ao reconhecer que os professores, apesar de insistirem na pesquisa de recursos adequados para alunos, incorporam poucas modificações nas actividades pedagógicas desenvolvidas.

Os docentes de matemática do ensino secundário envolvidos neste estudo enfatizam vantagens decorrentes da integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem. Os principais contributos encontram-nos na comunicação que se pode estabelecer com os alunos, na representação gráfica de conceitos matemáticos e na informação oferecida. Além destas potencialidades, referem o desenvolvimento da capacidade de cálculo e visualização, assim como o aumento da motivação nos alunos. Há que salientar, entre os efeitos do uso das TIC nos estudantes, o incremento no estímulo pela aprendizagem e também na interacção (Area, 2010), sem dúvida aspectos considerados como pilares fundamentais no ensino.

São identificados pelos professores diferentes elementos que condicionam a utilização destes recursos em contexto de sala de aula, destacando entre eles, o tempo que necessitam para a sua operacionalização. Do ponto de vista dos docentes o factor tempo é um dos mais importantes para a capacitação dos alunos (Herrera, 2009). Alguns dos participantes do estudo entendem a utilização das TIC como uma actividade extra no seu trabalho, uma vez que, na sua opinião, o essencial é a preparação dos alunos para a realização de exames, recorrendo para tal à resolução de exercícios. Ponte (1998) afirma que os professores consideram

a prática repetitiva e a memorização como os núcleos fundamentais da aprendizagem. Muito embora, esta visão seja contrária à opinião de Elkind (1982), no que se refere ao desenvolvimento cognitivo, por defender que a aprendizagem por memorização tornar-se-á volátil, se não for assimilada pelo aluno.

Outros constrangimentos são apontados pelos professores de matemática, referindo-se à falta e/ou insuficiência de equipamentos e/ou suporte técnico, à dificuldade em estar a par das consultas dos alunos na Internet e à insuficiente formação que possuem na área das TIC. Apesar do impacto generalizado das TIC, um obstáculo importante para o seu uso é o deficiente conhecimento técnico dos equipamentos tecnológicos (Cheung, 2009). Também, García-Valcarce e Tejedor (2010) evidenciam como factor negativo para a integração dos recursos digitais na escola a falta de equipamentos. Relativamente aos equipamentos, estão a decorrer iniciativas nas escolas portuguesas, de forma a melhorar a situação. O plano tecnológico da educação visa dotar as escolas de computadores, consciente da necessidade de actualização e modernização dos equipamentos informáticos. De acordo com o parecer do Conselho Nacional de Educação são fundamentais os meios físicos de suporte, sem os quais a sociedade da informação na escola é mera utopia (CNE, 1998). Além disso, dificilmente os professores podem utilizar as TIC se não dispõem dos equipamentos digitais. Muito embora alguns alunos já disponham de telemóvel, consolas de jogos, câmaras fotográficas, MP3, MP4, etc., que com ímpeto os docentes poderiam retirar utilidade pedagógica.

5. ALGUMAS PROPOSTAS

Apresentamos finalmente, neste ponto, algumas possíveis propostas como consequência do estudo abordado. Começamos com uma chamada de atenção aos professores que, periodicamente, fazem formação, incentivando-os a que a utilizem mais em prol dos seus alunos. São inúmeros os recursos existentes, na actualidade, procedentes das TIC, porém o seu uso não é tão significativo como seria de esperar. Desta riqueza de oferta digital, cabe ao professor fazer o melhor aproveitamento possível e a selecção que mais se adapte a cada contexto, combinando-a com uma metodologia inovadora.

Quanto à carência de recursos tecnológicos nas escolas de Portugal, como já referimos, o problema tenderá a estar minimizado, na medida em que se implementou a iniciativa *e.escola*, que permitiu, a professores e alunos do 5º ao

12º de escolaridade, o acesso a equipamentos informáticos, a preços reduzidos, assim como à ligação à Internet em banda larga. Ainda que não tenha sido objecto de estudo deste trabalho, os resultados obtidos apontam que estas melhorias, de momento, não estão a ser suficientes pois continua a existir um escasso uso das TIC no ensino. Apelamos às instituições responsáveis para que prossigam o investimento nas infra-estruturas informáticas, assim como na formação dos docentes.

Será também importante que os professores percam o medo do desconhecido e assumam o desafio da auto-superação permanente. Com esforço e empenho as barreiras podem minimizar-se ou até mesmo derrubar-se. Incentivamos os docentes a trocar, com maior frequência, experiências ricas e variadas com os colegas, e a empenhar-se na procura de formação, por exemplo, em espaços virtuais colaborativos. A internet é um óptimo cenário para facilitar o intercâmbio de práticas entre profissionais de todas as disciplinas. Em especial, as ferramentas da web 2.0 são bastante adequadas para a partilha de experiências e para a potenciação da cooperação profissional, através da tudo isto contribuirá, previsivelmente, para uma utilização mais habitual e diversificada dos recursos educativos. Recomendamos aos professores que promovam, na sua escola, a partilha de saberes em pequenos grupos, com o objectivo de avançar na integração dos recursos digitais no processo de ensino-aprendizagem. Este facto possibilitará a construção de uma escola dinâmica e vanguardista.

Também sugerimos aos profissionais do ensino que explorem as TIC e as suas potencialidades, inicialmente fora da sala de aula de forma individual e em processos de formação, com o objectivo de ganhar a destreza suficiente para ultrapassar os temores pessoais e os imprevistos. É oportuno começar pelos aspectos mais básicos, antes de passar para as tarefas mais exigentes. Obviamente, tudo isto requer tempo, dedicação e muita força de vontade. Porém, é óbvio que pretender ser um bom profissional passa por estar disponível para este tipo de exigências.

Pela amplitude e complexidade da temática abordada muitos outros aspectos podem ser analisados, alguns dos quais continuamos a estudar. Contudo, apresentamos algumas linhas de trabalho como propostas para o futuro:

- Indagar sobre o papel que ocupam as TIC nos programas de formação inicial professores
- Estudar os efeitos da utilização das TIC na construção do conhecimento atemático dos alunos

É necessário que o futuro torne possível a definição de estratégias de integração das TIC em projectos inovadores, que promovam a sua utilização quotidiana e diversificada em contextos educativos. Tudo isto, com o intuito maior de promover o sucesso educativo dos alunos, de formá-los para a vida futura e para o mundo do trabalho, enquanto cidadãos livres e responsáveis, disponibilizando-lhes os recursos que melhor contribuam para o seu desenvolvimento emotivo e intelectual.

REFERÊNCIAS

- Alsina, C.; Burgués, C. y Fortuny, J. (1988). *Materiales para construir la geometría*. Madrid, España: Síntesis.
- Area, M. (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa* 11 (1), 3-25. Obtenido en octubre, 2010, de http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.pdf
- Area, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de caso. *Revista de Educación* 352, 77-97.
- Bardin, L. (1991). *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Boavida, C. (2009). Formação contínua de professores e tecnologias de informação e comunicação no distrito de Setúbal: um estudo de avaliação. *Educação. Formação & Tecnologias* 2 (1), 102-109. Obtenido en mayo, 2010, de <http://eft.educom.pt>
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1982). *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*. Boston, USA: Allyn and Bacon.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto Editora.
- Carvalho, A. (Org.) (2006). *Actas do Encontro sobre WebQuest*. Braga, Portugal: CIE-Universidade do Minho.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 11 (2), 171-194.
- Cheung, Ch. K. (2009). Media education across four asian societies: issues and themes. *International Review of Education* 55 (1), 39-58.
- Conselho Nacional de Educação (1998). *A sociedade da informação na escola*. Parecer nº2/98. Obtenido en abril, 2010, de <http://www.cnedu.pt/parcne98.html>
- Costa, F. (2003). *Ensinar e aprender com tecnologias na formação inicial de professores*. Obtenido en enero, 2009, de [www2.fpce.ul.pt/pessoal/ulfpcost/doc/CostaF\(2003\)FInicial.pdf](http://www2.fpce.ul.pt/pessoal/ulfpcost/doc/CostaF(2003)FInicial.pdf)
- Dawes, L. (1999). First connections: teachers and the national grid for learning. *Computers & Education* 33, 235-252.
- Denzin, N. K. (1989). *Interpretive biography*. Newbury Park, USA: Sage.

- Doménech, F.; Traver, J. A.; Moliner, M. O. e Sales, M. A. (2006). Análisis de las variables mediadoras entre las concepciones educativas del profesor de secundaria y su conducta docente. *Revista de Educación* 340, 473-492.
- Elkind, D. (1982). *Crianças e adolescentes*. Rio de Janeiro, Brasil: Zahar Editores.
- Fleet, A. & Cambourne, B. (1984). The coding of naturalistic data. *Research in Education* 41, 1-15.
- Flichy, P. (1995). *L'innovation technique: récents développements en sciences sociales vers une nouvelle théorie de l'innovation*. Paris, France: La Découverte.
- García-Valcarce, A. & Tejedor, F.J. (2010). Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación* 352, 125-147.
- Goetz, J. & LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid, España: Morata.
- Goodison, T. (2002). ICT and attainment at primary level. *British Journal of Educational Technology* 33 (2), 201-211.
- Herrera, M C. (2009). Las paradojas de la sociedad del conocimiento: Las TIC y el profesorado. *Enseñanza & Teaching* 27, 133-155.
- Hornillo, E. & Sánchez, J. L. (2003). El interés emergente por la narrativa como método en el ámbito socio-educativo. El caso de las historias de vida. *Portularia* 3, 373-382.
- Hsieh, H. & Shannon, S. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research* 15 (9), 1277-1288.
- Llinares, S. (1991). *La formación de profesores de matemáticas*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Mattar, F. (1996). *Pesquisa de marketing*. São Paulo, Brasil: Atlas.
- Miles, M. & Huberman, A. (1984). *Qualitative data analysis: a sourcebook of new methods*. Newbury Park, USA: Sage.
- Paiva, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: utilização pelos Professores*. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação-DAPP.
- Ponte, J. P. (1998). Comentário: O conhecimento profissional do professor de matemática. *Educação, Sociedade e Culturas* 9, 189-195.
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (1998). *As novas tecnologias na formação inicial de professores*. Lisboa, Portugal: Editorial do Ministério da Educação.
- Rangel, M. (1997). Análise de conteúdo e a análise do discurso como metodologías de pesquisa de representação social. In: A. Estrella & J. Ferreira (Eds.), *Métodos e técnicas de investigação científica em educação* (pp. 471-498). Lisboa, Portugal: Gradiva.
- Recker, M. M.; Dorward, J. & Nelson, L.M. (2004). Discovery and use of online learning resources: Case study findings. *Educational Technology & Society* 7 (2), 93-104.
- Riascos-Erazo, S. C.; Quintero-Calvache, D. M. & Ávila-Fajardo, G. P. (2009). Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios. *Educación y Educadores* 12 (3), 133-157.
- Ricoy, M.C. & Couto, M. J. (2009). As tecnologias da informação e comunicação como recursos no ensino secundário: um estudo de caso. *Revista Lusófona de Educação* 14, 145-156.
- Rodríguez, C., Gil, J. & García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, España: Aljibe.
- Russell, G. & Bradley, G. (1997). Teachers' computer anxiety: implications for professional development. *Education and Information Technologies* 2, 17-30.
- Sikes, P. (1985). The life cycle of the teacher. In S. J. Ball & I. F. Goodson (Eds.), *Teachers' lives and careers* (pp. 67-70). London, UK: The Falmer Press.

- Sousa, S. (2006). *A integração das TIC, nas aulas de matemática, no ensino básico*. Título da dissertação/tese. Obtenido em abril, 2010, de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6213/1/TESE1.pdf>
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, USA: Sage Publications.
- Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid, España: Morata.
- Teodoro, V. & Freitas, J. (1992). *Educação e computadores*. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação-Gabinete de Estudos e Planeamento.
- Tuckman, B. (2000). *Manual de investigação em educação: como conceber e realizar o processo de investigação em educação*. Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian
- Vale, I. (2000). *Didáctica da matemática e formação inicial de professores num contexto de resolução de problemas e de materiais manipuláveis*. Aveiro, Portugal: Universidade de Aveiro.
- Viseu, F. & Ponte, J. (2009). Desenvolvimento do conhecimento didáctico do futuro professor de matemática com o apoio das TIC. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 12 (3), 383-413.
- Walker, R. (1989). *Métodos de investigación para el profesorado*. Madrid, España: Morata.
- Wild, M. (1996). Technology refusal: rationalising the failure of student and beginning teachers to use computers. *British Journal of Educational Technology* 27 (2), 134-143.
- Yin, R. (1984). *Case study research: design and methods*. Newbury Park, USA: Sage.
- Zambrano, M. F. (2000). *Colección de experiencias pedagógicas en comunicación, medios y nuevas tecnologías*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

Autoras:

María Carmen Ricoy. Universidade de Vigo, España, cricoy@uvigo.es; mricoy@gmail.com

Maria João V. S. Couto. Universidade de Vigo, España, mjoaocouto@uvigo.es; mjoao01@hotmail.com

Versión Clame