



Instituto Politécnico de Viana do Castelo  
Escola Superior de Educação

Grupo Educação e Formação de Professores

ensinar e aprender com

**criatividade**

dos 3 aos 12 anos

**ATAS**

**2015**





# **Ensinar e Aprender com Criatividade dos 3 aos 12 anos**

**ATAS  
2015**

## **Organizadores**

Ana Barbosa

Ana Peixoto

Gabriela Barbosa

Lina Fonseca

Linda Saraiva

Luísa Neves

## **Ficha técnica**

Título: *Ensinar e Aprender com Criatividade dos 3 aos 12 anos – atas 2015*

Organizadores: Ana Barbosa, Ana Peixoto, Gabriela Barbosa, Lina Fonseca, Linda Saraiva, Luísa Neves

Cartaz: Nelson Dias

Edição: EdProf e Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Data: Outubro de 2015

ISBN: 978-989-8756-07-7

Depósito Legal: 400115/15

## OS QR CODES NO ENSINO DA GEOMETRIA

*Cláudia Maia-Lima<sup>1</sup>, Armando Silva<sup>2</sup>, Pedro Duarte<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Escola Superior de Educação do Porto, claudiam Maia@ese.ipp.pt

<sup>2</sup>Escola Superior de Educação do Porto, asilva@ese.ipp.pt

<sup>3</sup>Escola Superior de Educação do Porto, pedroduarte92@gmail.com

**Resumo:** A evolução da sociedade impulsionada pela era digital trouxe alterações significativas nas dinâmicas da escola e, em particular, na sala de aula. Atualmente, a escola enfrenta uma dualidade de problemáticas associada à utilização das novas tecnologias que, por um lado, são reconhecidas como um recurso fundamental no processo de ensino e aprendizagem mas, por outro, no que concerne aos telemóveis, são considerados objetos perturbadores do ambiente de sala de aula. Este recurso, mesmo proibido nestes espaços através de normativos legais próprios, mantém-se diariamente presente, ainda que em silêncio, por parte de todos os intervenientes: professores e alunos. É incontornável esta realidade e as características e funcionalidades que os mesmos dispõem poderão ser aproveitadas como recurso de apoio ao ensino e à aprendizagem. Neste artigo, apresentaremos o desenvolvimento e os resultados da aplicação de uma proposta didática utilizando os *smartphones* e os QR codes que, pela ativação de mecanismos intrínsecos tais como a curiosidade, potenciou a concentração e a motivação dos alunos para a aprendizagem. Os 76 participantes neste estudo eram alunos do 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica que frequentavam a Unidade Curricular de Geometria. Este trabalho está inserido num projeto que foi este ano premiado pelo Instituto Politécnico do Porto como Projeto de Inovação Pedagógica no Ensino à Distância (PIPED).

**Palavras-chave:** m-learning; QR codes; telemóveis; tecnologias.

**Abstract:** The evolution of society driven by the digital age has brought significant changes in the school dynamics and, in particular, in the classroom. Currently, the school faces a dual problem associated with the use of new technologies on the one hand, recognized as a key resource in the process of teaching and learning but on the other, with regard to mobile phones, they are considered disturbing objects of environment classroom. This object even forbidden in the classrooms through its own legal norms, it remains daily present, albeit in silence on the part of all stakeholders: teachers and students. This reality is unavoidable and the features and functionality that they have can be utilized as a support resource for teaching and learning. In this article we present the development and results of the application of a didactic proposal using smartphones and QR codes that, by activating intrinsic mechanisms such as curiosity, potentiated concentration and motivation students for learning. The 76 participants in this study was students from the 2nd year of the bachelor in Basic Education that was studying Geometry. This work is part of a project that was this year awarded by the Polytechnic Institute of Porto as Pedagogical Innovation Project in Distance Learning (piped).

**Keywords:** m-learning; mobile phones; technologies.

### Introdução

As temáticas em torno das novas tecnologias têm originado publicações frequentes e são alvo de investigações variadas quer pelas suas utilizações quer pelas suas potencialidades. Estes recursos fazem parte do quotidiano da vida escolar dos alunos e dos professores e são-lhes reconhecidos benefícios para o processo de ensino e aprendizagem.

O manual escolar é, sem dúvida, o recurso mais utilizado pelos professores na sala de aula (Pires, 2009), tornando-se para muitos “um auxiliar privilegiado e mesmo indispensável” (Vieira, 1990, p. 19) o que poderá ter uma “forte influência naquilo que os professores vão ensinar” (Canavarro, 2010, p. 48) e aprender (Maia, 2014). Aproveitando as potencialidades das novas tecnologias, hoje em dia, a utilização de manuais digitais, nestes espaços, tornou-se uma prática comum.

A utilização das novas tecnologias em contexto de sala de aula, apesar de não ter em Portugal um longo período de existência como suportes ao processo de ensino e aprendizagem, é atualmente aceite e reconhecida como fundamental. Contudo, destas novas tecnologias têm-se excluído, por inúmeros motivos, os telemóveis. Estes equipamentos, ainda que possam ser utilizados no interior das escolas, estão proibidos da maioria das salas de aulas havendo inclusivamente escolas com regulamentos específicos em relação à sua utilização. As diligências adotadas pelas escolas para evitar o uso dos telemóveis nas salas de aula encontram cada vez mais obstáculos, pois estes objetos parecem ser indispensáveis à própria sobrevivência dos jovens.

Assim, e se estes aparelhos estivessem ao serviço do ensino? E se os recursos em papel pudessem beneficiar das funcionalidades dos telemóveis da nova geração?

### **O Telemóvel, os QR Codes e a Aprendizagem**

As crianças e jovens nascidos após 1980 são considerados *nativos digitais* porque cresceram rodeados de tecnologia digital e, conseqüentemente, estão mais confortáveis com a sua utilização do que os que nasceram anteriormente (*imigrantes digitais*) (O’Bannon & Thomas, 2014).

Em 2009, o Fórum da Criança estimava que, em Portugal, 12% das crianças dos quatro aos seis anos já possuíam telemóvel, 55% entre os sete e os dez anos e 89% entre os onze e os doze anos. Em 2011, o estudo de Carrega com 179 alunos do 9.º e 12.º anos de escolaridade, concluiu que 93% dos primeiros e 90% dos segundos possuíam telemóvel com possibilidade de acesso à internet e, quase a totalidade, mantinha o telemóvel ligado durante as aulas. No ano de 2013 (últimos dados disponíveis), os dados da *Pordata* registavam a existência, em Portugal, de cerca de 19 milhões de assinaturas do serviço móvel, praticamente o dobro do total da população portuguesa. Em 2015 estas percentagens são certamente maiores quer pela vulgarização do telemóvel, quer por questões de socialização.

O telemóvel é, de todos os recursos acessíveis às crianças, o que ocupa as primeiras posições, sendo utilizado para enviar mensagens, jogar, pesquisar na internet e, talvez, em menor escala, para falar. A frequente troca de mensagens entre estes utilizadores proporcionou, inclusivamente, o aparecimento de novas linguagens e a novos conceitos de ortografia (Carrega, 2011).

Na sala de aula, o telemóvel é assumido como um distrator da aprendizagem (Froese et al, 2012) pois os alunos escrevem e leem mensagens/*emails*, consultam o *facebook*, o seu toque inesperado quebra o ritmo de trabalho e a atenção (Campbell, 2006) ou podem ainda ser utilizados para comportamentos mais graves como o *cyberbullying* (Holfeld, 2012) ou para copiar (Pickett & Thomas, 2006).

A par de todos os registos supracitados, os telemóveis possuem um conjunto de características e funcionalidades que se tornam úteis para fins educativos, tal como nos apresenta Klopfer, Squire e Jenkins (2002), e de onde destacamos a portabilidade

e a facilidade em interagir com parceiros. Contudo, a utilização do telemóvel como recurso didático assume contornos de uma tal utopia que, apesar de serem utilizadores assíduos destes equipamentos, o estudo de Carrega (2011) concluiu que nem os alunos nem os professores se mostravam recetivos ao uso do telemóvel na sala de aula para aprender. Estes dois grupos não vislumbravam sequer atividades ou experiências educativas que pudessem beneficiar desta tecnologia. Contudo, além-fronteiras, o estudo desenvolvido pelo *Stanford Research Institute* (citado por Rodrigues, 2007) destacou que cerca de 90% dos professores e 66% dos alunos reconheciam benefícios para a aprendizagem na utilização destes equipamentos e anteviam a sua utilização no futuro.

Há alguns anos, “os computadores e a Internet eram vistos como intrusos que iriam perturbar a ordem social. Actualmente as escolas acolheram os computadores como poderosas ferramentas de aprendizagem e ensino” (Ganito, 2009, p. 74), todavia há, em todo o mundo, três vezes mais telemóveis do que computadores pessoais (Attewell, 2005). Os telemóveis que as nossas crianças e jovens possuem são verdadeiros computadores de pequeno tamanho, o que potencia cada vez mais a sua utilização, mesmo em contextos educativos. Há já algumas experiências relacionadas com a utilização deste equipamento em atividades escolares planeadas nestes contextos, de forma controlada, e que resultaram em momentos de grande aprendizagem e envolvimento dos alunos (e.g., Engel & Green, 2011; Scornavacca, Huff & Marshall, 2009). Existem também algumas vozes e estudos que sugerem a sua pletera de funcionalidades que permitem desenvolver competências próprias do século XXI (O’Bannon & Thomas, 2014).

Por sua vez, os códigos Quick Response (QR) foram criados em 1994 pela empresa japonesa Denso-Wave (Law & So, 2010) e possuem uma versatilidade muito particular pois, de uma forma rápida e fácil, o utilizador, através de um leitor, pode aceder a um vasto conjunto de informação mesmo sem ter acesso à internet. Estes leitores podem estar instalados nos telemóveis, nos *tablets* ou nos computadores e, com estes, aceder a informação variada em tempo útil e desenvolver propostas didáticas inovadoras, onde se enquadra as desenvolvidas no âmbito do Projeto de Inovação Pedagógica no Ensino Distância (PIPED), que mereceu uma menção honrosa. Repare-se que o mistério do que estará por detrás de um código aliado à criação de tarefas específicas para um fim poderá permitir o desenvolvimento de competências nos alunos mesmo em níveis de desempenho distintos (Adkins, Wajciechowski, & Scantling, 2013). Para além deste facto, a aprendizagem ocorre quando os alunos estão envolvidos com as tarefas propostas (Ashford, 2010) e é neste aspeto que quisemos investir utilizando estas tecnologias ao estudo da Geometria.

## **A Proposta Didática**

A proposta didática foi desenvolvida nas três turmas do 2.º ano do curso de Educação Básica numa aula da Unidade Curricular de Geometria do presente ano letivo, como forma de avaliar a funcionalidade de todas as ferramentas e preparar caminho para as dinamizar no ensino à distância. Participaram 76 alunos, organizados em pares, havendo dois pares com alunos de nacionalidade espanhola (Erasmus). Para esta proposta era apenas necessário que os grupos de trabalho tivessem um *smartphone* com um leitor de QR codes instalado, o que não constituiu qualquer problema. A

maior parte dos grupos de trabalho preferiu a utilização do telemóvel e uma pequena minoria o *tablet*.

A proposta didática que lhes foi apresentada tinha como pano de fundo o mistério do quadro roubado do pintor Vermeer escrito por Blue Balliett (2005) onde, através das peças dos *pentaminós* e com apoio em temáticas específicas e relacionadas com a Geometria, os alunos seguiriam algumas pistas que os levaria ao local onde estaria o quadro roubado. Apesar de a descoberta da localização do quadro ser o objetivo do enigma do *Chasing Vermeer* e de serem utilizadas três imagens desta obra, as tarefas apresentadas na proposta didática são da nossa inteira autoria. O propósito principal desta proposta era perceber a eficácia da utilização destas ferramentas tecnológicas no sentido de envolver os alunos para a aprendizagem da Geometria e motivá-los, como futuros professores, a considerar a integração desta tecnologia nas suas aulas. Assim, reconhecendo a importância do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo apresentados por Shulman (1986) podemos, neste último, incorporar a tecnologia que tem tido um impacto relevante na atualidade e cuja proficiência é fundamental para o processo de ensino.

### **A Tarefa**

A proposta didática começava por apresentar a planta de um condomínio fechado (hexágono) de casas separadas por ruas paralelas e perpendiculares (linhas a tracejado) e a quadrícula assinalada era a casa de onde havia sido roubado o quadro de Vermeer (ver Figura 1). Através de QR codes foram apresentados oito enigmas que continham pistas e lhes permitia, por etapas, tomar decisões para descobrir a casa (quadrícula) onde estaria o quadro roubado.

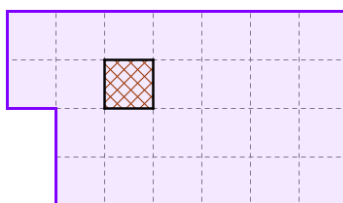


Figura 1. Planta do Condomínio Fechado

As pistas eram dadas através de texto com instruções ou imagens que permitiam eliminar possíveis casas (quadrículas) cujos proprietários possuíam um álibi comprovado pela polícia. No primeiro enigma percebia-se que a chave para o mistério estaria numa das peças dos *Pentaminós* que os alunos teriam de descobrir e associar a uma letra do alfabeto (ver Figura 2), tal como ocorre frequentemente com quem explora didaticamente este material.

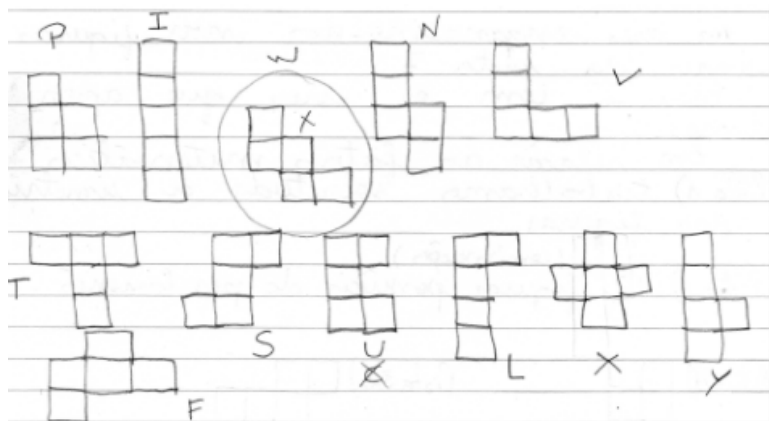


Figura 2. As Letras do Alfabeto nas Peças dos Pentaminós.

As pistas apresentadas foram um pretexto para o envolvimento dos alunos em conteúdos específicos da Geometria, tais como: o estudo de figuras geométricas, a simetria e as planificações de caixas cúbicas sem tampa. As pistas tinham como objetivo explorar esses conteúdos com as peças dos *pentaminós* e ir eliminando algumas até ficar apenas uma, a chave do mistério.

As pistas estavam por detrás de cada um dos códigos QR gerados previamente e eram lidos através de programas variados que os alunos já tinham instalado nos seus *smartphones* (ver Figura 3).

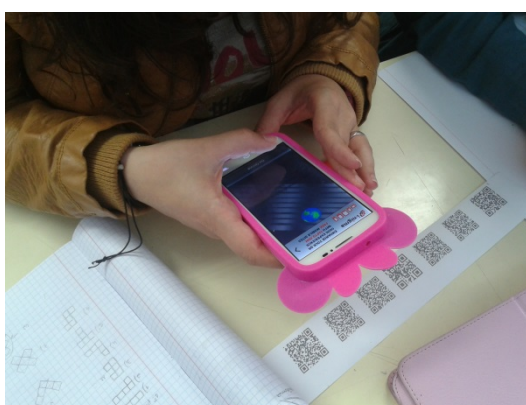
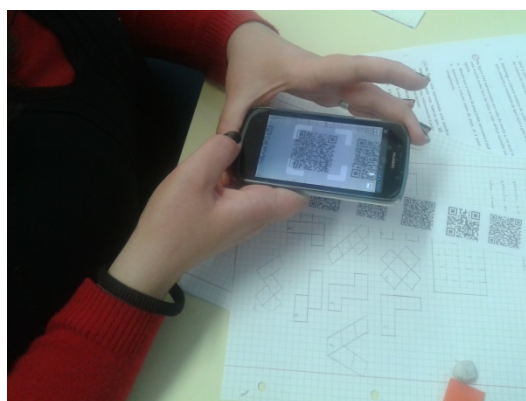


Figura 3. A Utilização dos Telemóveis na Leitura dos códigos QR das pistas.

### As Reações dos Alunos à Tarefa e aos Recursos

Os alunos demonstraram muito entusiasmo na concretização das etapas e a curiosidade revelou-se um aliado perfeito no cumprimento do desígnio principal da tarefa: encontrar a peça mistério. Contudo, apesar de todos os grupos terem conseguido construir as doze peças dos *pentaminós*, alguns conseguiram-no com maior rapidez do que outros. Também registámos, num número muito reduzido, a seleção de peças dos *pentaminós* que não correspondiam às pistas apresentadas pelo facto de alguns grupos possuírem conceitos matemáticos incorretos como por exemplo o de simetria. Nestes casos a peça mistério era diferente da correta (ver Figura 4) ou, no final, havia mais do que uma peça possível (ver Figura 5). Estas situações permitiram aos grupos voltar atrás e refletir, perceber ou discutir sobre as opções tomadas e corrigi-las.

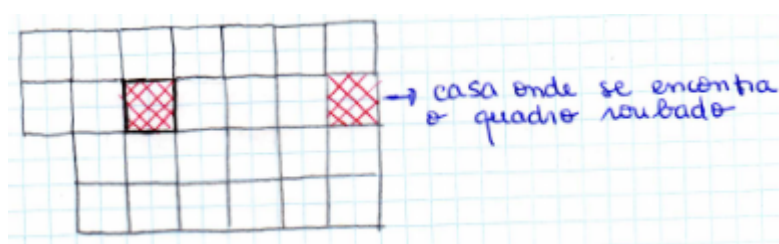


Figura 4. Uma Solução Incorreta.

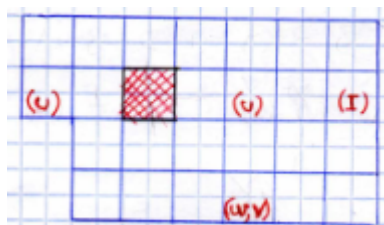


Figura 5. Várias Soluções.

No desenvolvimento do trabalho os alunos percorreram a sequência de etapas sem as ultrapassar e não houve registos da utilização do telemóvel para fins indevidos, uma vez que o envolvimento com a tarefa e a competição entre grupos não lhes permitia ter tempo livre para tal. Foi um momento de aprendizagem para os alunos e de trabalho colaborativo entusiasmante quer para os alunos quer para o professor orientador da tarefa.

No que concerne à opinião dos alunos, os registos foram efetuados focando três aspetos essenciais:

1. Opinião relativamente à tarefa;
2. Opinião relativamente aos recursos (telemóvel, leitores de QR Codes, *pentaminós*);
3. Reconhecimento da Matemática envolvida nesta tarefa.

No que se refere à tarefa, os grupos utilizaram vários adjetivos (e.g., interessante, cativante, enriquecedora, dinâmica, acessível, divertida, criativa, desafiadora) para classificarem não havendo o registo de comentários depreciativos. Os adjetivos mais utilizados foram: interessante e inovadora, tendo esta última sido referida por praticamente todos os grupos de trabalho. Foi ainda salientado o facto de ser uma tarefa colaborativa e proporcionar um ambiente de sala de aula marcado por uma “saudável competição” (Rita e Ana).

Relativamente à utilização dos telemóveis e dos QR codes, os grupos de trabalho foram unânimes ao afirmar que os motivou para a realização da tarefa uma vez que nunca haviam realizado uma tarefa desta natureza. Em relação à manipulação dos *pentaminós*, foi considerada uma mais-valia pois conduzia mais facilmente à identificação das peças em cada uma das pistas, com principal enfoque na identificação de simetrias ou das supostas planificações de caixas cúbicas abertas. Nestas últimas foram também utilizadas por alguns grupos, com menor capacidade de visualização, os *polydron* para poderem simular o fechar da referida caixa.

Assim, como consequência quer da proposta quer dos recursos utilizados, a atenção, a dedicação, o empenho e a concentração foram alguns dos sentimentos despertados e referidos pelos alunos movidos pela curiosidade e pelo espírito de aventura próprio de uma tarefa “acessível mas que deu que pensar” (opinião do grupo da Carla e da Vânia). Em suma, aliar esta tecnologia à aprendizagem da matemática é um ponto forte apontado pelos grupos de trabalho que, de uma forma divertida, lúdica, relaxada e dinâmica, foi possível desenvolver competências em matemática de forma significativa.

## Conclusão

O fator surpresa ou a curiosidade de saber o que está por detrás daquela imagem QR pode ser o mote para estimular a observação, a manipulação, a visualização e, conseqüentemente, para a aprendizagem de algum conteúdo específico, neste caso particular, da Geometria.

Uns poderão pensar, neste momento, que esta ideia não estará acessível a todos os alunos nomeadamente os que não têm telemóvel ou possuem *smartphones* mas, na verdade, essa realidade é praticamente inexistente na nossa comunidade estudantil como vimos na tarefa desenvolvida.

Poderemos também estar a idealizar estes momentos e imaginar os alunos a consultarem outras funcionalidades no telemóvel que não estejam contempladas na tarefa, à semelhança do que pode acontecer com as aulas desenvolvidas com recurso aos computadores! Certamente que estes momentos terão de ser cuidadosamente preparados e, por exemplo, desencadear mecanismos de responsabilização dos alunos pelas suas próprias ações tais como a criação de regras pelos próprios, como Engel e Green (2011) propuseram na atividade que desenvolveram, cujos resultados foram muito positivos. Os professores e toda a restante comunidade escolar devem procurar encontrar formas de integração desta tecnologia e perceber que a existência deste *bullying* tecnológico (Blásquez, 2009, citado por Carrega, 2011) continuará a produzir comportamentos reprováveis e cada vez mais difíceis de evitar.

O feedback positivo por parte dos grupos de trabalho em relação à tarefa e aos recursos apresentados permitiu-lhes destacar a motivação para a aprendizagem como característica principal, desencadeada pela curiosidade em descobrir o que estava por

detrás de cada código. Repare-se que a “motivação (predisposição ou desejo de aprender) deve ser estimulada através da curiosidade, do desejo de competência, da vontade de cooperar e da exploração de alternativas” (Bruner, 1961, citado por Matos, 2011, p. 18) tornando assim os códigos QR um forte aliado para o que muitas vezes é difícil concretizar: o ensinar e o aprender.

### Referências bibliográficas

- Adkins, M., Wajciechowski, M. R., & Scantling, E. (2013). The Mystery Behind the Code: Differentiated Instruction with Quick Response Codes in Secondary Physical Education, Strategies. *A Journal for Physical and Sport Educators*, 26(6), 17-22. DOI: 10.1080/08924562.2013.839432
- Ashford, R. (2010). QR codes and academic libraries: Reaching mobile users. *College and Research Libraries News*, 71, 526–530.
- Association for Career and Technical Education (ACTE) (2006). Cell phones in the classroom (classroom connection). *Techniques*, 81(8), 8.
- Attewell, J. (2005). *Tecnologias móveis e de aprendizagem*. Londres: Aprendizagem e Competências. Agência de Desenvolvimento.
- Balliett, B. (2005). *Chasing Vermeer*. Nova Iorque: Scholastic.
- Campbell, S. W. (2006) Perceptions of mobile phones in college classrooms: Ringing, cheating, and classroom policies. *Communication Education*, 55, 280 - 294. doi: 10.1080/03634520600748573.
- Carrega, J. A. (2011). *A utilização do telemóvel em contexto educativo: um estudo de caso sobre as representações de alunos e de professores dos 9º e 12º anos de escolaridade*. Dissertação de mestrado. Lisboa: Universidade Aberta.
- Engel, G., & Green, T. (2011). Cell Phones in the classroom: Are we Dialing up Disaster? *TechTrends*, 55(2), 39-45.
- Froese, A. D., Carpenter, C. N., Inman, D. A., Schooley, J. R., Barnes, R. B., Brecht, P. W., & Chacon, J. D. (2012). Effects of classroom cell phone use on expected and actual learning. *College Student Journal*, 46(2), 323-332.
- Ganito, C. (2009). O Telemóvel: Aliado ou Inimigo na sala de aula? In *atas dos congressos 6.º SOPCOM/8.º LUSOCOM* (pp. 68-79). Lisboa: Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação.
- Holfeld, B. (2012). Middle school students’ perceptions of and responses to cyber bullying. *Journal of Educational Computing Research*, 46(4), 395–413.
- Law, C. & So, S. (2010). QR codes in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 3(1), 85-100.
- Klopfer, E, Squire, K and Jenkins, H (2002). Environmental Detectives: PDAs as a window into a virtual simulated world. In *Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education* (pp. 95-98). Vaxjo: IEEE Computer Society.
- Maia, C. (2014). *As Isometrias na Inovação Curricular e a Formação de Professores do Ensino Básico*. Tese de Doutoramento. Porto: Universidade Portucalense.
- Matos, A. M. (2011). *Integração de tecnologias móveis em contexto educativo*. Relatório da Prática de Ensino Supervisionada, Universidade de Lisboa, Portugal.

- O'Bannon, B. W., & Thomas, K. (2014). Teacher perceptions of using mobile phones in the classroom: Age matters! *Computers & Education*, 74, 15-25.
- Pickett, A. D., & Thomas, C. (2006). Turn off that phone. *American School Board Journal*, 193(4), 40-44.
- Pires, M. V. (2009). O manual escolar: Concepções e práticas de professores de Matemática. In A. Poblete; V. Días & H. Muñoz (Orgs.), *Conferencias, cursillos y ponencias: VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 1293-1298). Puerto Montt: Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática.
- Rodrigues, J. (2007). mISynapse: Uso de m-learning no Ensino Superior. Dissertação de Mestrado em Gestão da Informação. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Scornavacca, E., Huff, S. & Marshall, S. (2009). Mobile phones in the Classroom: If You Can't Beat Them, Join Them. *Communications of the acm*, 52(4), 142-146. doi: 10.1145/1498765.1498803
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Vieira, J. D. (1990). Manuais escolares no Ensino Primário. *Educação e Matemática*, 13, 19-20.