A adopção do quadro interactivo pelos professores de matemática do 3º CEB: um estudo empírico nas escolas da Guarda

CRISTINA VICENTE
Escola Secundária c/ 3.º CEB da Sé – Guarda
cristinavicente2@gmail.com

NUNO MELÃO
Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional das Beiras (Viseu)
nmelao@crb.ucp.pt

Resumo: Nos últimos anos, em Portugal, as autoridades educacionais, as escolas e os professores têm manifestado um interesse crescente na utilização de Quadros Interactivos na esperança de aumentar o desempenho académico dos alunos. Contudo, apesar de o ritmo de introdução desta tecnologia educativa na sala de aula ter vindo a aumentar progressivamente, têm sido publicados poucos estudos que investiguem as práticas da sua introdução e utilização. Este estudo investiga através de uma estratégia de estudo de caso múltiplo a adopção do Quadro Interactivo por professores de Matemática em cinco escolas com o 3.º Ciclo do Ensino Básico da cidade da Guarda. Os resultados mostram que a introdução dos equipamentos foi efectuada na maioria dos casos sem qualquer planeamento, tendo a formação inicial sido conduzida entre professores. Os equipamentos ainda não são utilizados pela maioria dos professores e aqueles que os utilizam é com pouca frequência e ainda não aproveitam a totalidade das suas potencialidades. Assim, são descritos os principais obstáculos e factores chave de sucesso à sua utilização, bem como as expectativas dos professores em relação aos quadros interactivos. Este estudo pretende contribuir para uma reflexão que potencie uma utilização mais eficaz desta tecnologia educativa.

Palavras-chave: Educação, tecnologias de informação e comunicação, informática na educação, quadro interactivo

1. INTRODUÇÃO

A introdução de novas tecnologias nas escolas e nas metodologias pedagógicas acarreta, de forma inequívoca, mudanças na sala de aula, nem sempre fáceis de gerir. A este respeito, António Nóvoa, no prefácio ao livro de Costa *et al.* (2007:12), refere que "em educação, os processos de inovação e de mudança são de uma enorme complexidade".

Com efeito, os últimos anos foram particularmente profícuos em Portugal na introdução de inovações tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem, sendo de destacar, entre outras, o Quadro Interactivo (QI). O QI pode ser definido como um quadro ligado a um computador, com capacidade de mostrar uma imagem projectada, e que permite ao utilizador o controlo do computador bastando tocar o quadro ou utilizar o rato (BECTA, 2003; Higgins *et al.*, 2007). Neste sentido, o QI é um periférico de input e de output que recebe instruções dadas através do rato ou da superfície do quadro e que mostra informações projectadas, enviadas pelo computador (Red.es, 2006; Lewin *et al.*, 2008).

Pese embora se tenha assistido recentemente à introdução dos QI em massa nas escolas, a mesma não tem sido acompanhada por estudos que

permitam tirar ilações sobre o progresso de integração destes na sala de aula. Existem naturalmente uma ou outra excepção (ex., Rodrigues, 2004; GEPE, 2007), mas na sua maioria os estudos existentes foram realizados noutros países (ex., BECTA, 2003; Red.es, 2006; Glover *et al.*, 2007; Wood & Ashfield, 2007). A instalação dos QI nas escolas tem sido sustentada pelo Ministério da Educação através do apoio a projectos de integração dos mesmos com vista a melhorar os resultados escolares dos alunos (ME, 2006). Em particular, o Ministério da Educação lançou em 2006 um programa, Plano de Acção para a Matemática (PAM), cujo objectivo aponta para a melhoria dos resultados em Matemática dos alunos dos 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico (CEB). Este projecto, implementado nas escolas a partir do ano lectivo 2006/07, permitiu diversificar a formação de professores, envolvendo a integração das novas tecnologias no ensino da Matemática, nomeadamente dos QI (PM, 2006).

No sentido de analisar a situação das escolas e dos professores, que se defrontam com esta situação de mudança e consequente processo de adopção de novas metodologias de ensino, pretendeu-se com este estudo analisar como foi feita a adopção do QI pelos professores no terreno. Para este efeito, conduziu-se uma investigação de casos múltiplos nas escolas da cidade da Guarda, tendo sido os informantes os professores de Matemática do 3.º CEB. Consideraram-se, assim, as seguintes questões orientadoras da investigação:

1) Como foi feita a integração dos QI na escola e na sala de aula pelos professores de Matemática do 3.º CEB?
2) Quais foram os factores que facilitaram e condicionaram a utilização dos QI na sala de aula?
3) Quais são as expectativas dos professores em relação ao QI no ensino?

Assim, considerando que o QI é um equipamento ainda recente nas escolas e que os estudos desenvolvidos em Portugal são ainda escassos, pretende-se contribuir para a compreensão e análise das práticas desenvolvidas pelas escolas e pelos professores, no processo de adopção dos QI. O estudo pretende ainda identificar factores chave que permitam uma eficiente integração dos QI na sala de aula, apoiando, tanto os professores como os órgãos de gestão.

2. Os QI no Ensino

Os primeiros estudos acerca dos QI foram publicados a partir de 2001, no Reino Unido, seguidos de outros na Grécia, Nova Zelândia e África do Sul (Smith *et al.*, 2005; Higgins *et al.*, 2007). A Universidade de Keele, no Reino Unido, foi a pioneira, com investigações iniciadas a partir de 2000 e relatadas por Glover & Miller (2001). Esta secção pretende fazer uma revisão da literatura que é directamente relevante para o presente estudo. Depois de uma breve caracterização do QI e das suas funcionalidades, procede-se à discussão das suas vantagens e limitações, abordando-se finalmente os obstáculos e os factores chave de sucesso à sua utilização.

2.1 Caracterização e funcionalidades

A utilização de recursos audiovisuais na disciplina de Matemática, apoiada pelo uso de novas tecnologias, representa uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos no que diz respeito à forma de visualização dos conteúdos da aula e também à simulação de situações reais (Red.es, 2006). Como refere Beeland (2002:s.p.), "o objectivo é criar ambientes onde os estudantes se empenhem no processo de aprendizagem". A tecnologia é considerada neste processo, não como meio fundamental mas sim como facilitador de experiências que permitem a visualização dos acontecimentos, aproximando o aluno do acontecimento real.

O funcionamento do QI, ao estar associado a um sistema tecnológico integrado por um computador, um videoprojector e um dispositivo de controlo (caneta), permite projectar numa superfície interactiva os conteúdos digitais num formato apropriado à visualização por um grupo alargado. A superfície de projecção possibilita que se possa escrever sobre ela e também controlar os programas informáticos. Desta forma, ao associar o audiovisual com a possibilidade de manipulação e de experimentação, características associadas aos QI, os contributos tendem a ser potencializados, tanto do ponto de vista do aluno, como do professor, no sentido da transmissão e retenção de conhecimentos.

A interactividade associada ao QI é caracterizada por Higgins *et al.* (2007) como uma forma de interacção entre professor e aluno, entre aluno e aluno e ainda entre professor e professor, trabalhando todos eles em conjunto

com a utilização de informação digital variada no processo de aprendizagem, influenciando, deste modo, as práticas educativas.

Assim, a utilização de novos dispositivos tecnológicos na sala de aula é vista como uma forma de inovar o ensino e melhorar as aprendizagens dos alunos. Neste contexto, a utilização dos QI, pode ser analisada segundo as suas vantagens e as suas limitações no contexto da sala de aula.

2.2 Vantagens e limitações do QI

Do ponto de vista dos alunos, a utilização do QI no processo educativo apresenta benefícios claros. O estudo realizado pelo GEPE (2007) refere que os alunos se mostram entusiasmados com a sua utilização. Miller *et al.* (2005a:105) reconhece "vantagens consideráveis e ganhos em termos de motivação dos alunos". A este respeito, estudos desenvolvidos por Levy (2002) e Wall *et al.* (2005) referem que a forma como a informação é apresentada, através da cor e movimento, é vista pelos alunos como motivação e reforço da sua concentração e atenção. Do mesmo modo, Kennewell & Beauchamp (2007) concluem que os professores envolvidos no seu estudo reconhecem que há ganhos para os alunos no sentido de manter a sua atenção, de estimular o seu pensamento e de manter o foco nos conteúdos explorados durante a aula. A utilização do QI permite associar as vantagens de visualização em grandes grupos, simulação e interacção aumentando, assim, a participação dos alunos e o reforço da aprendizagem (Red.es, 2006; Higgins *et al.*, 2007).

Do ponto de vista dos professores, Glover *et al.* (2007) mencionam quatro vantagens importantes associadas à prática pedagógica do professor: preparação das aulas; estruturação da aula; gestão da aprendizagem dos alunos; gravação e edição das lições, permitindo ainda a partilha das mesmas, assim como dos materiais desenvolvidos. Os QI permitem aumentar o ritmo da aula através da rápida manipulação de imagens e recursos multimédia (Gillen *et al.*, 2007). Glover & Miller (2001), Beauchamp (2004) e Hodge & Anderson (2007) apontam também como vantagem relevante o facto de o professor manter o contacto visual com os alunos à medida que se expõem os conteúdos, uma vez que este permanece na frente da turma enquanto controla o computador através do quadro.

Relativamente à disciplina de Matemática, o estudo desenvolvido por Miller *et al.* (2005b:1) identifica três elementos directamente associados ao ensino desta área e que permitem que o seu potencial seja utilizado para promover um maior sucesso nas aprendizagens: sistematização e conhecimento das técnicas associadas ao software do QI e ao seu funcionamento; exploração do QI como uma fonte do suporte verbal, visual e de estilos de aprendizagem; utilização de variadas fontes de materiais.

TABELA I – Vantagens e limitações do uso do QI no ensino

Vantagens	Limitações
1) Melhoria da visualização na sala de aula; 2) Aumento das possibilidades de demonstrações; 3) Facilita a gestão da sala de aula; 4) Facilita a incorporação de recursos multimédia, que capturam a atenção dos alunos de forma mais efectiva; 5) Motiva os alunos, com consequente aumento da atenção e realização; 6) A partilha de recursos entre professores possibilita a redução do tempo de preparação de materiais; 7) Efectivo ganho de tempo, sempre que se tenham aulas gravadas ou se reutilizem recursos já preparados.	1) Dificuldades na colocação do QI no local certo em relação à altura para utilização, tanto por alunos como por professores e sua manutenção; 2) Os QI móveis apresentam dificuldades em termos de colocação, calibragem e manutenção; 3) Inicialmente a preparação das aulas é mais demorada e leva algum tempo para que a experiência em relação à tecnologia traga benefícios na sala de aula.

No entanto, a utilização dos QI apresenta algumas limitações que estão relacionadas tanto com a manipulação do equipamento como com o conhecimento do software associado ao QI e as suas funcionalidades (Wall *et al.*, 2005). No que diz respeito ao equipamento, há que ter em conta a colocação física adequada do QI na sala de aula para que este funcione sem

problemas, e a sua eficaz manutenção (Smith *et al.*, 2005). Por outro lado, os professores necessitam de percorrer uma curva de experiência para tirar o máximo partido da utilização dos QI, o que resulta num aumento inicial do tempo de preparação das aulas para organizar e desenvolver os recursos a utilizar (Miller *et al.*, 2005b).

Com base na revisão da literatura, sintetizam-se na Tabela I as vantagens e limitações associadas à utilização dos QI.

2.3 Obstáculos e factores chave de sucesso à utilização do QI

Os estudos desenvolvidos em Portugal revelam que a integração das novas tecnologias na sala de aula ainda não corresponde às expectativas criadas relativamente às possibilidades pedagógicas associadas à sua utilização (Paiva, 2002; GEPE, 2007). A introdução dos QI nas escolas vem novamente colocar esta questão no centro das atenções. Deste modo, é importante considerar que obstáculos há que contornar para que o investimento efectuado ao nível dos equipamentos seja devidamente rentabilizado e que factores chave de sucesso estão na base da sua utilização.

Minaidi & Hlapanis (2005) identificam as dificuldades de acesso e a falta de formação como dois obstáculos importantes. Neste sentido, Miller & Glover (2007) afirmam que uma utilização efectiva do QI na sala de aula requer não só o empenho da direcção da escola na gestão dos equipamentos e no desenvolvimento profissional constante, como também necessita de ser apoiada por formação técnica (hardware e software do QI) e pedagógica (integração do QI na prática pedagógica).

A acrescentar a estes aspectos, há ainda que ter em conta a resistência à mudança de alguns professores. O estudo realizado pelo GEPE (2007:46) relata que mesmo em escolas bem equipadas e cujo corpo docente tem as competências base necessárias, "a utilização de tecnologia enfrenta resistência por parte de alguns docentes". O mesmo estudo explicita que esta atitude pode ser justificada pelo "facto de a utilização de tecnologia implicar a alteração de rotinas e hábitos adquiridos e exigir uma maior dedicação de tempo na preparação das aulas" (GEPE, 2007:51). Opinião idêntica é partilhada por Miller *et al.* (2005a), referindo que a necessidade de os professores terem de alterar as suas práticas profissionais e que o incremento de tempo requerido para a preparação dos materiais, constituem obstáculos à utilização do QI.

Relativamente aos factores chave de sucesso, Red.es (2006) sugere que a melhor forma de assegurar as vantagens associadas aos QI é sensibilizar os professores, oferecendo-lhes, no momento certo, um acesso facilitado aos equipamentos, a formação adequada às suas necessidades e o acesso partilhado a materiais educativos de qualidade.

A formação permitirá ainda um aumento da confiança na utilização do QI, podendo esta ser ampliada através do apoio de um orientador interno ou externo (Glover *et al.*, 2007). Em particular, o apoio por parte de orientadores internos, podendo ou não ser professores "missionários", é apontado por Glover *et al.* (2007:10) como um factor chave, pois "eles convencem os colegas das vantagens do uso da tecnologia e procuram ajuda específica para ter os recursos tecnológicos e o apoio profissional necessário". Miller *et al.* (2005b:6) afirmam mesmo que, com o apoio entre professores, o processo de utilização se torna mais rápido.

Durante o processo de adopção dos QI, o progresso dos professores é feito a velocidades diferentes e as suas necessidades de formação precisam de um ambiente de apoio flexível (Beauchamp, 2004). Assim, neste processo é de considerar a existência de tempo suficiente para exploração, consolidação e desenvolvimento dos recursos de ensino, à medida que se desenvolve a sua confiança e competência (Glover *et al.*, 2007).

A eficaz utilização dos QI depende ainda do contexto de cada escola não só pela forma como o acesso aos recursos é gerido, mas também pelo modo "como é transmitida a confiança aos professores para a sua utilização por parte da direcção da escola" (Glover *et al.*, 2007:10).

BECTA (2003), a título de síntese, aponta os seguintes factores para promover a utilização eficaz do QI: facilidade de acesso aos locais onde se encontra instalado e existência em número suficiente; instalação adequada do equipamento na sala; formação apropriada às necessidades individuais dos professores; apoio técnico adequado e fiável; acções de dinamização para promover a utilização do equipamento (ex., conferências, concursos e

divulgação de páginas Web com recursos); possibilidade de partilha de recursos educativos entre professores.

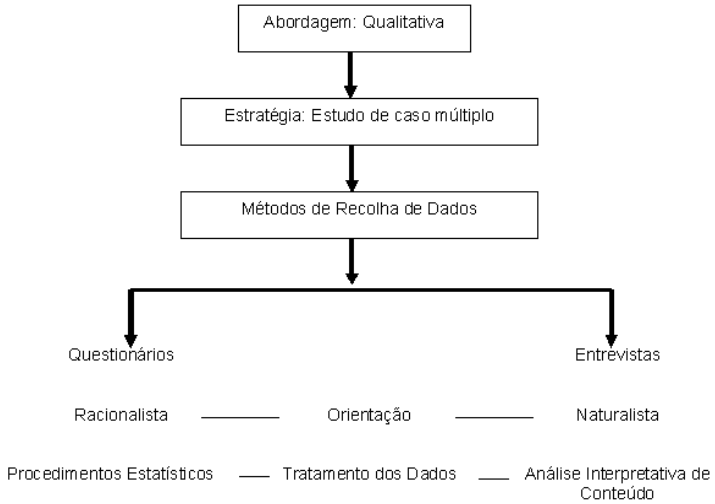
Assim, a revisão da literatura permite constatar que é premente um planeamento bem definido para uma integração eficaz do QI nas escolas. Neste sentido, são apontadas algumas recomendações neste processo: escolher os professores mais motivados para servirem de "missionários" (Eichorn, 1998; Glover & Miller, 2001); fazer um estudo diagnóstico das necessidades de formação individuais dos professores (Beauchamp, 2004); criar um plano de formação de professores com sessões regulares, apoiadas dentro da escola, que acompanhem o desenvolvimento das actividades técnicas e pedagógicas (Beauchamp, 2004; Lewin *et al.*, 2008); apostar em formação a longo prazo. Os estudos mostram que cada professor demora dois anos, em média, a adquirir as competências que lhe permitam tirar benefícios pedagógicos da sua utilização (Beauchamp, 2004; Miller *et al.*, 2005a, 2005b; Lewin *et al.*, 2008; Slay *et al.*, 2008).

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Este estudo seguiu uma metodologia qualitativa uma vez que para alcançar os seus objectivos era essencial a "compreensão do significado ou da interpretação dada pelos próprios sujeitos inquiridos, com frequência implicitamente, aos acontecimentos que lhes dizem respeito e aos comportamentos que manifestam" (Lessard-Hebert *et al.*, 1994:175). Por seu turno, a estratégia utilizada foi o estudo de caso por ser, segundo Yin (2003), aquela que se aplica no estudo de situações em que se perguntam questões "como" ou "porquê" acerca de um fenómeno contemporâneo sobre o qual o investigador tem pouco ou nenhum controlo.

Na investigação estiveram envolvidas cinco escolas que leccionam o 3.º CEB, na cidade da Guarda. Desta forma, o estudo é repetido cinco vezes como meio de comparar as formas de actuação dos professores nas várias escolas. Configura-se, assim, como um estudo de casos múltiplos em que "se utilizam vários casos únicos ao mesmo tempo para estudar a realidade do que se deseja explorar, descrever, explicar, avaliar ou modificar" (Goméz *et al.*, 1996:96). Ao abordar a realidade de cinco escolas, pretende-se compreender os factores associados à utilização pedagógica do QI na sala de aula. Segundo Bogdan & Biklen (1994:62) "são as realidades múltiplas e não uma realidade única que interessam ao investigador qualitativo". A multiplicação dos contextos em estudo destina-se não só a descobrir convergências entre os casos (Lessard-Hébert *et al.*, 1994), mas também a assegurar uma maior abrangência e plausibilidade nos resultados (Afonso, 2005). Neste sentido, como os estudos de caso foram realizados em todas as escolas do 3.º CEB da cidade da Guarda, os resultados deste estudo podem ser considerados, na sua globalidade, como um estudo de caso desta cidade. A Figura I esquematiza o desenho da investigação para permitir uma visão mais clara do processo seguido no estudo.

FIGURA I – Desenho da investigação



No sentido de proceder à recolha de dados, cada estudo de caso desenvolveu-se em duas fases:

1) Realização de questionários aos professores de Matemática do 3.º CEB de modo a recolher informação sobre a sua utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na sala de aula, bem como a sua opinião/utilização de QI na disciplina.

2) Realização de uma entrevista semi-estruturada ao coordenador de Matemática ou de projecto do PAM com vista a identificar como é que os QI foram introduzidos na escola e na disciplina. A opção relativamente ao coordenador está relacionada com o facto de haver maior probabilidade de este estar na posse de maior quantidade de informação relevante ao objecto de estudo. Com a entrevista pretendeu-se ainda clarificar que situações favorecem ou não a integração desta nova tecnologia na sala de aula.

A utilização destes dois instrumentos de recolha de dados foi realizada no sentido de complementar a perspectiva dos professores acerca do processo de introdução dos QI na disciplina de Matemática. Assim, o aspecto quantitativo permitiu descobrir e dimensionar as práticas profissionais dos professores, justificando a necessidade do estudo, enquanto que o aspecto qualitativo permitiu explicar e entender essas mesmas práticas.

O tratamento dos dados recolhidos com base nos questionários foi realizado no Microsoft Excel, enquanto que com as informações recolhidas nas entrevistas se procedeu à criação de um sistema de categorização dos dados por forma a ilustrar as relações existentes entre eles, com base nas questões centrais do guião da entrevista. Este processo foi desenvolvido utilizando o software NVivo8 (NVivo, 2008) e permitiu classificar a informação recolhida a diferentes níveis, de forma a facilitar a análise dos dados (Bogdan & Biklen, 1994).

Para assegurar a qualidade do estudo seguiram-se as tácticas de validade e fiabilidade sugeridas por Yin (2003). A validade foi melhorada através da utilização de múltiplas fontes de evidência (questionários e entrevistas), do estabelecimento de relações causa e efeito e correspondência de padrões na análise de dados, e da utilização de múltiplos casos. Procurou-se assegurar a fiabilidade através do protocolo de estudo de caso e do desenvolvimento da base de dados do estudo de caso.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No estudo desenvolvido, tendo como base os dados relativos ao ano lectivo 2007/2008, foram envolvidos um total de 23 professores de Matemática das cinco escolas com 3.º CEB da cidade da Guarda. A análise dos dados relativos à caracterização dos professores permite concluir que a média das idades é de 47 anos para o sexo masculino e de 42 anos para o sexo feminino. As idades vão desde os 30 aos 57 anos, sendo que, tanto o mais novo, como o mais velho, são sujeitos do sexo feminino.

Tendo em conta a extensão do estudo, apenas alguns dos resultados obtidos serão apresentados neste artigo. Na análise efectuada, cada uma das escolas é identificada por A, B, C, D e E, assim como os professores entrevistados de cada escola com a nomenclatura P-A, P-B, P-C, P-D e P-E.

Nesta secção é feita uma caracterização das escolas no que diz respeito à utilização do QI e à forma como estes equipamentos foram integrados na sala de aula pelos professores de Matemática. São ainda examinadas as vantagens do QI, do ponto de vista dos professores, assim como os obstáculos e os factores chave de sucesso à sua implementação. Por fim, são analisadas as expectativas que os professores expressam relativamente à sua utilização no ensino.

4.1 Utilização nas escolas do computador e do QI

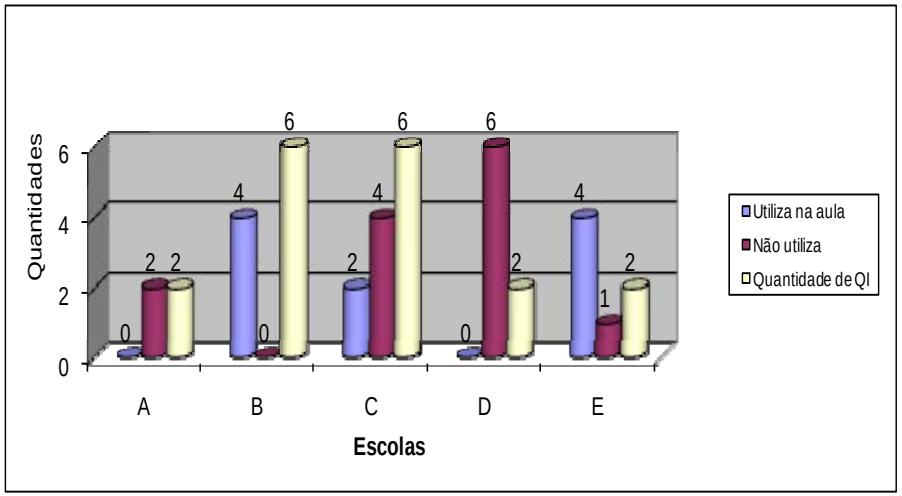
A análise dos dados dos questionários permite concluir que 82,6% dos professores utiliza as TIC dentro da sala de aula e 26% dos professores faz uso das mesmas com os seus alunos fora da sala de aula. A maioria dos professores teve o primeiro contacto com as TIC através da formação inicial e da auto-formação, fazendo um uso regular das TIC na sala de aula: doze professores até 25% das aulas, cinco professores entre 25% e 50% das aulas, havendo dois professores que referem a utilização das TIC entre 50% e 75% das aulas. Apenas quatro professores são não utilizadores de TIC na sala de aula. Quando os professores foram questionados acerca dos factores que condicionam a utilização das TIC na prática pedagógica, os mais mencionados foram a falta de tempo para a preparação de conteúdos, a falta de formação específica, as dificuldades em resolver questões técnicas do computador e ainda o baixo número de equipamentos disponíveis. A falta de motivação foi o factor menos citado pelos professores.

Os dados recolhidos dos questionários mostram ainda que nas escolas B e E todos os professores utilizam o computador e o QI na sala de aula. Nas

escolas A e D, nenhum utiliza o QI, embora já utilizem o computador (excepto dois professores da escola D, que não utilizam o computador). Na escola C, de um total de seis professores, quatro utilizam o computador e apenas dois utilizam também o QI (Gráfico I).

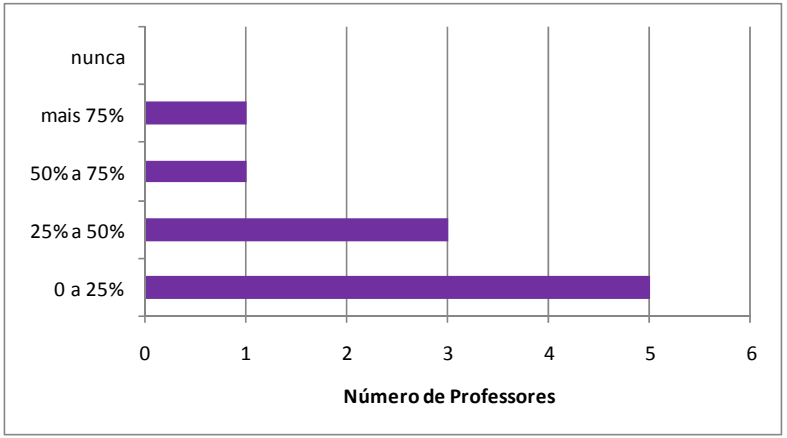
Tendo em conta os professores que já tiveram o primeiro contacto com os QI (dezoito), é possível concluir que a sua utilização durante as aulas leccionadas no ano lectivo 2007/08 não foi muito elevada, pois, destes dezoito, oito professores nunca os utilizaram. Assim, apenas dez professores dos vinte e três abrangidos pelo estudo, já utilizaram os QI nas actividades lectivas. Estes referem que o primeiro contacto foi realizado através dos colegas da escola (cinco professores), de auto-formação (três professores) e de formação orientada na escola (dois professores).

GRÁFICO I – Utilização dos QI nas escolas



Relativamente à frequência de utilização do QI na sala de aula (Gráfico II), esta é considerada pouco regular, pois, dos dez professores utilizadores, cinco professores utilizaram o QI entre zero e 25% das aulas, três professores entre 25% e 50% das aulas, um professor refere ter utilizado entre 50% e 75% das aulas. É igualmente de salientar que um professor refere uma frequência de utilização superior a 75% das aulas.

GRÁFICO II – Frequência de utilização do QI



Um exame mais detalhado dos dados relativos aos dois professores que fazem uma utilização mais regular do QI na sala de aula (mais de 50% das aulas) mostra que estes pertencem à escola B. Estes professores são do sexo feminino e tiveram o primeiro contacto com as TIC na formação inicial. Relativamente aos QI, o seu primeiro contacto foi através de formação orientada na escola (para o professor que utiliza o QI em mais de 75% das aulas) e através de auto-formação (para o professor que utiliza o QI entre 50% e 75% das aulas).

A análise dos dados da investigação sugere que para a maioria dos professores envolvidos no estudo, a utilização prévia das TIC não é, neste momento, um factor que condicione o uso dos QI. Sobre este aspecto, Levy (2002:16) sustenta que "os professores com mais confiança e prática nas TIC em geral tendem a adoptar mais rapidamente esta nova tecnologia". Contudo, constatou-se que, embora o computador seja já utilizado pela maioria dos professores, ainda que com pouca frequência, os QI só são utilizados por dez dos vinte e três professores incluídos no estudo (43,5%), sendo esta utilização pouco regular. Este resultado é suportado pelo estudo

do GEPE (2007), podendo a sua justificação residir em factores como a falta de tempo para preparação dos materiais, a falta de formação específica e a falta de QI em número suficiente nas escolas.

4.2 Integração dos QI na escola e na sala de aula

Relativamente ao apetrechamento de QI pelas escolas, as entrevistas indicaram que os órgãos directivos das escolas A, B e C promoveram a aquisição de pelo menos um dos QI existentes. A maioria das escolas, no entanto, obteve estes equipamentos através da Iniciativa de Atribuição de Equipamento, pelo Ministério da Educação (DGIDC, 2007).

A utilização dos QI, assim como o acesso às salas onde estes estão instalados, é feita, em todas as escolas, através de requisição antecipada, embora as escolas B, C e E possuam um QI instalado na sala do PAM, facilitando o acesso ao mesmo.

No que diz respeito à formação para a integração dos QI, constatou-se que esta não foi efectuada de forma planeada, surgindo, a maior parte através da formação entre professores. A análise dos questionários mostra que o primeiro contacto dos professores com o QI foi feito através de colegas de escola (10 professores), de formação orientada na escola (quatro professores), de auto-formação (três professores) e através da formação contínua (um professor). A análise das entrevistas confirma que a direcção das escolas B, C, D e E proporcionou formação inicial para a utilização dos equipamentos, tendo na escola C essa formação sido facultada pelas empresas que comercializaram e/ou instalaram os QI.

Assim, para a maioria dos professores, a formação inicial foi feita entre professores, num contexto informal e partiu da vontade de professores utilizadores, denominados "missionários", que tomaram a iniciativa de aprender a utilizar o equipamento e o software para depois transmitirem os conhecimentos aos colegas. Um professor refere a importância deste tipo de apoio directo na escola:

> *"Sozinha é muito difícil. Eu tinha vontade de aprender mas talvez tivesse desistido e não me arriscava a trabalhar com os alunos" (P-E).*

O PAM foi fundamental para a integração dos QI na sala de aula, pois permitiu às escolas a obtenção de fundos para investimentos relacionados com os projectos, tendo em vista o aumento dos níveis de sucesso dos alunos na disciplina. Adicionalmente, promoveu a utilização das novas tecnologias na sala de aula e o trabalho em pares. Por exemplo, os professores das escolas B, C e E referem que as reuniões do PAM são utilizadas também para a formação entre pares, dispondo estes professores de tempos específicos para este tipo de actividades.

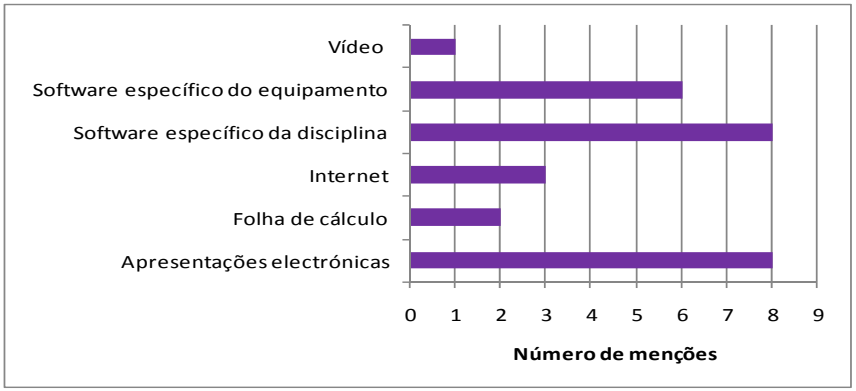
Como se constatou na secção anterior, a frequência de utilização dos QI pelos professores de Matemática nas escolas analisadas ainda é pouco regular. Embora os professores já integrem as TIC de uma forma geral nas suas aulas, quer através da exploração de software específico da disciplina e da Internet, quer através de programas mais generalistas (folha de cálculo, apresentações electrónicas, processamento de texto), os QI são ainda pouco utilizados. Os professores das escolas C e D chegam mesmo a afirmar que, na disciplina de Matemática, os QI ainda não estão integrados, embora o estejam noutras áreas disciplinares:

> *"Ainda não estão integrados, mas já são contemplados como ferramenta. Diariamente na matemática só um colega é que usa" (P-C).*

> *"Os que existem têm uma utilização de quase 100%, no entanto poucas vezes são utilizados nas aulas de matemática" (P-D).*

Os recursos mais utilizados com o QI são o software específico da disciplina e as apresentações electrónicas (oito menções cada), e também o software específico do QI (seis menções). Saliente-se que a referência feita à utilização do software do QI revela já um nível de exploração mais avançado, envolvendo a análise das potencialidades do QI relativamente à disciplina de Matemática (Gráfico III).

GRÁFICO III – Actividades com utilização do QI



A análise das entrevistas permite concluir que, para as escolas utilizadoras (B, C e E), os materiais utilizados com os QI são bastante diversificados, indo desde aqueles que acompanham os manuais adoptados até aos que são retirados da Internet. No entanto, considera-se que as capacidades do QI ainda não estão a ser totalmente exploradas pois, na análise das entrevistas, não são feitas referências claras à utilização do QI pelos alunos ou à exploração da interactividade proporcionada pelos mesmos. O facto de ainda ter decorrido pouco tempo desde a instalação do QI poderá ser justificativo desta situação, pois, segundo Miller *et al.* (2005a), os professores precisam de tempo para desenvolver a sua fluência tecnológica, desenvolver materiais e para incorporar os QI na sua prática pedagógica.

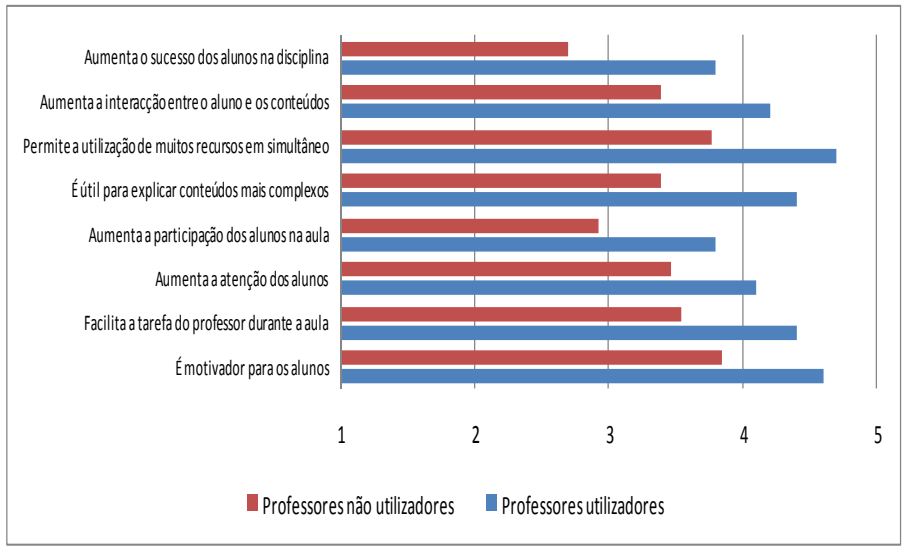
4.3 Vantagens da utilização dos QI

O reconhecimento das vantagens associadas à utilização dos QI pelos professores é um factor importante no processo da sua adopção pois, logo que estes estejam convencidos das suas potencialidades e do seu contributo para o sucesso dos alunos no processo de ensino, poderão ser desencadeadas acções que permitam a sua incorporação nas actividades desenvolvidas na sala de aula. Esta posição é apoiada por Higgins *et al.* (2007:217) ao referir que "à medida que o professor se torna mais fluente na utilização do QI e à medida que reconhece a sua ligação com a mudança na pedagogia, o QI torna-se um potencial catalisador de tal mudança".

Na análise dos questionários, é de salientar que a falta de motivação pessoal é o factor que menos condiciona a utilização das novas tecnologias (ver secção 4.1), podendo-se considerar que o corpo docente de Matemática se sente motivado para a sua utilização. À semelhança do que acontece com o estudo desenvolvido pelo Ministério da Educação em 2007 (GEPE, 2007), os professores entrevistados mostraram-se entusiastas dos QI, referindo, no entanto, que a sua utilização requer esforço de habituação e algum trabalho adicional na preparação das aulas. Assim, o professor da escola B refere:

> *"Embora a reutilização de materiais seja uma vantagem, o tempo que se gasta na produção de materiais é imenso!" (P-B).*

GRÁFICO IV – Vantagens da utilização dos QI (valores médios)



A análise dos dados recolhidos através dos questionários (Gráfico IV, na escala "1-Discordo totalmente", "2-Discordo parcialmente", "3-Nem concordo nem discordo", "4-Concordo parcialmente", "5-Concordo totalmente") mostra que, tendo em conta a opinião dos professores que já

utilizam o QI e dos que não utilizam, o reconhecimento das vantagens dos QI é classificado de forma mais elevada pelos professores utilizadores.

Desta forma, são apontadas como vantagens mais valorizadas o facto de permitir a utilização de muitos recursos em simultâneo e ser motivador para os alunos. Embora não haja diferenças visíveis entre as outras razões apresentadas, estas são em média assinaladas com a opinião "Concordo parcialmente". Observa-se ainda que o facto de facilitar a tarefa do professor durante a aula e a sua utilidade no momento de explicar conteúdos mais complexos são considerados como vantagens relevantes pelos professores que já tiveram contacto com QI.

Por outro lado, a análise das entrevistas revela algumas vantagens apontadas pelos professores no sentido de facilitar a integração dos QI na sala de aula. O aumento da motivação dos alunos e a sua utilidade no ensino de conteúdos mais complexos, com o apoio da simulação e dos vários recursos disponíveis, são as mais reconhecidas. O professor da escola B, uma das escolas utilizadoras, frisa que:

> *"Basta experimentar a primeira vez e os professores apercebem-se das vantagens. Permitem rever matéria, captar a atenção dos alunos, facilitando o trabalho. O facto de poder rever o que foi escrito clicando na página anterior, facilita a gestão do tempo e da aula"(P-B).*

A utilização de recursos audiovisuais na sala de aula é vista pelos professores como um elemento favorável às aprendizagens, contribuindo para a motivação e o interesse dos alunos. Estas são consideradas condições essenciais para que o sucesso seja concretizado, tal como menciona o professor da escola A:

> *"O sucesso do aluno é consequência da motivação, do interesse e da sua prática na disciplina. Os QI influenciam a sua motivação, que é o factor determinante neste processo" (P-A).*

O professor da escola C refere ainda os comentários dos colegas relativamente à reacção dos alunos nas aulas em que se utilizam os QI:

> *"Os colegas que utilizam dizem que os alunos estão mais motivados e que é diferente…" (P-C).*

Os resultados da investigação suportam, assim, as vantagens apontadas por outros estudos citados anteriormente (ex., Glover & Miller, 2001; Miller *et al.*, 2005b; Glover *et al.*, 2007; Hodge & Anderson, 2007; Wood & Ashfield, 2007).

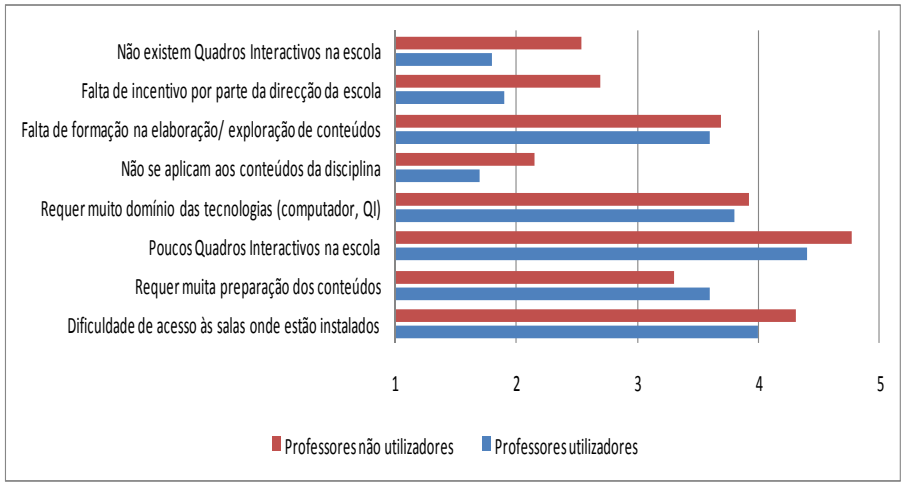
4.4 Obstáculos à utilização dos QI

No estudo desenvolvido, e embora a maioria dos professores se sintam motivados e reconheçam muitas das vantagens da utilização do QI, estes confirmam igualmente a existência de obstáculos a ultrapassar. Por exemplo, apesar de os professores da escola A já terem efectuado algum contacto com o QI, este nunca é utilizado na sala de aula. Nesta escola, o QI foi instalado na sala de informática, onde decorrem as aulas da disciplina, justificando a não utilização do QI:

> *"Há procura mas não há disponibilidade de acesso à sala, embora exista um QI portátil, envolve muita logística para a sua utilização (calibrar quadro, montar projector, levar para piso superior)" (P-A).*

A análise dos dados obtidos através dos questionários (Gráfico V, na mesma escala do gráfico anterior) permite concluir que tanto os professores utilizadores como os não utilizadores do QI apontam cinco factores como obstáculos à eficaz introdução do QI nas escolas (por ordem decrescente de concordância): poucos QI na escola; dificuldade de acesso às salas onde estão instalados; requer muito domínio das tecnologias; falta de formação na elaboração/exploração dos conteúdos; requer muita preparação dos conteúdos.

GRÁFICO V – Obstáculos à utilização do QI (valores médios)



De forma a ultrapassar os dois obstáculos mais assinalados, seria importante um esforço por parte das escolas no sentido de aumentar a quantidade de QI pois, tal como menciona o estudo do GEPE (2007:13), "para acelerar a utilização de tecnologia nas escolas, é necessário reforçar os equipamentos disponíveis em sala de aula e disponíveis para utilização livre". Assim, a facilidade de acesso aos QI é um factor importante, para a maioria dos professores, influenciando de forma directa a sua utilização. A sua disponibilidade na sala de aula permite que o professor o vá integrando, de forma faseada, nas suas actividades lectivas, contribuindo para a sua exploração e integração das suas potencialidades no ensino. Este aspecto é constatado através dos dados recolhidos nas escolas B, C e E, onde os professores dispõem de um QI instalado na sala do PAM, promovendo a sua maior utilização.

Nas entrevistas, alguns professores mencionam que se notou um aumento do número de professores a utilizar os QI, o que leva a que seja mais difícil a requisição das salas e dos equipamentos. No entanto, este facto não é comum à maioria das escolas. O professor da escola C reconhece a pouca utilização pelos professores de Matemática, mas prevê que esta venha a ser alterada:

> *"Há dois anos que os QI estão instalados e são pouco utilizados, por não estarem a ser rentabilizados ao máximo. Neste momento são suficientes mas acredito que daqui a 2 ou 3 meses, meio ano no máximo, estes quadros serão insuficientes, mas estamos na esperança que o Plano Tecnológico venha satisfazer as necessidades" (P-C).*

A análise das entrevistas e dos questionários aplicados aos professores envolvidos no estudo permite verificar, assim, que a pouca acessibilidade ao QI e necessidade de experiências de utilização através de um trabalho colaborativo, com o necessário tempo de exploração do equipamento e do software, são igualmente obstáculos à utilização dos QI na sala de aula.

Outro obstáculo a acrescentar aponta para a insuficiência de formação, tanto nos aspectos técnicos como nos pedagógicos. Como já foi observado anteriormente, a maioria das escolas organizou algumas formações iniciais. Mas, como Miller & Glover (2007) sublinham, é indispensável proporcionar formação antes e durante a introdução de novas tecnologias para uma melhor aceitação e implementação das inovações na escola. A ideia é fazer da formação em novas tecnologias um processo contínuo, que permita a integração dos conhecimentos e a sua aplicação pedagógica efectiva e produtiva no contexto educacional.

Assim, pode-se afirmar que, de um modo geral, os obstáculos à utilização dos QI que emergiram deste estudo são consistentes com os das investigações anteriores (ex., Miller *et al.*, 2005a; Minaidi & Hlapanis, 2005; Miller & Glover, 2007).

4.5 Factores chave de sucesso da utilização dos QI

Ao longo do estudo efectuado há que destacar que a formação dos professores e o acesso aos QI são, para todas as escolas, os factores chave que mais se destacam na análise dos dados dos questionários e das entrevistas. Embora estes factores não tenham decorrido nas melhores condições nas escolas em estudo, supõe-se que um aumento da quantidade

de QI nas escolas e o desenvolvimento de formação adequada, possam vir a aumentar a sua utilização.

Para além destes factores, há ainda a destacar que, nas escolas utilizadoras (B, C e E), é feita referência à presença de um professor "missionário" cujo papel de orientador inicial serviu de apoio aos professores menos motivados para a descoberta das potencialidades do QI, através da auto-formação.

Embora em todas as escolas exista o projecto do PAM, apenas as escolas utilizadoras possuem um QI instalado na sala do PAM, permitindo uma utilização mais regular pelos professores. Estas fazem referência a momentos de partilha de conhecimentos e materiais durante as sessões de trabalho, a motivação dos professores, e ainda a formação entre pares. Assim, é pertinente afirmar que a existência de projectos específicos que promovam a utilização dos QI em sala de aula, bem como ambientes colaborativos entre professores constituem igualmente um factor chave.

À excepção do último aspecto mencionado, todos os outros factores são explicitamente identificados pela literatura existente (ex., BECTA, 2003; Red.es, 2006; Glover *et al.*, 2007) como decisivos no processo de adopção dos QI.

4.6 Expectativas dos professores em relação aos QI

As expectativas dos professores, ao promover a utilização de recursos diversificados na sala de aula, são orientadas para o sucesso dos seus alunos. Moreira (2001:24) refere que cada vez é mais difícil incentivar os alunos para "o gosto de aprender" e a utilização de recursos mais inovadores e atractivos facilita este processo. O objectivo é que a sala de aula possa reflectir cada vez mais os espaços exteriores onde as TIC "misturam o lazer e o prazer com a reprodução de conhecimento" (Moreira, 2001:24).

No entanto, quando questionados os professores acerca da relação entre a utilização dos QI e o sucesso dos seus alunos, é assumida uma posição algo céptica. Os dados quantitativos mostram que os professores não associam, como uma consequência directa, a utilização dos QI com o sucesso dos alunos. Em média é a resposta "Nem concordo nem discordo" (valores médios de 3) que sobressai nesta questão (Gráfico IV). Mas, uma análise referente ao que se regista nas escolas utilizadoras (B, C e E), mostra que a média de respostas destes professores se aproxima da resposta "Concordo parcialmente".

Este resultado é suportado pela análise das entrevistas onde os professores referem que ainda não foi feito um estudo específico. No entanto, é notório o aumento do interesse e participação dos alunos nas aulas em que se utiliza o QI, contribuindo este facto para o sucesso nas suas aprendizagens. Neste sentido, a professora da escola B afirma que:

> *"…dizer que o sucesso e a motivação dos alunos dependem unicamente dos QI, não, mas que ajuda muito, ajuda!" (P-B).*

No entanto, em duas escolas onde todos os professores de Matemática utilizam os QI (escolas B e E), estes chegam mesmo a afirmar que é notório o aumento do sucesso dos alunos, em comparação com o momento prévio ao inicio do PAM e o momento posterior, associando-se este facto com a utilização mais frequente das novas tecnologias na sala de aula. A análise dos dados permite afirmar que os professores têm consciência de que, tal como refere Glover *et al.* (2007:17), "é a qualidade do ensino que assegura o sucesso, não é o QI que por si só o pode assegurar". Os professores reconhecem que não é o QI que vai permitir a modernização da escola e do ensino, criando um ambiente interactivo. Pelo contrário, a sua opinião vai de encontro ao referido por Miller *et al.* (2005b:17): "o ensino efectivo necessita que a tecnologia e a pedagogia sejam direccionadas de forma a reforçar e estruturar a aprendizagem".

Embora o estudo desenvolvido não seja específico a este nível, conclui-se que a maioria dos professores ainda não reconhece os contributos no sucesso da aprendizagem dos alunos, já confirmados em vários estudos (ex., Levy, 2002; Wall *et al.*, 2005; Haldane, 2007), que sugerem que os resultados dos alunos melhoram ao utilizar o QI, comparativamente com outros onde não se utilizou esta tecnologia.

5. Reflexões Finais

Este estudo foi desenvolvido no sentido de compreender de que forma os QI estão a ser introduzidos e utilizados nas escolas, mais concretamente na disciplina de Matemática – 3.º CEB, e como é que os professores estão a responder às inovações associadas à utilização do QI na sua prática pedagógica. Tratando-se de um estudo qualitativo, permite uma visão holística acerca da realidade de cinco escolas da cidade da Guarda, no que diz respeito à adopção do QI pelos professores de um grupo específico. Os autores acreditam, todavia, que a realidade estudada nestas escolas poderá ser semelhante à realidade encontrada em vários outros locais do país.

5.1 Conclusões

Com base na análise dos dados recolhidos no estudo passam-se a sumariar algumas conclusões, tendo em conta as questões centrais do estudo:

1) Como foi feita a integração dos QI na escola e na sala de aula pelos professores de Matemática do 3.º CEB? Verificou-se que não houve acções de preparação ou motivação dos professores antes e após a instalação dos QI pelos gestores da escola. Assim, a introdução dos QI nas escolas está a ser feita com deficiente coordenação, planificação ou orientação pedagógica (falta de sessões de formação inicial e contínua). Com efeito, a maioria dos professores teve o primeiro contacto com o QI através dos colegas da escola. A formação inicial foi, pois, efectuada entre pares, tendo sido dinamizadas por professores "missionários". Ao permitir a colaboração entre professores e partilha de conhecimentos, no sentido de explorar o QI e as suas potencialidades, o PAM contribuiu para a sua integração na sala de aula. No entanto, a frequência de utilização dos QI é ainda baixa, não estando actualmente os professores a pôr em prática todo o potencial do QI.

2) Quais foram os factores que facilitaram e condicionaram a utilização dos QI na sala de aula? Nas escolas onde o QI é mais utilizado são feitas referências claras às suas vantagens tais como a possibilidade de utilização de vários recursos em simultâneo, o aumento da motivação dos alunos e a sua utilidade na explicação de conteúdos complexos. O reconhecimento destas vantagens pelos professores pode, pois, ter facilitado a sua adopção na sala de aula. Importa igualmente sublinhar que a falta de equipamento, a dificuldade de acesso aos mesmos, a falta de formação, e a necessidade de tempo de preparação dos materiais constituíram os principais obstáculos à utilização dos QI. A formação dos professores, a disponibilidade e acesso facilitado aos equipamentos, o papel motivador do professor "missionário" e a existência de projectos específicos que promovam a utilização dos equipamentos (ex., o PAM) emergiram, por seu turno, como factores chave no sucesso da utilização dos QI na sala de aula.

3) Quais são as expectativas dos professores em relação ao QI no ensino? Constatou-se que a utilização do QI não aumenta directamente o sucesso dos alunos, mas é um dos factores que pode contribuir para tal.

Face ao exposto, as expectativas dos professores entrevistados e a sua motivação levam a acreditar que, num processo de implementação mais planeado e definido em termos de objectivos e de estratégias, a adopção do QI poderia ser mais alargada e profícua, em comparação com a situação actual das escolas.

Para além de uma formação de professores planificada, de forma a permitir tempo de adaptação e um nível de utilização mais eficaz dos QI, garantindo que as mudanças aconteçam de forma programada, podem ser também considerados outros factores, como o apoio continuado na escola por parte de professores mais experientes e pela direcção da escola em forma de incentivos e disponibilização de recursos, como agentes que potenciam a motivação dos professores. Assim, a melhor forma de assegurar os benefícios é apoiar os professores e motivá-los para a integração dos QI, facilitando o acesso aos mesmos e a formação necessária.

Admite-se ainda que a introdução de mudanças, quer na tecnologia quer na pedagogia, necessitam de uma gestão apoiada sempre por uma equipa especializada no desenvolvimento pessoal e profissional dos professores. As mudanças impostas e sem qualquer apoio dificilmente poderão atingir todas as potencialidades esperadas inicialmente.

Nesta perspectiva, acredita-se que as escolas não podem ficar paradas à espera que os equipamentos, só por si, modernizem os espaços escolares e as

pedagogias. É necessário um envolvimento quer da direcção das escolas, quer dos professores no sentido de mobilizar os recursos disponíveis (humanos e técnicos) para promover uma eficaz e plena integração dos QI na prática pedagógica. Esta integração envolve, não apenas programas de formação diferenciados e actualizados, mas também o recurso a professores com maior apetência para a inovação e utilização das novas tecnologias, de forma a servir de apoio à mudança.

5.2 Contribuições e implicações

Este estudo poderá ser considerado relevante para os gestores escolares menos sensibilizados com as novas tecnologias, ao permitir uma abordagem acerca da introdução das novas tecnologias na escola e ainda das necessidades dos professores relativamente à sua prática pedagógica. Poderá permitir ainda o acesso a uma fundamentação actualizada, que facilite a participação influente no desenvolvimento de programas de formação, coerentes e actualizados, com base nas necessidades reais da escola.

Assim, no processo de planificação da introdução dos QI, o papel da direcção da escola é essencial. A capacidade de liderança, de motivação e convicção relativamente aos benefícios que as novas tecnologias podem conceder à educação e ao sistema de ensino em geral, são decisivas para desencadear e promover a inovação. Por outro lado, a criação de espaços de trabalho colaborativo que fomentem a formação entre pares e a valorização dos professores "missionários" no reconhecimento do seu trabalho, permitirá uma maior motivação dos professores envolvidos.

A implementação de estratégias diversificadas e de metodologias inovadoras tem sempre como objectivo o sucesso dos alunos nas suas aprendizagens. Neste sentido, também a motivação dos professores é orientada para o êxito dos seus alunos, ao utilizar recursos mais inovadores e atractivos, que permitam um melhor desempenho e cumprimento dos objectivos escolares definidos. As sugestões apontadas poderão expandir o empenho e interesse dos professores na utilização de novos equipamentos pedagógicos, facilitando a sua introdução na sala de aula. No entanto, considerando o elevado investimento associado à utilização do QI (QI, projector de vídeo e computador) será necessário avaliar a relação custo-benefício que sua implementação poderá trazer para a escola.

Na recta final do desenvolvimento desta investigação, é notória a falta de outros estudos complementares no sentido de avaliar de que forma os QI podem promover o sucesso das aprendizagens dos alunos nas mais variadas áreas do currículo. Considera-se que, pelo facto de esta ser uma tecnologia ainda recente nas escolas portuguesas, serão necessários estudos mais profundos e abrangentes que permitam averiguar se o QI está a ser utilizado no sistema de ensino de modo a explorar todas as potencialidades associadas, contribuindo para a inovação e para o sucesso das escolas, dos professores e dos alunos.

6. Referências Bibliográficas

AFONSO, N. (2005). *Investigação naturalista em educação*. Porto: Edições Asa.

BEAUCHAMP, G. (2004). Teacher use of the interactive whiteboard in primary schools – towards an effective transition framework. *Technology, Pedagogy and Education*, 13 (3), 327-348.

BECTA (2003). *What the Research Says about Interactive Whiteboards*. Coventry. British Educational Communications and Technology Agency. Consultado em Julho, 2009 em http://www.becta.org.uk/

BEELAND, W. (2002). Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help?. *Action Research Exchange* 1 (1). Consultado em Julho, 2009 em http://teach.valdosta.edu/are/

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

COSTA, F., PERALTA, H. & VISEU, S. (2007). *As TIC na educação em Portugal - Concepções e Práticas*. Porto: Porto Editora.

DGIDC (2007). *Atribuição de Equipamentos Tecnológicos para o Enriquecimento do Ensino e da Aprendizagem*. Direcção Geral de

Inovação e Desenvolvimento Curricular. Consultado em Julho, 2009 em http://www.dgidc.min-edu.pt/

EICHORN, D. (1998). Impediments to the Integrated Use of Computers in the Classroom. *In Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems.* Development Consortium. 32-33.

GEPE (2007). *Estudo de Diagnóstico: a modernização tecnológica do sistema de ensino em Portugal - Principais resultados.* Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação, Ministério da Educação, Portugal.

GILLEN, J., STAARMAN, J. KLEINE, LITTLETON, K., MERCER, NEIL & TWINER, A.(2007). A 'learning revolution'? Investigating pedagogic practice around interactive whiteboards in British primary classrooms. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 243-256.

GLOVER, D. & MILLER, D.J. (2001). Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10 (3), 257-276.

GLOVER, D., MILLER, D.J., AVERIS, D. & DOOR, V. (2007). The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: an empirical analysis from the secondary sector. *Learning, Media and Technology*, 32 (1), 5-20.

GOMÉZ, G., FLORES, J. & JIMÉNEZ, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.

HALDANE, M. (2007). Interactivity and the digital whiteboard: weaving the fabric of learning. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 257–270.

HIGGINS, S., BEAUCHAMP, G. & MILLER, D. (2007). Reviewing the literature on interactive whiteboards. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 213-225.

HODGE, S. & ANDERSON, B. (2007). Teaching and learning with an interactive whiteboard: a teacher's journey. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 271-282.

KENNEWELL, S. & BEAUCHAMP, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 227-241.

LESSARD-HÉBERT, M., GOYETTE,G. & BOUTIN, G. (1994). *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

LEVY, P. (2002). *Interactive whiteboards in learning and teaching in two Sheffield schools: a developmental study*. Department of Information Studies (DIS), University of Sheffield, UK. Consultado em Julho, 2009 em http://dis.shef.ac.uk/eirg/projects/wboards.htm

LEWIN, C., SOMEKH, B. & STEADMAN, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies*, 13 (4), 291-303.

ME (2006). *Plano de acção para promover o sucesso na Matemática.* Ministério da Educação. Consultado em Julho, 2009 em http://www.min-edu.pt/np3/218.html

MILLER, D., GLOVER, D. & AVERIS, D. (2005b). *Developing Pedagogic skills for the Use of Interactive Whiteboards in Mathematics.* Glamorgan: British Educational Research Association. Consultado em Julho, 2009 em http://www.keele.ac.uk/depts/ed/iaw/

MILLER, D.J. & GLOVER, D. (2007). Into the unknown: the professional development induction experience of secondary mathematics teachers using interactive whiteboard. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 319-331.

MILLER, D.J., GLOVER, D. & AVERIS D. (2005a). Presentation and pedagogy: the effective use of interactive whiteboards in mathematics lessons. In Hewitt, D. & Noyes, A., *Proceedings of the sixth British*

Congress of Mathematics Education, 25(1), 105-112. London: British Society for Research into Learning Mathematics.

MINAIDI, A., & HLAPANIS, G. (2005). Pedagogical obstacles in teacher training in information and communication technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 14 (2), 241-254.

MOREIRA, V. (2001). *Escola do Futuro. Sedução ou Inquietação? As novas tecnologias e o reencantamento da escola*. Porto: Porto Editora.

NVivo8 (2008). *Working With Your Data*. QSR-NVivo8. Consultado em Julho, 2009 em http://www.qsrinternational.com

PAIVA, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e de Comunicação: Utilização pelos Professores*. Lisboa: Ministério da Educação. Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento (DAPP).

PM (2006). *Plano da Matemática*. EDITAL Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

RED.ES (2006). *La Pizarra Interactiva como recurso en el aula*. Ministério de Industria, Turismo y Comercio. Espanha.Consultado em Julho, 2009 em http://www.pangea.org/dim/

RODRIGUES, A. (2004). *Impactos da integração de quadros interactivos multimédia na Educação - Projecto de Investigação 2004-2006*. Centro de Competência entre Mar e Serra.

SLAY, H., SIEBÖRGER, I. & HODGKINSON-WILLIAMS, C. (2008). Interactive whiteboards: Real beauty or just "lipstick"?. *Computers & Education*, 51 (3), 1321-1341.

SMITH, H., HIGGINS, S., WALL, K. & MILLER, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21 (2), 91–101.

WALL, K., HIGGINS, S. & SMITH, H. (2005). The visual helps me understand the complicated things: pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology*, 36 (5), 851-867.

WOOD, R. & ASHFIELD, J. (2007). The use of the interactive whiteboard for creative teaching and learning in literacy and mathematics: a case study. *British Journal of Educational Technology*, 39 (1), 84-96.

YIN, R. (2003). *Case Study research- Design and Methods*. 3rd ed. Beverly Hills, CA: Sage Publishing.

Abstract: In the last few years, in Portugal, educational authorities, schools and teachers have shown an increasing interest in using Interactive Whiteboards in the hope of improving the academic performance of pupils. However, although the rhythm of introduction of this educational technology in the classroom has been augmenting steadily, there have been few published studies that investigate the practices of its introduction and utilization. This study examines through a multiple case study strategy the adoption of the Interactive Whiteboard by teachers of Mathematics in five secondary schools at the city of Guarda. The results show that the introduction of equipments has been carried out in most cases without planning, having the initial training been conducted between teachers. The equipments are not yet used by the majority of teachers and those who use them do so with low frequency and do not take full advantage of its potentialities. Thus, the main obstacles and key success factors to its use are described, as well as the expectations of teachers in relation to Interactive Whiteboards. This study intends to contribute to a reflection that potentiates a more effective use of this educational technology.

Keywords: Education, information and communication technologies, informatics in education, interactive whiteboard.

Texto:

- Submetido em Setembro de 2009
- Aprovado em Outubro de 2009

Como citar este texto:

VICENTE, Cristina & MELÃO, Nuno (2009). A adopção do quadro interactivo pelos professores de matemática do 3º CEB: um estudo empírico nas escolas da Guarda. In *Educação, Formação & Tecnologias*; vol.2 (2); pp. 41-57, Novembro de 2009, disponível no URL: http://eft.educom.pt.