

# O modelo TPACK e as tecnologias digitais na formação de professores

## The TPACK model and the digital technologies in the training of teachers

Lewane Marcos<sup>1</sup>, Vitor Gonçalves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Licungo - Beira, Moçambique, lewane\_9@hotmail.com, ORCID 0000-0001-9840-4887, <sup>2</sup>Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, vg@ipb.pt, ORCID 0000-0002-0645-6776

### Resumo

A integração das tecnologias digitais em processos de ensino e de aprendizagem tem correspondido a um foco crescente de investigação. O modelo *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK), entre outros, é um dos mais importantes referenciais teóricos para estudar a integração curricular das tecnologias digitais. Neste sentido, este artigo procura responder à seguinte questão: como os professores compreendem a utilização das tecnologias educativas e outras TIC no âmbito pedagógico? Para responder a esta questão, metodologicamente, procedeu-se a uma revisão narrativa da literatura, reunindo os pontos de vista de vários autores que podemos assumir como referência no âmbito desta temática. Concluímos que os professores, para além do conteúdo, também precisam conhecer como este pode ser digitalizado e trabalhado. Percebemos então que os professores precisam melhorar as suas competências para saber usar as tecnologias digitais em diversificados cenários de aprendizagem, integrando-as, por exemplo, com metodologias ativas para agilizar e potenciar a aprendizagem.

**Palavras-Chave:** *tecnologias educativas, TPACK, professores, processo de ensino e aprendizagem.*

### Abstract

The integration of digital technologies in teaching and learning processes has been a growing focus of research. The *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) model, among others, is one of the most important theoretical references to study the curricular integration of digital technologies. In this sense, this article seeks to answer the following question: how do teachers understand the use of educational technologies and other ICTs in the pedagogical context? To answer this question, methodologically, a narrative literature review was carried out, gathering the views of several authors that we can assume as reference in the scope of this theme. We concluded that teachers, besides the content, also need to know how it can be digitalised and worked on. We then realized that teachers need to improve their skills to know how to use digital technologies in diversified learning scenarios, integrating them, for example, with active methodologies to expedite and enhance learning.

**Keywords:** *educational technologies, TPACK, teachers, teaching and learning process.*

## 1 Introdução

Este artigo tem como objetivo nuclear compreender como os professores podem utilizar as tecnologias digitais educativas e outras tecnologias de informação e comunicação (TIC) para promover o processo de ensino e de aprendizagem. Para

tal, recorremos ao modelo teórico *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) com vista a responder à seguinte questão: como os professores compreendem a utilização das tecnologias educativas e outras TIC no âmbito pedagógico? Por conseguinte, metodologicamente, procedeu-se a uma revisão bibliográfica ou revisão narrativa da literatura, reunindo os pontos de vista de vários autores que podemos assumir como referência no âmbito desta temática. Em suma, a utilização das tecnologias digitais pelos professores no processo pedagógico pode ser avaliada pela interceção ou uso interdependente das três dimensões ou tipos de conhecimento: conhecimento do conteúdo (*Content Knowledge* - CK), conhecimento pedagógico (*Pedagogical Knowledge* - PK) e conhecimento tecnológico (*Technological Knowledge* - TK). Assim, os professores, para além do conteúdo, também precisam conhecer como o conteúdo pode ser digitalizado, transmitido ou trabalhado com a utilização das tecnologias digitais na sua área do saber. Pretendemos perceber também se os professores sabem utilizar as tecnologias digitais em diversos cenários de aprendizagem. Não basta conhecer e saber trabalhar com as tecnologias digitais, há que saber integrá-las devidamente no contexto pedagógico, nomeadamente recorrendo a ambientes virtuais de aprendizagem. Assim, para que os professores possam integrar as tecnologias digitais no processo de ensino e de aprendizagem, não será suficiente dominar apenas o conhecimento do conteúdo ou o domínio do conhecimento tecnológico, sendo também indispensável saber usar as tecnologias na perspetiva pedagógica, integrando metodologias ativas com tecnologias digitais para potenciar e agilizar o conteúdo a aprender. Para que isso aconteça com sucesso parece ser imprescindível que os professores tenham formação ou se mantenham em formação contínua sobre o uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Nesta perspetiva, apresentamos os principais conceitos do modelo TPACK no contexto da educação e formação, bem como os modelos de formação inicial e contínua no âmbito da formação de professores.

## **2 Apresentação do Problema e Metodologia**

Com objetivo de compreender como os professores podem utilizar as tecnologias digitais educativas e outras TIC para promover o processo de ensino e de aprendizagem, pareceu-nos importante proceder a uma revisão da literatura. No âmbito das tipologias de revisões da literatura, identificam-se três tipos: narrativa, integrativa e sistemática. A revisão narrativa da literatura não carece de critérios explícitos e sistemáticos para a procura e análise crítica da literatura. A revisão

sistemática é considerada como um estudo observacional retrospectivo e procura responder a uma pergunta de pesquisa claramente formulada, utilizando métodos sistemáticos e explícitos para recuperar, selecionar e avaliar os resultados de estudos relevantes. A revisão integrativa permite a combinação de dados da literatura empírica e teórica que podem ser direcionados à definição de conceitos, identificação de lacunas nas áreas de estudos, revisão de teorias e análise metodológica dos estudos sobre um determinado tema.

Por conseguinte, a revisão da literatura seguida neste artigo enquadra-se no tipo de revisão narrativa, reunindo os pontos de vista de vários autores que podemos assumir como referência no contexto desta temática.

Assim, quanto aos objetivos a pesquisa é exploratória porque proporciona maior familiaridade como os professores podem utilizar as tecnologias digitais educativas e outras TIC para promover o processo de ensino e de aprendizagem. Quanto aos procedimentos a pesquisa é bibliográfica por ser desenvolvida com base em material já elaborado que abordam sobre Modelo TPACK e formação dos professores nomeadamente, livros e artigos científicos.

### **3 Fundamentação teórica**

Nesta secção fazemos uma revisão bibliográfica ou, mais concretamente, uma revisão narrativa da literatura, reunindo os pontos de vista de vários autores que podemos assumir como referência no âmbito do modelo TPACK e formação de professores.

#### **3.1 Modelo TPACK**

O TPACK corresponde a um modelo dos mais importantes referenciais teóricos para estudar a integração curricular das tecnologias e surgiu para colmatar a falta de teorias e modelos conceituais que orientassem a investigação na área de ensino com tecnologias digitais e, particularmente, para responder à necessidade sentida pelos professores em relacionar os três tipos de conhecimento já referidos que constituem este modelo: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico.

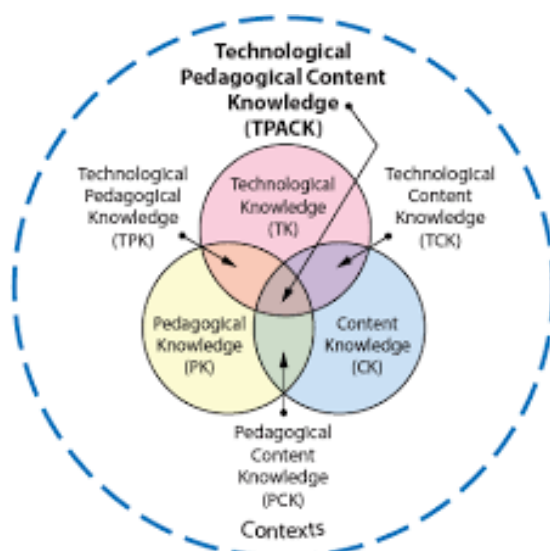


Figura 21: Modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006).

Dentro de um contexto específico, identificam-se sete componentes de saber docente, nomeadamente, o conhecimento do conteúdo (CK), o conhecimento pedagógico (PK), o conhecimento tecnológico (TK), e a interseção entre estes, ou seja, o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), o conhecimento sobre o conteúdo tecnológico (TCK), o conhecimento pedagógico tecnológico (TPK) e o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK).

O conhecimento do conteúdo é o saber do professor sobre os tópicos da unidade curricular a ser a serem ensinados. Inclui-se aqui a clareza sobre a natureza do conhecimento em cada área de saber.

O conhecimento pedagógico constitui aos métodos de ensino e aprendizagem de administração do processo educativo na sala de aula, desenvolvimento e planeamento didático e avaliação do aprendizado.

Enquanto, o conhecimento tecnológico corresponde ao reconhecimento e habilidades para uso das tecnologias desde os livros escolares até aos recursos digitais mais avançados disponíveis na internet ou através de outras tecnologias multimédia.

Ora, no conhecimento pedagógico do conteúdo está presente a compreensão da representação de conteúdos no processo de ensino e aprendizagem. Ou seja, nesta componente, remete-se a questão de que tipo de pedagogia o professor aplica ao ensino de um determinado conteúdo. Com efeito, é fundamental nesta componente o professor saber organizar determinados elementos de um conteúdo para melhor perceber a forma de os transmitir. Com efeito, concordamos com a linha de pensamento de Mishra e Cain (2013), o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) é a intersecção de dois níveis de saberes, o de conteúdo (CK) e

o pedagógico (PK), incluindo o discernimento de quais metodologias de aprendizagem e estratégias de ensino são mais apropriadas para um determinado conteúdo e como podem ser mais bem organizados para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

O conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK) correspondem à interceção do conhecimento do conteúdo (CK) com o conhecimento tecnológico (TK). Assim, os professores, para além do conteúdo também precisam conhecer como o conteúdo pode ser modificado com a utilização das tecnologias digitais na sua área do saber. Com efeito, inclui-se aqui a formação contínua na área de especialização e atualização sobre novas pesquisas que propõe novas formas de abordagens de conteúdos com recurso as tecnologias digitais.

Relativamente ao conhecimento tecnológico da pedagogia (TPK), este pressupõe que os professores devem reconhecer a existência de várias tecnologias que podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem. Com efeito, os professores devem reconhecer as potencialidades das tecnologias digitais e saber utilizá-las em diversificados cenários de aprendizagem.

No que tange ao modelo TPACK, concordamos com o pensamento de Pamuk (2012), Bose (2013), Drijvers et al. (2014) e De Oliveira (2017) ao afirmarem que o modelo TPACK surgiu em virtude da interação entre os três componentes de saber docente, o conhecimento do conteúdo (CK), o conhecimento pedagógico (PK), o conhecimento tecnológico (TK), numa compreensão de como esses conhecimentos se influenciam e se limitam, proporcionando uma base de conhecimento para o professor compreender e promover a integração das TIC no contexto educativo. Neta perspetiva, o modelo TPACK compreende ao conhecimento de estratégias e representações para o ensino de conteúdos específicos com a integração das tecnologias, o conhecimento dos currículos e materiais curriculares para integrar a tecnologia no ensino dos conteúdos e o conhecimento sobre como as tecnologias digitais podem ajudar os alunos na aprendizagem de determinados conteúdos.

Relativamente à interação destes três domínios de conhecimento, Paterson (2019) reitera que, de acordo com a interdependência das dimensões do conhecimento proposta pelo TPACK, tal como opções pedagógicas adequadas influenciam positivamente a prática docente ao melhorar a exploração do conteúdo, também a integração adequada da tecnologia educativa pode alterar as opções pedagógicas à disposição dos professores, já que as tecnologias atuais possibilitam abordagens anteriormente impossíveis, permitindo aos professores

captar a atenção e estimular o envolvimento dos Nativos Digitais no processo de aprendizagem, melhorando assim o processo de ensino.

Com efeito, concordamos com Silva e Martins (2019) ao afirmar que o modelo conceptual TPACK permite ao professor estruturar uma abordagem que inclua de forma equilibrada os conhecimentos a nível dos conteúdos, a nível pedagógico e, também, a nível tecnológico, partindo sempre do contexto único do grupo de alunos a quem se destinam as propostas didáticas.

Relativamente à compreensão do modelo TPACK pelo professor, Sampaio e Coutinho (2011) apontam que o desenvolvimento do modelo TPACK, como ponto de integração das TIC em sala de aula, está associado ao tempo que os professores têm para participar de formação sobre o uso de tecnologia, associado ao tempo para planear as atividades curriculares que integram as TIC como conhecimento inovador com potencialidades educativas. Com efeito, diversos autores (Kurt, Akyel, Koçoğlu & Mishra (2014); Knoef (2015); Martins, Martins, Costa & Silva (2018)) sugerem o uso do modelo conceptual TPACK na formação de professores com o intuito de promover as suas competências de integração da tecnologia no processo de ensino e de aprendizagem.

### **3.2 O modelo TPACK na formação de professores**

Gonçalves (2016) reitera que os professores precisam de se desenvolver profissionalmente e a formação contínua faz parte do desenvolvimento profissional de professores, que pode ser encarado segundo diferentes dimensões implicando orientações, objetivos e abordagens estratégicas diversas. Essa formação necessita de ser aprofundada ou enriquecida ao longo da vida. Na visão do autor, o papel do professor e do aluno na escola do século XXI difere em muito da prática tradicional e aponta para caminhos com uma autonomia cada vez maior na construção do saber, além de se propor a colaboração entre pares na construção do saber coletivo através do uso das novas tecnologias da comunicação e da informação. Assim, a escola, como organização, precisa de acompanhar o contexto social em que se insere e as práticas pedagógicas têm de se adaptar ao ritmo da realidade extraescolar.

Costa e Felizardo (2012) advogam que embora os formadores apenas constituam uma das variáveis a ter em conta na complexa teia de fatores que influenciam a formação de professores, não deixam de ser uma pedra angular do processo de superação dos bloqueios psicológicos e técnicos que impedem os professores de encarar as TIC como meio de otimizar as aprendizagens dos seus alunos. Relativamente aos bloqueios psicológicos os autores sublinham que uma das

competências que permita aos professores utilizar as TIC é a confiança. Nesta perspectiva, confiança em duas vertentes a saber, como a percepção dos professores da probabilidade de sucesso do uso das TIC para fins pedagógicos e outra como a percepção de que esse sucesso depende do controlo do próprio professor na sua prática pedagógica. Assim, é necessário que os professores adquiram uma atitude favorável e compreendam o potencial e as limitações das TIC para uso no processo de ensino e aprendizagem.

A outra competência que permita aos professores integrarem as TIC no ensino é a competência técnica. Com efeito, corroboramos com o entendimento de Almeida e Valente (2011) ao referir que umas das principais barreiras à integração curricular das TIC não se limita, portanto, à dificuldade de apropriação técnica das tecnologias, mas sobretudo à dificuldade em compreender as inúmeras possibilidades de diversificação de estratégias e de soluções sobre o que fazer com as mesmas.

Nesta perspectiva, podemos conceber que para que os professores possam enfrentar os desafios que se colocam à Educação no Século XXI é incontornável que para além da formação de base busquem constantemente o aprimoramento profissional ao longo da vida ou seja, a formação contínua. Na linha de pensamento de Costa e Felizardo (2012), a formação contínua, parece, em síntese, que os formadores têm as condições necessárias para contribuir para o desenvolvimento de competências técnicas dos professores na utilização das TIC. De acordo com os mesmos autores, no que concerne às competências dos professores, parece ser consensual entre vários autores que a prática reflexiva é uma dimensão fundamental da prática docente. Assim, a conceituação de professor reflexivo deve girar em torno de três eixos profissionais, a prática, a valorização da experiência, a reflexão sobre a experiência e a prática profissional na construção de um conhecimento. Na perspectiva dos mesmos autores, os três eixos profissionais aplicam-se de uma forma reforçada aos formadores, atendendo à responsabilidade dos mesmos no modo como contribuem para o desenvolvimento dessas mesmas competências nos seus pares.

Relativamente à responsabilidade incumbida aos formadores desses professores, importa compreender em que medida os formadores desses professores contribuem para a transposição dos obstáculos identificados. No que respeita a esta questão, Costa e Felizardo (2012) afirmam que os formadores têm as condições necessárias para contribuir para o desenvolvimento de competências técnicas dos professores na utilização das TIC embora não seja claro que

contribuam, de igual modo, ao nível da integração pedagógica dessas tecnologias no currículo, nomeadamente devido à especificidade e diversidade de áreas disciplinares dos professores que frequentam a formação.

Nogueira et al. (2013) reitera que a formação dos professores deve ter qualidade para que os professores trabalhem de maneira competente nesse contexto atual. Portanto, há que haver mudança na formação de professores desde a própria forma de pensar o trabalho docente, através de uma nova configuração educacional que tem como objetivo a construção do conhecimento (Vasconcellos, 2015). Nesta perspetiva, Vasconcellos (2015) pontua seis exigências de formação de professores no contexto atual, nomeadamente: a) Mudanças na forma de conceber o trabalho docente, na flexibilização dos currículos das escolas e nas responsabilidades da escola no processo de formação do cidadão; b) Socialização do acesso à informação e produção de conhecimento para todos; c) Mudança de conceção do ato de ensinar em relação a novos modos de conceber o processo de aprender e de aceder e adquirir conhecimento; d) Mudança nos modelos/marcos interpretativos de aprendizagem, passando do modelo educacional predominante instrucionista, para o modelo construtivista; e) Construção de uma nova configuração educacional que integre novos espaços de conhecimentos em uma proposta de inovação da escola, na qual o conhecimento não está centrado no professor e nem no espaço físico e tempo escolar, mas visto como processo de transição, progressivamente construído, conforme os novos paradigmas; f) Desenvolvimento dos processos interativos que ocorrem no ambiente telemático, sob a perspetiva do trabalho cooperativo.

Quando falamos da formação de professores, não falamos apenas de formação contínua formal, mas estamos falando também da formação ao longo da vida. Com efeito, concordamos com De Azevedo (2014) quando defende que quando falamos da temática da formação de professores, estamos inevitavelmente a ter em consideração a formação inicial e também a formação contínua, considerando que estas se interligam, sequencialmente, no percurso a realizar ao longo de toda a carreira profissional pelos docentes. Assim, a formação de professores começa a partir da sua formação inicial, um período fundamental para a profissão docente, quer na aquisição de conhecimentos científicos e pedagógicos, quer ao nível das suas conceções e competências profissionais. Mas, não pode limitar-se apenas a estas duas formas, uma vez que a evolução das tecnologias digitais assim o suscita.

Leite, Martinez e Monteiro (2015) reiteram que a formação de professores embora se desenvolva de toda a carreira docente, inicia-se nos primeiros anos, quando o futuro professor recebe determinada preparação institucionalizada, que o dota de ferramentas – no melhor dos casos - que o habilitam para iniciar a sua tarefa profissional. A formação inicial é o começo da construção do “eu professor”, período que selecionamos para realizar um corte da análise do lugar que têm determinados saberes, especificamente os vinculados às TIC. De acordo com os mesmos autores, o século XXI traçou um caminho claro nas políticas de integração das tecnologias, de diversas ordens. Assim, a formação na área das TIC implica a assunção de um papel docente que não se esgote no mero domínio de uma técnica atinente ao desenvolvimento pedagógico, desenvolvimento do currículo, desenvolvimento de sistemas de apoio e plena integração da tecnologia no currículo.

Com efeito, de acordo com UNESCO (2013), no século XXI, a formação do professor na área das TIC deve ser promovida no sentido de os professores terem a capacidade de desenvolver as competências num processo cíclico. A vaga de utilização das tecnologias digitais em contexto educativo, que se acentuou face à pandemia de COVID 19, veio confirmar a importância das mesmas no seio dos processos educativos e da necessidade das mesmas em diversos contextos da sociedade.

Assim, a formação dos professores deve garantir que os professores tenham: a) capacidade de inovar o processo pedagógico para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, através de desenvolvimento de estratégias didáticas que permitam aproveitar ao máximo possível o potencial da tecnologia; b) capacidade desenvolvimento do currículo através de criação de programas de ensino eficazes que promovam a construção de significados, construir o conhecimento e comunicá-lo; c) capacidade de integração das tecnologias digitais no currículo para facilitar a construção do conhecimento; e, finalmente, d) capacidade de criação de sistemas de apoio que evitem o isolamento e criem redes de apoio para solucionar problemas e promover a reflexão sobre as práticas de ensino e as possibilidades de integração das tecnologias. Com base na criação destes sistemas de apoio que evitem o isolamento e criem redes de apoio para solucionar problemas e promover a reflexão sobre as práticas de ensino e as possibilidades de integração das tecnologias, o professor desenvolve estratégias didáticas que permitam aproveitar ao máximo possível o potencial da tecnologia, desenvolve o currículo integrando no currículo o uso das tecnologias digitais no ensino.

Alguns autores, tais como Kihoza, Zlotnikova, Bada, Kalegele (2016) e Moreira (2017) reforçam ainda a ideia de que com a demanda dos sistemas educativos das tecnologias contemporâneas, os futuros professores deverão desenvolver suas competências e habilidades para integrar a Tecnologia Digital da Informação e Comunicação nas suas futuras práticas de ensino e aprendizagem.

Um exemplo disso mesmo foi o recente incentivo à promoção da formação de professores através do plano de ação para a transição digital em Portugal (Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020), nomeadamente o Pilar I: Subpilar “Educação Digital”, Medida: Programa de digitalização para as escolas, Dimensão: Plano de capacitação digital de docentes. Neste contexto, o DigCompEdu (Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores) assumiu-se como o referencial para o plano de capacitação digital de docentes (Lucas & Moreira, 2018).

De acordo com a UNESCO (2011), as literacias digitais vão para além da capacidade de utilização dos computadores, abrangendo um conjunto de competências que compreende a utilização e produção de artefactos/produtos digitais, processamento e recuperação da informação, participação em plataformas sociais e comunidades de aprendizagem e partilha, bem como um vasto conjunto de competências na utilização dos computadores e outros dispositivos para fins profissionais.

Dutra, Prais e Dos Reis (2015) afirmam que para a integração das TIC no atual contexto escolar requer um professor cuja formação inicial e continua inclua a sua preparação para a utilização das mais recentes tecnologias digitais para promover práticas pedagógicas alicerçadas na globalização e no digital. Tal exigência também está atrelada ao novo perfil de aluno no contexto escolar, sendo aquele inserido no mundo digital antes mesmo de entrar na escola. A formação contínua permite assim elevar o nível de conhecimentos, a apetência e o interesse sobre as aplicações das TIC nas aprendizagens dos alunos em contexto escolar.

Santana (2011) defende que preparar professores para a sociedade do conhecimento implica pensar em modelos de formação que entendam os professores como agentes de mudança que usam as TIC em sala de aula porque acreditam que com elas podem renovar as práticas e envolver ativamente os alunos no processo de ensino e aprendizagem. Com efeito, Felizardo (2012) afirma que só é possível observar uma efetiva mudança nas estratégias pedagógicas dos professores se se lhes garantir formação adequada e

potenciadora de mudanças no processo de ensino e aprendizagem, pelo que o modelo e a forma como essa formação é desenvolvida torna-se determinante.

### 3.2.1 Formação inicial

No que concerne à formação inicial de professores em TIC, Santana (2011) avançou quatro modelos possíveis: a) cursos de formação separados e especializados no desenvolvimento das competências informáticas do professor; b) abordagens integradas no programa de formação, em que são apresentadas aos formas diversificadas de integrar pedagogicamente as TIC no currículo; c) abordagens centradas na área disciplinar de docência em que programas informáticos específicos (software) são integrados nas unidades curriculares do programa de formação; d) abordagens centradas na prática, em que, na componente pedagógica do programa de formação, os alunos desenham e criam recursos digitais para usarem nas suas futuras práticas letivas.

### 3.2.2 Formação contínua

Na visão de Machado et al. (2012) e Gonçalves (2016), a formação contínua possui simultaneamente uma componente formativa e reflexiva.

Concordamos com Cerny e Ramos (2013) e com Gonçalves (2016) que reiteraram que a formação docente para o uso das TIC deve ancorar em quatro princípios: continuidade, para que haja ciclos subsequentes de formação; flexibilidade, de modo que cada escola defina o seu itinerário de formação, tendo em conta as necessidades formativas do seu corpo docente; autonomia, que implica o reconhecimento da escola como agência formadora; ação coletiva, que será vista como a formação que engloba a comunidade escolar.

De acordo com Gonçalves (2016), existem vários modelos de formação contínua, nomeadamente os seguintes: a) cursos de formação e workshops, atualmente promovidas em Portugal cuja formação contínua é maioritariamente da responsabilidade dos Centros de Formação de Associação de Escolas ou das instituições de ensino superior; b) Projetos de investigação-ação, oficinas de formação e círculos de estudo, nos quais se valorizam as preocupações dos professores. Outra modalidade que recentemente está proliferar são as formações MOOC (Massive Open Online Course); c) A formação de professores através da criação de Comunidades de Prática, que constituem grupos de pessoas que de forma informal se reúnem em torno de um objetivo ou paixão comum; d) Modelo Formação-Ação-Reflexão que pressupõe que os espaços tradicionalmente destinados ao desenvolvimento profissional constituam pontos de partida para o trabalho dos professores com os seus alunos – a Ação. Assim, a reflexão

decorrerá do trabalho desenvolvido por alunos e professores, que promoverão um espaço privilegiado para a análise crítica de estratégias e recursos utilizados. Esta fase, por seu turno, poderá conduzir a novas necessidades e oportunidades de formação. O modelo supõe a existência de cinco etapas do trabalho do professor: 1) visão, na qual cada professor perceberá a razão e a utilidade do uso das tecnologias; 2) plano, que pressupõe a tomada de decisão das atividades a implementar com os alunos com o recurso às tecnologias; 3) prática, que pressupõe a concretização do plano estabelecido; 4) Interação, durante a qual interage e partilha com o formador e os restantes formandos problemas a serem resolvidos ou materiais desenvolvidos; 5) Reflexão, que prevê a reflexão sobre o processo, os resultados, os benefícios, as dificuldades, as mudanças, entre outros aspetos. Estas etapas são cíclicas, pelo que após a reflexão, segue-se, novamente a fase da visão.

Lembremos que Costa (2008) já tinha perspetivado três pilares em que deve assentar a preparação dos professores para o uso das TIC, nomeadamente, visão, atitudes e prática (Figura 2).

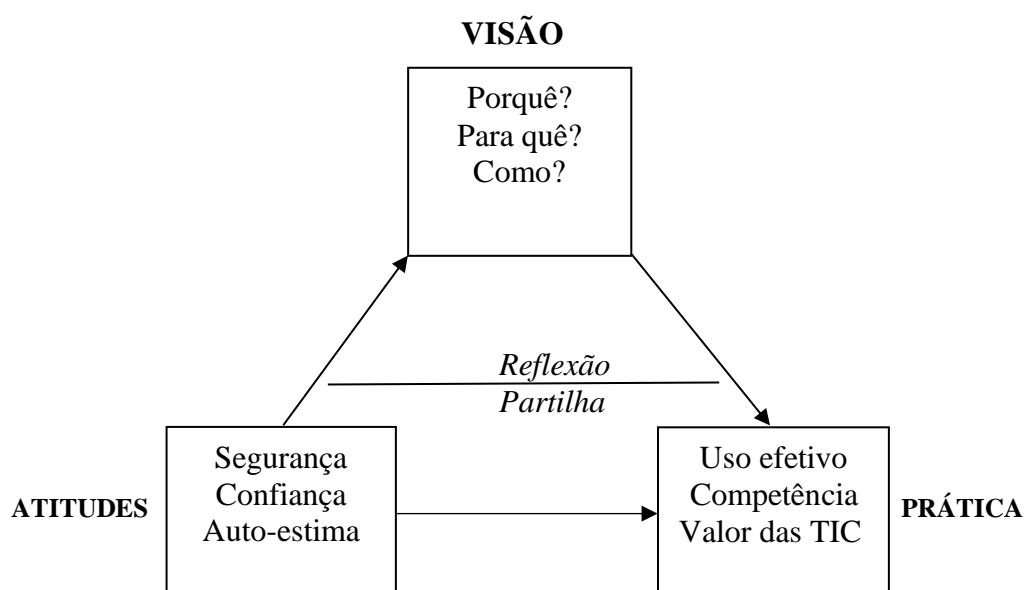


Figura 22: Modelo TPACK Adaptado de Costa (2008).

São três pilares interdependentes que exigem uma estrutura de reflexão e de partilha, onde o formador será também elemento agregador. Assim, a finalidade da visão consiste em: (i) dotar os professores com habilidades de questionar porquê, para quê e como usar as tecnologias em contexto educativo para que cada professor construa, com ajuda do formador e dos colegas em formação, o seu próprio *Rationale*; (ii) estabelecer um conjunto de metas sobre o que pretende e é possível fazer nos contextos em que trabalha; e, por último, (iii) adquirir

informação específica sobre modos de integração e uso das tecnologias. A prática tem como objetivo de levar os professores à utilização efetiva das tecnologias digitais nos diferentes contextos educativos dentro ou fora da escola. Enquanto, as atitudes surgem com finalidade principal de facilitar o processo de mudança das atitudes dos professores face às tecnologias digitais, em geral, e face às tecnologias como suporte e estímulo da aprendizagem, em particular.

#### **4 Discussão de Resultados**

Concordamos com Dutra, Prais e Dos Reis (2015) ao afirmarem que para a integração das TIC no atual contexto escolar requer um professor que tenha, na sua formação inicial e continua, preparação para a utilização das tecnologias digitais para promover práticas pedagógicas alicerçadas na globalização e tecnologia.

Preparar professores para a sociedade do conhecimento implica pensar em modelos de formação que entendam os professores como agentes de mudança que usam as TIC em sala de aula porque acreditam que com elas podem renovar as práticas e envolver ativamente os alunos no processo de ensino e aprendizagem. Assim, para ser possível observar uma efetiva mudança nas estratégias pedagógicas dos professores, é necessário garantir-lhes formação adequada e potenciadora de mudanças no processo de ensino e aprendizagem, pelo que o modelo e a forma como essa formação é desenvolvida torna-se determinante.

Outrossim, no século XXI, a formação do professor na área das TIC deve ser promovida no sentido de que os professores tenham: a) capacidade de inovar o processo pedagógico para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, através de desenvolvimento de estratégias didáticas que permitam aproveitar ao máximo possível o potencial da tecnologia; b) capacidade desenvolvimento do currículo através de criação de programas de ensino eficazes que promovam a construção de significados e do conhecimento e e a sua comunicação; c) capacidade de integração das tecnologias digitais no currículo para facilitar a construção do conhecimento; d) finalmente, capacidade de criação de sistemas de apoio que evitem o isolamento e criem redes de apoio para solucionar problemas e promover a reflexão sobre as práticas de ensino e as possibilidades de integração das tecnologias. Com base na criação destes sistemas de apoio que evitem o isolamento e criem redes de apoio para solucionar problemas e promover a reflexão sobre as práticas de ensino e as possibilidades de integração das tecnologias, o professor desenvolve estratégias didáticas que permitam aproveitar

ao máximo possível o potencial da tecnologia, desenvolve o currículo integrando o uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

## 5 Conclusões

Em suma, a utilização das tecnologias digitais pelos professores no processo pedagógico é feita pela interceção ou uso interdependente das três dimensões ou tipos de conhecimento ilustrados no modelo TPACK. Assim, os professores, para além do conteúdo, também precisam conhecer como o conteúdo pode ser digitalizado e transmitido com a utilização das tecnologias digitais na sua área do saber. Percebemos também que os professores ainda precisam de saber utilizar as tecnologias digitais em diversificados cenários de aprendizagem. Não basta conhecer e saber trabalhar com as tecnologias digitais, há que saber integrá-las devidamente no contexto pedagógico. Assim, para que os professores possam integrar as tecnologias digitais no processo de ensino e de aprendizagem, não será suficiente dominar apenas o conhecimento do conteúdo ou o conhecimento tecnológico, sendo também indispensável saber usar as tecnologias na perspetiva pedagógica, integrando metodologias ativas com tecnologias digitais para potenciar e agilizar o conteúdo a aprender. Para que isso aconteça com sucesso parece ser imprescindível que os professores tenham formação ou se mantenham em formação contínua sobre o uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. Não podemos deixar de referir que, apesar da maioria dos professores reconhecerem que as tecnologias digitais não irão substituir o seu papel em aulas presenciais, a utilização de plataformas de aprendizagem ou outras tecnologias digitais: (i) foi um requisito indispensável durante esta pandemia de COVID-19 que está terminando; e, atualmente, (ii) constituem um recurso educativo que professores não pretendem esquecer, sendo cada vez mais determinante para as práticas pedagógicas que os mesmos implementam.

## 6 Referências

- Costa, I. (2011). *Novas Tecnologias: desafios e perspectivas na Educação*. Joinville: Clube dos Autores.
- Costa, F. A. (2011). Para uma definição de metas de aprendizagem na área das TIC em Portugal. *Revista e-Curriculum*, 2–1.
- Costa, F. A. & Felizardo, M. H. (2012). A formação de professores e a integração das TIC no currículo: com que professores? II Congresso Internacional em TIC e Educação. II Congresso Internacional ticEDUCA 2012. [https://cefopna.edu.pt/revista/revista\\_08/es\\_05\\_08\\_mhf\\_fac.htm](https://cefopna.edu.pt/revista/revista_08/es_05_08_mhf_fac.htm).

- Coutinho, C. P. & Sampaio, P. A. S. R. (2015). O professor como construtor do currículo: integração da tecnologia em atividades de aprendizagem de matemática. *Revista Brasileira de Educação*. v.20, n.62, p.635-661, 2015.
- Da Silva, P. N. M. (2011). *A Influência do Digital na Criação de Espaços de Aprendizagem de Alta Qualidade*. Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal. Recuperado de <http://bdigital.ufp.pt/handle/10284/2250>.
- De Oliveira, M. M. (2017). *Conhecimento pedagógico e tecnológico do conteúdo na formação de professores na educação científica e tecnológica*. Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dutra, A., Prais, J. L. De S. & Dos Reis, J. I. V. (2015). O uso das TICs no atual contexto educacional: formação docente frente às novas tecnologias. *Revista Tecnologias na Educação – Ano 7 - número 13 – Dezembro 2015* -<http://tecnologiasnaeducacao.pro.br>.
- Hofer, M., & Harris, J. (2015). Developing TPACK with learning activity types. Hofer, Bell, & Bull (Eds.), *Practitioner's guide to technology, pedagogy, and content knowledge (TPACK): Rich media cases of teacher knowledge*, 7-1.
- Jokiab, A., May, B., Speeth, M. & Stoyanov, S. (2018). *Obstacles to using e-learning in a advanced way*. International conference on e-learning in the workplace. Nova Iorque: ICELW.
- Lucas, M. & Moreira, A. (2018). *DigCompEdu: Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores*, Aveiro: UA Editora.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Moreira, J. A. & Monteiro, A. (2012). *Ensinar e aprender online com tecnologias digitais*. Portugal: Porto Editora.
- Nogueira, L. K. da C. et al. (2013). Formação de professores e tecnologias da informação e comunicação – TIC's: uma relação necessária para o uso de recursos tecnológicos na educação. In: X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. Belém. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art4-vol12-julho2015.pdf>.
- Niess, M. L. (2011). Investigating TPACK: knowledge growth in teaching with technology. *Journal of Educational Computing Research*, 44(3), 299–317.

- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 13-19.
- Silva, R.; Raimundo, I. & Martins, F. (2019). TPACK: uma proposta de integração da tecnologia na aula de matemática. *Revista: Exedra Número Temático EIPE 2019*.
- Silva, E. M. (2016). Formação continuada e as novas tecnologias da informação e comunicação. In: Sousa, R. P., et al. (Orgs.). *Teorias e práticas em tecnologias educacionais [online]*. Campina Grande: EDUEPB, 2016, p.7-15.
- Knoef, M. (2015). Supporting pre-service teacher's technological pedagogical knowledge integration through technology-enhanced lesson planning. *Instructional Science and Technology (IST) – Universidade de Twente*.
- Kurt, G., Akyel, A., Koçoğlu, Z., & Mishra, P. (2014). TPACK in practice: A qualitative study on technology integrated lesson planning and implementation of Turkish pre-service teachers of English. *ELT Research Journal*, 3(3), 153-166.
- Rocha, A., Mota, P., & Coutinho, C. (2011). TPACK: Challenges for teacher education in the 21st century. *Back to the Future: Legacies, Continuities and Changes in Educational Policy, Practice and Research-15th Biennial of the ISATT*, 37-44.
- Sampaio, P., & Coutinho, C. (2012). Avaliação do TPACK nas atividades de ensino e aprendizagem: um contributo para o estado da arte. *Revista EducaOnline*, 6(3), 39-55.
- Vasconcellos, S.H.S. (2015). Formação de professores para o uso das TIC: um estudo de caso sobre os cursos presenciais de Letras no Vale do Paraíba. *Revista Tecnologias na Educação*. Disponível em: <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br>.