



## **TPACK: EM BUSCA DE UM REFERENCIAL TEÓRICO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM TECNOLOGIA EDUCATIVA**

**Clara Pereira Coutinho<sup>1</sup>**

### **RESUMO**

Abstract - Com o Plano Tecnológico da Educação (PTE) houve um enorme investimento financeiro no apetrechamento de um número significativo de escolas portuguesas, podendo hoje afirmar-se que estamos perante uma quase massificação do acesso, por parte de professores e alunos, em ambiente escolar, a computadores, projectores multimédia, quadro interactivos e Internet de banda larga. No entanto importa perceber de que forma estas tecnologias, e outras que as possam complementar ou colmatar em termos de domínios de aprendizagem, estão a promover alterações nas práticas lectivas e nos tradicionais papéis do professor e do aluno. Uma análise da investigação recente leva-nos a perspectivar resultados contraditórios tanto a nível do sucesso como do insucesso da integração curricular das Tecnologias de Informação e Comunicação. No entanto, as opiniões convergem no que toca a considerar que uma efectiva integração das TIC no currículo implica investimento em dois domínios – na atitude dos professores e numa adequada capacitação para o seu uso. Por outro lado, sempre que se perspectiva a formação de professores no domínio da Tecnologia Educativa invariavelmente somos confrontados com a ausência de um referencial teórico que fundamente as práticas formativas e ajude os formadores a inventariarem indicadores da eficácia do modelo formativo adoptado. No sentido de fundamentar um modelo de formação de professores capaz de promover uma efectiva utilização das TIC em contexto de sala de aula, vamos, nesta comunicação apresentar o TPACK (*TechnologicalPedagogicalContentKnowledge*) referencial teórico muito recente, pouco divulgado no nosso país e que, na nossa perspectiva vem revolucionar a compreensão que hoje temos da forma como se processa o desenvolvimento profissional de um professor competente em TIC na sua área curricular.

---

<sup>1</sup> Doutorada em educação na especialidade Tecnologia Educativa, Professora de Currículo e Tecnologia educativa da Universidade do Minho, Braga, Portugal. Atualmente é Professora Auxiliar do Departamento de Currículo e Tecnologia Educativa da mesma Universidade, onde desenvolve actividades de docência nas Licenciaturas em Ensino, na Licenciatura em Educação e ainda nos cursos de Especialização e de Mestrado em Educação.



**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologia Educativa, TPACK, Formação Professores, TIC.

## **OS PROFESSORES, AS TIC E A FORMAÇÃO**

O impacto das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na sociedade em geral levaram, nos países europeus e também em Portugal, ao desenvolvimento de programas que tiveram como objectivo central a integração educativa das TIC. Nesse sentido, desde o lançamento do projecto Minerva em 1985 até aos programas mais recentes como é o caso do Plano Tecnológico para a Educação aprovado em 2007, é possível encontrar, nas diversas medidas implementadas, um denominador comum: a) o apetrechamento das escolas em equipamentos e, b) a formação dos professores na área das TIC

De facto, se, por um lado, tal como comenta Coutinho (2008) a sociedade reclama por uma adequação da escola à evolução tecnológica, por outro, a investigação mostra que não há mudanças na escola sem professores e não há mudanças nestes últimos sem uma forte aposta num modelo de formação e desenvolvimento profissional que entenda os professores como colaboradores da tão desejada mudança do sistema educativo. A este respeito considera Perrenoud (2000) que a utilização das TIC é uma das dez competências mais importantes de um professor que, mais do que ensinar, deve é “fazer aprender”. Muitos outros autores salientam os novos papéis que deve assumir o professor no contexto da sociedade do conhecimento e da aprendizagem em que hoje vivemos: um gestor da informação (Berliner, 1990), um mediador das aprendizagens (Nisbet, 1992; Fosnot, 1996), um guia das cognições (Fino, 2001), um facilitador e construtor do saber (HARTNELL-YOUNG, 2003), entre muitas outras.

Numa tentativa de encontrar razões para justificar tanto os casos de sucesso como de insucesso de integração curricular das TIC, as opiniões da grande maioria dos autores convergem no que toca a considerar que uma efectiva integração das TIC no currículo



implica investimento em dois domínios – na atitude dos professores e numa adequada capacitação para o seu uso (SILVA & MIRANDA, 2005; PERALTA & COSTA, 2007). No caso de Portugal, muito embora a procura e a oferta de formação no âmbito das TIC tenha aumentado muito nos últimos anos a realidade é que, na prática, embora os professores de hoje utilizem mais as TIC na sua actividade docente, o tipo de uso que é feito das TIC é muito redutor em termos do seu verdadeiro potencial (Brito et. al, 2004).

Já no estudo realizado por Paiva (2002) e relativo ao ano de 2001/2002 foi possível verificar que os professores usavam as TIC muito mais para preparar as aulas do que em interacção directa com os alunos; esta mesma realidade foi também constatada nos estudos conduzidos por Moreira *etal* (2005), por Fernandes (2006) e, mais recentemente por Alves (2008). Muitos outros estudos (BECTA, 2007; EUROPEAN SCHOOLNET, 2004; OCDE, 2004) reconhecem a importância da integração curricular das TIC como meio de favorecer a aprendizagem e preparar os alunos para os desafios do século XXI ao mesmo tempo que confirmam que os professores não as usam em contexto de sala de aula com a regularidade que seria desejável. Moersch (1995) fala em “níveis” de integração curricular das TIC e apresenta um referencial para categorizar os respectivos usos em sala de aula; AAVV (2008), numa revisão de literatura especializada, referem a ocorrência de “fases” no processo de desenvolvimento de competências tecnológicas pelos professores até se verificar uma integração real e efectiva das mesmas nas actividades lectivas. Para Sandholtz, Ringstaf & Dwyer (1997) essas fases vão evoluindo desde a primeira que designam de “entrada”, em que o professor começa a contactar com o novo meio mas opta quase sempre por não o utilizar em sala de aula; só mais tarde, depois de se sentir bem confortável com a tecnologia é que o professor começa a explorar o seu potencial pedagógico – a chamada fase de “apropriação” – e, a partir deste momento, o docente começa a criar situações de aprendizagem mais criativas e capazes de promover verdadeiras mudanças educativas – a fase da “invenção”.



Da mesma forma, a investigação também mostra que, para que os professores desenvolvam boas práticas de utilização das TIC é necessário apostar na formação inicial mas também, e muito em especial, numa formação contínua ao nível das TIC que possibilite que os professores tenham “oportunidade de aprender e observar novos métodos de ensino com as TIC, partilhar questões e problemas com os outros e explorar novas ideias com os peritos e com os pares” (BAYLOR & RITCHIE, 2002, p. 410). Esta mesma ideia da importância da partilha de experiências e preocupações com os pares, ou seja, aquilo a que se poderia chamar de “cultura de colaboração” entre professores constitui uma estratégia de desenvolvimento profissional que está para além da reflexão pessoal e da dependência de peritos externos e faz com que os docentes aprendam uns com os outros, partilhando e desenvolvendo em conjunto as suas múltiplas competências (HARGREAVES, 1998).

Contudo trata-se de constatações empíricas que resultam de muito trabalho de investigação que vem sendo realizado no terreno educativo mas ao qual tem faltado um referencial teórico e conceptual que fundamente a investigação e unifique a terminologia usada pelos diferentes investigadores. É neste contexto que surge o presente artigo cujo objectivo é o de apresentar e discutir um referencial teórico ainda pouco conhecido no contexto educativo lusófono que, na literatura, se designa por *TechnologicalPedagogicalContentKnowledge* ou abreviadamente TPACK e que foi formalmente apresentado no ano de 2006 por PunyaMishra e MatthewKoehler.

## **REFERENCIAL TEÓRICO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM TECNOLOGIA EDUCATIVA?**

Sabe-se muito pouco sobre o tipo de conhecimento e saberes que um professor capaz de inovar com as TIC na sala de aula precisa de ter e ser capaz de demonstrar. Contudo conhecer e operacionalizar tais saberes reveste-se de grande importância num momento em

que se pretende organizar e/ou desenhar um modelo de formação em TIC que se revele capaz de desenvolver no professor atitudes positivas e competências de utilização da TIC como ferramentas cognitivas no processo didático (Coutinho, 2010).

Assumindo que ensinar é, ao mesmo tempo, uma arte e uma ciência (SCHON, 1987) e que a natureza do processo de ensino e aprendizagem é complexa e multifacetada, diversos autores procuraram operacionalizar os requisitos que caracterizam essa forma de conhecimento intrínseca à profissão docente. Shulman (1987) avança então com uma das teorias que maior consenso reuniu e que, partindo do pressuposto que ensinar é mesmo um misto de arte e de ciência descreve o *know-how* de um professor como uma amálgama entre conteúdo e pedagogia que possibilita que o professor adapte um tópico específico ao nível de compreensão e interesse dos alunos

Vários autores do domínio da Tecnologia Educativa/Formação de Professores, caso de Hugues (2004) e também de Niess (2005), retomaram as ideias de Shulman acerca do conhecimento do professor ampliando o conceito ao caso específico da utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem incluindo no modelo um terceiro componente: o conhecimento tecnológico. No entanto a apresentação formal de um modelo que integra os 3 tipos de conhecimento que caracterizam o professor utilizador das TIC em sala de aula – científico, pedagógico e tecnológico – deve-se a Punya Mishra e Matthew Koehler que rotularam o nome modelo primeiro de TPACK e mais tarde de TPACK (MISHRA & KOEHLER, 2006).

## DEFININDO O TPACK

A premissa básica por detrás do conceito de TPACK é de que a atitude de um professor no que diz respeito às tecnologias é multifacetada e que uma combinação ótima para a integração das TIC no currículo resulta de uma mistura balanceada de conhecimentos a nível científico ou dos conteúdos, a nível pedagógico e também a nível tecnológico

(KOEHLER & MISHRA, 2008). A figura 1, adaptada de Mishra eKoelher (2006) representa graficamente o conceito de TPACK como sendo o resultado da intersecção do conhecimento de um professor a três níveis: conhecimento dos conteúdos curriculares, dos métodos pedagógicos e ainda ascompetências a nível tecnológico.

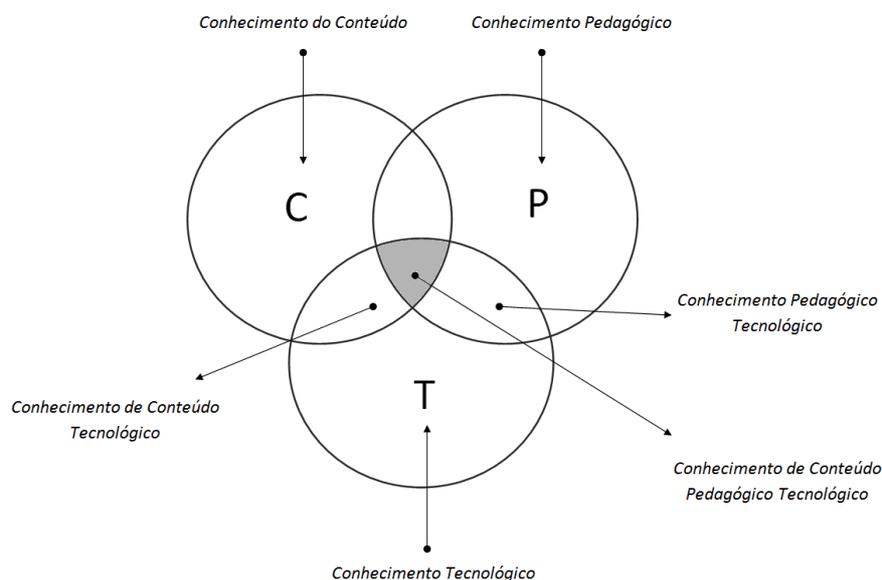


Figura 1 – Modelo TPACK (adaptado de MISHRA & KOEHLER, 2006, p. 1025)

Em termos teóricos, e segundo Koehler e Mirsha (2008), o TPACK resulta da intersecção de três tipos diferentes de conhecimento:

- O *PedagogicalContentKnowledge*: ou seja, a capacidade de ensinar um determinado conteúdo curricular;
- O *TechnologicalContentKnowledge*: ou seja, saber seleccionar os recursos tecnológicos mais adequados para comunicar um determinado conteúdo curricular;
- O *TechnologicalPedagogicalKnowledge*: ou seja, saber usar esses recursos no processo de ensino e aprendizagem.

Para Harris e Hoffer (2009) o conceito de TPACK veio revolucionar a compreensão que hoje temos da forma como se processa o desenvolvimento profissional de um professor



competente em TIC na sua área curricular. O rápido desenvolvimento do computador e da Internet como ferramentas de apoio ao processo de ensino e aprendizagem justificam a necessidade de um referencial que sustente aquelas que devem ser as competências de um professor que usa, na sala de aula, as TIC como ferramentas cognitivas tal como preconizado por David Jonassen (2007).

Na opinião de Koehler&Mishra (2008), o TPACK é a base de um ensino eficaz com as tecnologias e condição para uma eficiente inserção das TIC nas actividades curriculares. O seu domínio exige uma compreensão por parte do professor das técnicas pedagógicas que possibilitam que as tecnologias sejam usadas em prol da construção do saber pelo aluno e não como um apoio ao professor para ensinar. Nesse sentido, e segundo os mesmos autores, a formação de professores deve ser direccionada para o desenvolvimento do TPACK numa forma gradual e em espiral, começando a formação com as tecnologias mais simples e que os professores já conhecem (e para as quais já podem ter desenvolvido competências ao nível do TPACK), rumo a aplicações cada vez mais complexas e sofisticadas. No fundo, o que se pretende, é que o professor seja capaz de tomar decisões fundamentadas no desenho das suas actividades de ensino com as tecnologias o que, segundo Cox (2008) pressupõe: a) saber usar as tecnologias; b) numa dada área curricular, c) integrada numa estratégia pedagógica específica d) num determinado contexto educativo, e) para promover a construção do conhecimento do aluno, relativo a um determinado conteúdo/tópico programáticoe/ou para contribuir para a consecução de um objectivo educacional previamente identificado.

## ESTUDOS SOBRE O TPACK

Para Schmidt *et al.* (2009), no domínio da formação de professores, uma das áreas problemáticas que necessita análise e investigação é precisamente a que envolve a integração das TIC nos programas de formação de professores. Na opinião dos autores, referindo-se ao contexto norte-americano, reconhece-se a necessidade urgente de redefinir e repensar os modelos de formação de professores, tanto inicial como contínua, já que resultados da pesquisa, dada a multiplicidade de abordagens e a inexistência de um referencial comum, não permitem uma sistematização, operacionalização e avaliação consistentes e sistemáticas do que devem ser as competências TIC de um professor.

De facto por em prática o modelo do TPACK, mais concretamente, avaliar o seu desenvolvimento nos professores não é tarefa fácil. Desde a publicação do referencial em 2006 (MISHRA & KOEHLER, 2006), diversos investigadores tem desenvolvido instrumentos para medir/avaliar o desenvolvimento do TPACK nos professores

(Schmidt *et al.*, 2009), e assim aferirem de implicações das suas intervenções no âmbito da formação de professores nomeadamente a compreensão que os participantes têm do TPACK (GRAHAM *et al.*, 2009; GUZEY & ROEHRIG, 2009). Esta inflexão do nível conceptual para o empírico é uma característica marcante da investigação recente no TPACK e reflecte a necessidade de encontrar formas de avaliar o desenvolvimento do TPACK nos professores envolvidos em processos de formação seja inicial, continua ou pós graduada. Até à data, os instrumentos que procuram avaliar o desenvolvimento do TPACK nos professores têm adoptado cinco formatos distintos: questionários auto-ministrados (*selfreports*), testes de avaliação do desempenho, questionários de resposta aberta, entrevistas e observação. De entre os vários instrumentos encontrados na literaturadestacamos: i) o questionário de Schmidt *et al.* (2009), já aplicado em

Diferentes países e grupos de professores seja na formação inicial seja na contínua; ii) o questionário deBurgoyne*etal.*, (2010) destinado a avaliar as percepções de auto-eficácia dos professores relativamente ao TPACK; iii) a abordagem de cariz mais qualitativo proposta porGroth*etal.*(2009), ou aindaiv) as medidas de observação propostas por Mueller (2010). No entanto, é comum encontrar na literatura referência a estudos em que os autores combinam no mesmo estudo múltiplas medidas para avaliar o TPACK, caso, por exemplo do trabalho de Niess*etal.*(2006) que o constructo foi avaliado através de um teste de avaliação do desempenho, entrevista e observação directa.

Relativamente à questão da qualidade dos instrumentos criados uma recente síntese levada a cabo por Koehler*etal.* (2011) dá conta, por um lado, da complexidade do constructo ele próprio fundado na intersecção de múltiplosoutros subconstructos e, por outro da pouca importância revelada pelos investigadores que operacionalizam este conceito no processo de avaliação da fiabilidade e validade dos instrumentos que concebem. Esta é uma questão preocupante e que, na perspectiva dos autores, deve ser central na investigação futura a desenvolver na área.

Por outro lado, vemos também surgir na literatura uma outra linha de investigação que focaliza a análise no tipo de actividades que devem ser propostas aos professores em formação para desenvolvimento do TPACK. No decurso das referidas investigações, algumas actividades para aproximar a integração da tecnologia na educação têm sido apresentadas. Hofer, *etal.* (2009) desenvolveram e implementaram actividades para seis áreas curriculares do ensino básico - literacia, inglês como língua secundária, língua estrangeira, matemática, ciências da natureza e estudos sociais - demonstrando como

podem ajudar os professores a desenvolver o conhecimento dos alunos, integrando a tecnologia. Estas actividades incidem na consciencialização dos docentes das possibilidades pedagógicas a explorar dentro de cada currículo específico com apoio da tecnologia. Ao

mesmo tempo, procuram ajudar os professores a escolher e a combinar as diferentes actividades de aprendizagem de modo a ajudar os alunos a adquirir as competências básicas das disciplinas, tendo em conta as necessidades de aprendizagem e preferências dos alunos. Esta investigação sugere que, só quando os professores estiverem familiarizados com um vasto leque de actividades de aprendizagem a implementar dentro de um dado conteúdo específico, é que eles conseguem escolher sábiamente e aplicar de modo efectivo a actividade mais adequada. As seis actividades de aprendizagem (*learningactivitytypes*) introduzidas representam o esforço dos autores em identificar os diversos tipos de actividades de aprendizagem nas diversas áreas do currículo, de modo a que as tecnologias educativas sejam utilizadas como suporte no ensino e aprendizagem.

Também a investigação levada a cabo por Harris&Hofer (2009) apresenta diversas actividades para a utilização das TIC, tendo por base o TPACK. Estas actividades funcionam como planificações conceptuais para os professores: “Each activity type captures what is most essential about the structure of a particular kind of learning action as it relates to what students do when engaged in that particular learning-related activity” (HARRIS & HOFER, 2009, p. 4109). Propõem assim, uma taxonomia, a partir dos estudos que identificaram, organizando as actividades em sete tipos:

- i) *knowledgebuildingactivitytypes* – por exemplo, leitura de texto, visualização de apresentações, discussão no grupo turma, visita de estudo, etc.;
- ii) *convergente knowledgeactivitytypes* – responder a perguntas, criar uma timeline, criar um mapa, completar um gráfico, realizar um teste, etc.;
- iii) *written divergente knowledgeexpressionactivitytypes* – escrever um essay, um relatório, esboçar um poema, fazer um diário, etc.;
- iv) *visual divergente knowledgeactivitytypes* – criar uma imagem ou um mural, um mapa ilustrado ou desenhar um cartoon;
- v) *conceptual divergente knowledgeexpressionactivitytypes* – desenvolver conhecimento na Web, criar perguntas ou desenvolver metáforas;

vi) *product-oriented divergente knowledgeexpressionactivitytypes*– criar um artefacto, construir um modelo, produzir um jornal etc.;

vii) *participatory divergente knowledgeexpressionactivitytypes* – fazer uma apresentação, fazer uma peça teatral, envolver-se em actividades cívicas.

Nas *knowledgebuildingactivitytypes*, os professores têm uma variedade de actividades que permitem auxiliar os alunos na construção de conteúdos de estudos sociais e conhecimento do processo. Através da análise das *expressionsofknowledge*, os professores conseguem determinar o que os alunos aprenderam. Estas actividades podem ser combinadas de modo a criar planificações para determinada aula. Quando os professores se sentirem familiarizados com estas actividades, podem efectivamente escolher, combinar e usá-las para desenvolver situações de aprendizagem, construindo assim o seu TPACK de um modo prático (HARRIS & HOFER, 2009).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A introdução das TIC na Educação, não pode ser vista apenas como uma mudança tecnológica, através da substituição do tradicional quadro preto ou o livro pelo ecrã do computador, ela deve ser encarada como uma “mudança do modo como se aprende, à mudança das formas de interacção entre quem aprende e quem ensina, à mudança do modo como se reflecte sobre a natureza do conhecimento” (TEODORO & FREITAS, 1992, p.10).

Todos desejamos o sucesso escolar dos nossos alunos, e a investigação mostra que a utilização das TIC para fins pedagógicos é um factor de motivação e de inovação educativa (RICOY & COUTO, 2009; COUTINHO, 2009). Por outro lado, sabemos que houve um enorme investimento financeiro no apetrechamento de um número significativo de escolas portuguesas o que nos leva, tal como Ricoy e Couto (2009, p. 147), a levantar uma série de questionamentos: “Mas de que servem todos estes equipamentos se os professores não responderem ao desafio de modernização / inovação e se os alunos utilizarem as TIC para



fins que não são os desejados? Assim, será necessário que os professores vejam as novas ferramentas tecnológicas como um aliado na árdua tarefa de motivar, cativar e despertar para o caminho do conhecimento”.

Isto implica formar professores e a aposta deverá passar necessariamente pelo desenho de modelos de formação que vão de encontro ao desenvolvimento integrado das competências docentes de acordo com o referencial do TPACK, e que, em Portugal, tem orientado o trabalho de investigação da autora no domínio da formação de professores em Tecnologia Educativa (COUTINHO, 2009; COUTINHO & BOTTENTUIT JUNIOR, 2009; SAMPAIO & COUTINHO 2010; MOTA & COUTINHO, 2010; ROCHA & COUTINHO, 2010).

O referencial do TPACK conecta a tecnologia com o currículo e descreve a forma como os professores compreendem três formas básicas de conhecimento que interagem entre si por forma a que sejam desenvolvidas abordagens pedagógicas disciplinares com utilização de tecnologias educativas (WILLIAMS *ET AL.*, 2010). De certa forma, podemos dizer que o TPACK funciona como uma espécie de “lente conceptual” através da qual se pode perspectivar a tecnologia educativa pela forma como chama a atenção para aspectos específicos dos fenómenos, salientando aqueles que são os aspectos a valorizar e os que devem ser ignorados na formação e desenvolvimento profissional dos professores.

## REFERÊNCIAS

- AA.VV. (2008). **Competências TIC: estudo de implementação** Vol I. GEPE – Ministério da Educação. Disponível em [http://www.escola.gov.pt/projectos\\_ctic\\_documentos.asp](http://www.escola.gov.pt/projectos_ctic_documentos.asp)
- Alves, M. (2008). **O computador e a Internet como instrumentos pedagógicos: estudo exploratório com professores do 2º e 3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário de escolas do concelho de Vila Verde**. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.



Baylor, A. L. & Ritchie, D. (2002). What factors facilitate teachers skill, teacher morale and perceived student learning in technology-using classrooms? **Computers & Education**, 39 (4), 395-414.

BECTA - British Educational Communications and Technology Agency (2007). The impact of ICT in schools – a landscape review. In **ResourceLibrary**. (disponível em <http://www.becta.org.uk/> e consultado a 27/09/2008).

Berliner, D. C. (1990). The place of process-product research in developing agenda for research on teacher thinking. **Educational Psychologist**, 24, 325-344.

Brito, C., Duarte, J. & Baía, M. (2004). **As Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação Contínua de Professores: uma nova leitura da realidade**. Disponível em [http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/estudos/versao\\_final\\_estudo\\_Form-Con\\_Prof.pdf](http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/estudos/versao_final_estudo_Form-Con_Prof.pdf).

Burgoyne, N., Graham, C.R., & Sudweeks, R. (2010). The validation of an instrument measuring TPACK. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), **Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010** (pp. 3787-3794). Chesapeake, VA: AACE.

Coutinho, C. P. & Bottentuit Junior, J B. (2009). Literacy 2.0: Preparing Digitally Wise Teachers. In A. Klucznick-Toro *et al.* (orgs). **Higher Education, Partnership and Innovation (IHEPI 2009)**. Budapeste: Publikon Publishers/IDResearch, Lda. pp. 253-261. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/9978>

Coutinho, C. P. (2008). Del.icio.us: uma ferramenta da Web 2.0 ao serviço da investigação em educação. In **Educação, Formação & Tecnologias**; Vol.1(1), pp. 104-115. Disponível em <http://eft.educom.pt>.

Coutinho, C. P. (2009). Challenges for Teacher Education in the Learning Society: Case Studies of Promising Practice. In H. H. Yang & S. H. Yuen (eds.), **Handbook of Research and Practices in E-Learning: Issues and Trends**. Chapter 23 (pp. 385-401). Hershey, New York: Information Science Reference - IGI Global.



Cox, S. & Graham, C.R. (2009). Diagramming TPACK in practice: Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. **TechTrends**, 53(5), pp. 60-69.

Cox, S. (2008). **A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge**. Doctoral dissertation, Brigham Young University, Provo, UT.

European Schoolnet (2006). **The ICT impact Report**. Disponível em [http://insight.eun.org/shared/data/pdf/impact\\_study.pdf](http://insight.eun.org/shared/data/pdf/impact_study.pdf)

Fernandes, R. (2006). **Atitudes dos Professores Face às TIC e a sua utilização ao nível do ensino secundário**. Tese de Mestrado. Lisboa: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Lisboa.

Fino, C. N. (2001). Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZPD): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de Educação**, Vol 14 (2), 273-291.

Fosnot, C. (1996). **Construtivismo e Educação: Teoria, Perspectivas e Prática**. (Trad Portuguesa) Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget.

Graham, C., Cox, S., & Velasquez, A. (2009). Teaching and measuring TPACK development in two preservice teacher preparation programs. In I. Gibson et al. (Eds.), **Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009**(pp. 4081-4086). Chesapeake, VA: AACE

Groth, R., Spickler, D., Bergner, J., & Bardzell, M. (2009). A qualitative approach to assessing technological pedagogical content knowledge. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, 9, pp. 392-41.

Guzey, S.S., & Roehrig, G.H. (2009). Teaching science with technology: Case studies of science teachers' development of technology, pedagogy, and content knowledge. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, 9, pp. 25-45.

Hargreaves, A. (1998). **Os professores em tempos de mudança**. Lisboa: McGraw-Hill.



Harris, J.; Hofer, M. (2009). Instructional Planning Activity Rypes as Vehicles for Curriculum-Based TPACKdevelopment. **Proceedings of the 20<sup>th</sup> International Conference of the Society for Information Technology and Teacher Education, SITE 2009**, pp. 4087-4094

Hartnell-Young, E. (2003). From Facilitator to Knowledge-builder: A New Role for the Teacher of the Future. In Dowling, C. & Lai, K.W. (Eds.).**Information and Communication Technology and the Teacher of the Future**(pp. 159-164). Boston: Kluwer Academic Publishers.

Hofer, M., Harris, J., Blanchard, M., Grandgenett, N., Schmidt, D., van Olphen, M. & Young, C. (2009). Operationalizing TPACK for Educators: The Activity Types Approach to Technology Integration, Part 1. In I. Gibson et al. (Eds.), **Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009** (pp. 4099-4102). Chesapeake, VA: AACE. Disponível em <http://www.editlib.org/p/31300>.

Hughes, J. (2004). Technology learning principles for preservice and in-service teacher education.**Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**,4(3), 345–362.

Jonassen, D. (2007). **Computadores, FerramentasCognitivas**.Porto: Porto Editora.

Koehler, M. J., &Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.), **The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators**. (pp. 3-30). New York, NY: MacMillan.

Koehler, M. J., Shin, T. & Mishra, P. (2011).**How Do We Measure TPACK? Let Me Count the Ways**.(In press).

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, 108 (6), pp. 1017-1054.

Moersch, C. (1995). Levels of technology implementation (LoTi): A framework for measuring classroom technology use. **Learning and Leading withTechnology**, 23(3), 40–42.



Moreira, A. P. , Loureiro, M. J. & Marques, L. (2005). **Percepções de professores e gestores de escolas relativas aos obstáculos à integração das TIC no ensino das Ciências.** Comunicação apresentada no VII Congresso Internacional sobre Investigación Didáctica de las Ciencias, Granada (7-10 Setembro).

Mota, P. & Coutinho, C.P. (2010). Projectos de inovação curricular com as TIC no 1º Ciclo do Ensino Básico. In F. Costa *etal.* (orgs.). **Actas do 1º Encontro Internacional TIC e Educação,**(s/p.).Universidade de Lisboa: Instituto de Educação, Novembro de 2010. ISBN: 978-989-69999-1-5.

Mueller, J. (2010). Observational measures of technological, pedagogical, content knowledge (TPACK) in the integration of laptop computers in elementary writing instruction. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 3907-3910). Chesapeake, VA: AACE.

Niess, M. (2008).Mathematics Teachers Developing Technology, Pedagogy and Content Knowledge (TPACK). In K. McFerrin et al. (Eds.), **Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008** (pp. 5297-5304). Chesapeake, VA: AACE. Disponível em <http://www.editlib.org/p/28121>.

Niess, M. L., Suharwoto, G., Lee, K., & Sadri, P. (2006).**Guiding inservice mathematics teachers in developing TPCK.**Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association Annual Conference, April 2006, San Francisco, Ca.

Nisbet, J. (1992) Aprender e Ensinar a Pensar: uma (re)visão temática. **Inovação**,Vol 5 (2), 17-27.

OCDE (2004). **Education at a Glance.** Disponível em [http://www.oecd.org/document/7/0,3746,en\\_2649\\_39263238\\_33712135\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/7/0,3746,en_2649_39263238_33712135_1_1_1_1,00.html)

Paiva, J. (2002). **As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização Pelos Alunos.**Disponível em <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/jpaiva-estudo-alunos.pdf>



Peralta, H. Costa, F. (2007). Competência e confiança dos professores no uso das TIC. Síntese de um estudo internacional. **Sísifo / Revista de Ciências da Educação**, 3 · mai/ago 07, pp. 77-86

Perrenoud, P. (2000). **Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed Editora.

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, pp. 145-156

Rocha, A. & Coutinho, C.P. (2010). Desenvolvimento do TPACK (TechnologicalPedagogicalContentKnowledge) em professores de Educação Visual: um contributo para a inovação curricular com as TIC. In F. Costa *et al.* (orgs.). **Actas do 1º Encontro Internacional TIC e Educação**, (s/p.). Universidade de Lisboa: Instituto de Educação, Novembro de 2010. ISBN: 978-989-69999-1-5.

Sampaio, P. & Coutinho, C. (2010). Uma perspectiva sobre a Formação Contínua em TIC: Essencial ou apenas uma acreditação? In C. Leite *et al.* (Orgs.) **Actas do IX Colóquio sobre Questões Curriculares/V Colóquio Luso-Brasileiro - Debater o Currículo e seus campos** (pp. 3975-3984). Braga, Universidade do Minho, Edições CIED. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/11061>

Sandholtz, J. H.; Ringstaff, C. & Dwyer, D. C. (1997). **Teaching with Technology: Creating student centered classrooms**. New York: Teachers College Press.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for pre-service teachers. **Journal of Research on Technology in Education**, 42, pp. 123-149.

Schön, D. A. (1987). **Educating the reflective practitioner**. San Francisco: Jossey-Bass.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, 57(1), pp. 1-22.



Silva, F.; Miranda, G. (2005). Formação Inicial de Professores e Tecnologias. In P. Dias & Freitas V. **Actas da IV Conferência Internacional Challenges, 2005** (pp. 593-606). Braga: CC Nónio Sec- XXI, UM.

Teodoro, V. & Freitas, J. (1992). **Educação e Computadores**. Lisboa: GEP.

Williams, M.K., Foulger, T., & Wetzell, K. (2010). Aspiring to reach 21st century ideals: Teacher educators' experiences in developing their TPACK. In D.Gibson& B. Dodge (Eds.), **Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010**(pp. 3960-3967). Chesapeake, VA: AACE.

## CLARA PEREIRA COUTINHO

Doutorada em educação na especialidade Tecnologia Educativa, Professora de Currículo e Tecnologia educativa da Universidade do Minho, Braga, Portugal. Atualmente é Professora Auxiliar do Departamento de Currículo e Tecnologia Educativa da mesma Universidade, onde desenvolve actividades de docência nas Licenciaturas em Ensino, na Licenciatura em Educação e ainda nos cursos de Especialização e de Mestrado em Educação.

Artigo Recebido em 16/05/2011

Aceito para publicação em 17/07/2011

### Para citar este trabalho:

COUTINHO, Clara Pereira. **TPACK: Em Busca de um Referencial Teórico para a Formação de Professores em Tecnologia Educativa**. Revista Paidéi@. UNIMES VIRTUAL, Vol.2, Número 4, JUL. 2011. <http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>. Disponível \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ .