

# Formação de Professores para EAD: uma Análise Considerando os Domínios de Conhecimento do Modelo TPACK

## *Teacher Training for Distance Learning: an Analysis Considering the Knowledge Domains of the TPACK Model*

ISSN 2177-8310  
DOI: 10.18264/eadf.v13i1.1935

Priscilla Ramos Lara Ribeiro<sup>1\*</sup>  
João Manuel Nunes Piedade<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Alameda da Universidade, 1649-013. Lisboa, Portugal.

\*[priscilla.ribeiro@edu.ulisboa.pt](mailto:priscilla.ribeiro@edu.ulisboa.pt)

### Resumo

O quadro Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo, do inglês *Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK*, procura compreender a base de conhecimentos necessária aos professores para que integrem adequadamente as tecnologias em suas práticas. Assim sendo, esta pesquisa investiga as contribuições do TPACK como referencial teórico para programas de formação de professores na área da Educação a Distância (EaD). Verificou-se o impacto de um curso de especialização voltado para a docência em EaD, ofertado por uma instituição pública de ensino superior brasileira (IES), na autoavaliação do conhecimento TPACK dos cursistas, pós-graduandos de uma das universidades públicas conveniadas a esta IES, na integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em suas práticas docentes. Optou-se por uma abordagem quantitativa, com a aplicação de um questionário com 41 itens, construído e validado exclusivamente para o estudo. Os resultados evidenciam que os participantes (1) consideram a formação obtida como satisfatória; (2) apresentam os maiores níveis de confiança no domínio de conhecimento do conteúdo e suas intersecções; (3) sentem-se mais confortáveis em usar a tecnologia para fazer ciência do que para ensinar; (4) possuem a idade como único dado sociodemográfico que influencia o TPACK. A partir destes resultados, foi possível detectar as demandas formativas dos participantes e vislumbrar futuros redirecionamentos acerca da matriz curricular do curso em análise.

**Palavras-chave:** Educação a distância. Tecnologias de informação e comunicação. Conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo. TPACK.



Recebido 02/08/2022  
Aceito 29/03/2023  
Publicado 03/04/2023

### COMO CITAR ESTE ARTIGO

**ABNT:** RIBEIRO, P. R. L.; PIEDADE, J. M. N. Formação de Professores para EAD: uma Análise Considerando os Domínios de Conhecimento do Modelo TPACK. *EaD em Foco*, v. 13, n. 1, e1935, 2023. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v13i1.1935>

## *TPACK Teacher Training for Distance Learning: an Analysis Considering the Knowledge Domains of the TPACK Model*

### *Abstract*

*The Technological Pedagogical Content Knowledge framework seeks to understand the knowledge base necessary for teachers to properly integrate technologies into their practices.*

*Therefore, this research investigates the contributions of TPACK as a theoretical framework for teacher training programs in the area of Distance Education (DE). The impact of a specialization course focused on teaching in distance education, offered by a Brazilian public higher education institution, was verified in the self-assessment of the TPACK knowledge of course participants, postgraduate students from one of the public universities associated with this institution, in the integration of Information and Communication Technologies (ICT) in their teaching practices. A quantitative approach was chosen, with the application of a questionnaire with 41 items, built and validated exclusively for the study. The results show that the participants (1) consider the training obtained as satisfactory; (2) show the highest levels of confidence in the content knowledge construct and its intersections; (3) feel more comfortable using the technology to do science rather than teaching and (4) have their ages as the only sociodemographic data that influences TPACK significantly.*

**Keywords:** *Distance education. Information and communication technologies. Technological pedagogical content knowledge. TPACK.*

## 1. Introdução

Em razão da possibilidade de democratizar o acesso ao ensino e ao avanço das tecnologias de informação e comunicação (TIC), a Educação a Distância (EaD) *on-line* tem recebido cada vez mais destaque ao longo dos últimos anos. Contudo, paralelamente ao crescimento substancial do número de estudantes nesta modalidade, há uma grande carência de docentes formados especificamente para atuar na educação a distância (MILL, 2015) e ainda pouco investimento das instituições de ensino quanto à formação destes profissionais (LEYENDECKER; SILVA, 2017).

Tais deficiências têm levado os professores a realizarem a transposição didática entre a modalidade presencial e a distância de acordo com sua experiência profissional, o chamado “aprender fazendo” ou “saber-ensinar” (MILL, 2015; TARDIF, 2014). Por mais importante que seja a experiência no ensino presencial na construção das bases da prática docente, o ensino a distância possui certas particularidades. Na educação superior presencial, por exemplo, existem um ou dois professores responsáveis por toda a disciplina; já na EaD, além da distância temporal e física, equipes multidisciplinares atuam junto ao docente nas fases de planejamento, produção e oferecimento de uma aula, a fim de viabilizar e cumprir os objetivos de aprendizagem propostos (KENSKI, 2020).

Com a construção desse novo perfil docente e das demandas trazidas pela cibercultura e pelo mercado de trabalho, surgem dois questionamentos: (i) Quais são as principais competências/saberes/conhecimentos necessários a esse profissional? e (ii) Como deveriam ser os projetos de formação docente para contemplarem tais especificidades?

De acordo com Silva (2009), a formação de professores para a EaD deve incluir digitalmente o professor no contexto da cibercultura para, posteriormente, orientá-lo a fazer o mesmo com seus alunos. O autor entende como essenciais para uma boa formação, a compreensão de uma nova lógica comunicacional, baseada na dinâmica do hipertexto, na articulação da mídia de massa com a mídia digital e na interatividade, além da potencialização do ensino com a utilização adequada das interfaces da *internet*.

Partindo da perspectiva dos tutores a distância (considerados neste artigo também como docentes virtuais), Mattar *et al.* (2020) realizaram uma revisão sistemática para identificar pesquisas empíricas relativas às competências e funções principais do tutor *on-line*, a fim de contribuir para programas de formação desses profissionais. Como resultado, foram encontradas seis competências/funções principais, definidas conforme o Quadro 1.

**Quadro 1:** Modelo de competências e funções do tutor *on-line*.

	Competências/Funções	Definição
1	Competências e funções gerenciais	Realização das atividades de forma coordenada, organizada e planejada.
2	Saberes disciplinares	Equivalem aos conhecimentos do conteúdo da disciplina ministrada. O tutor deve ser um especialista no conteúdo da disciplina.
3	Saberes e funções pedagógicas	Competências que possibilitem a mediação pedagógica nos ambientes virtuais de aprendizagem.
4	Comunicação	Receber e transmitir informações de forma clara, concisa, objetiva e pertinente no ambiente de trabalho.
5	Competências socioafetivas e funções sociais	Construção de vínculos afetivos e sociais com os alunos e administração de conflitos - são os elementos que trazem a humanização da educação a distância.
6	Competências tecnológicas	Letramento e fluência digital do tutor <i>on-line</i> , habilidades para se ensinar no ambiente virtual, desenvolvidas durante a atuação profissional.

**Fonte:** Adaptado de Mattar *et al.* (2020).

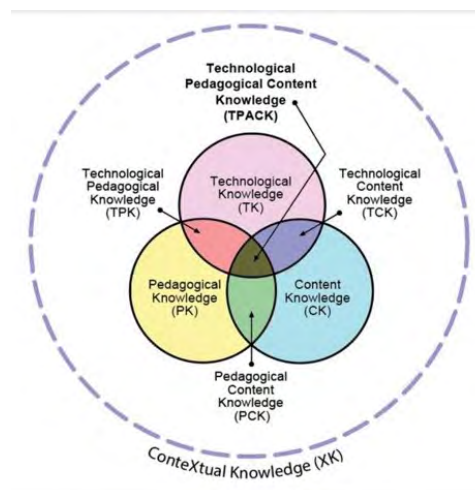
Observando as competências e funções listadas, os autores evidenciam a diversidade e a complexidade dos pré-requisitos para a tutoria/docência em EAD, com questões de diferentes naturezas a serem tratadas em seu processo formativo. Como descreve Tardif (2014), os saberes docentes são plurais, heterogêneos e provenientes de fontes variadas, tornando complexa a estratégia instrucional para cursos de formação, principalmente com a inclusão do fator tecnologia, inerente ao ensino virtual.

Dessa forma, entende-se que ensinar no ciberespaço, com diferentes tecnologias educacionais à disposição, exige a compreensão da dinâmica entre conteúdo, pedagogia e tecnologia e suas relações, levando os professores a questionarem sua própria pedagogia, algo que podem não ter feito há muito tempo (PERUSKI; MISHRA, 2004). Em outras palavras, a introdução de uma nova tecnologia pode impactar tanto a forma como um conceito será representado, como a metodologia utilizada para ensiná-lo. Assim, a discussão do modelo TPACK (Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo) parece fundamental para, além de compor um quadro de competências para o ensino *on-line*, produzir um modelo de formação que favoreça uma nova didática para a docência virtual (HENRIQUES *et al.*, 2017).

Mishra e Koehler (2006), idealizadores do TPACK, propõem que, para um ensino de tecnologias educacionais realmente transformador, não basta o professor conhecer diversas ferramentas digitais que logo se tornarão desatualizadas, mas, sim, que aprenda sobre as sutilezas e as relações entre as ferramentas, atores e contextos.

Segundo o quadro TPACK, o cruzamento entre o Conhecimento Tecnológico (TK), o Conhecimento Pedagógico (PK) e o Conhecimento do Conteúdo (CK) origina quatro domínios diferentes: Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK); Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK); Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK); e a intersecção central, o chamado Conhecimento TPACK. Por fim, os sete domínios gerados integram o Conhecimento Contextual (XK), conforme a Figura 1.

**Figura 1:** Os domínios do conhecimento TPACK



**Fonte:** Diagrama revisado por Mishra (2019).

[Audiodescrição da Figura 1: Ilustração. Três círculos sobrepostos, circundados por linhas pontilhadas. A intersecção central é o Conhecimento TPACK].

## O Modelo TPACK na Formação de Professores

Com o desenvolvimento profissional construído com base em TPACK, espera-se que o docente esteja apto a criar estratégias pedagógicas inovadoras utilizando as tecnologias para favorecer o entendimento do conteúdo pelo aluno, considerando suas particularidades e as do ambiente educativo. No entanto, apesar das possibilidades decorrentes deste modelo de formação, e da grande diversidade de estudos publicados sobre TPACK nos últimos anos, especialmente com ênfase no planejamento curricular de programas de formação e no desenvolvimento de instrumentos de avaliação, na área da Educação a Distância (RIBEIRO; PIEDADE, 2021) e em trabalhos na língua portuguesa, não se verifica o mesmo (NOGUEIRA, *et al.* 2015; ROLANDO, *et al.*, 2015; RIBEIRO; PIEDADE, 2021).

Rolando *et al.* (2015), por exemplo, realizaram uma análise das publicações sobre a integração das tecnologias à luz do quadro TPACK, desde o seu surgimento, em 2006, até o ano de 2014, em contexto lusófono. Dos 60 artigos selecionados, apenas quatro analisaram a base de conhecimento dos professores, enquanto os demais mantiveram-se no âmbito teórico/conceitual. Não foram encontrados artigos que citavam estratégias de formação e tampouco cursos com este referencial teórico. Segundo Nogueira, Pessoa e Gallego (2015), os estudos com aplicação do TPACK têm contribuído mais para sinalizar mudanças de paradigma e demonstrar a adequação do modelo, do que para validá-lo e medir seus resultados. Furtado *et al.* (2021) destacam, inclusive, a importância de estudos de campo onde haja coleta de dados diretamente com os participantes do processo de ensino e aprendizagem.

Mais recentemente, Ribeiro e Piedade (2021), em revisão sistemática sobre o emprego do modelo TPACK no desenho de cursos de formação de professores, em contexto brasileiro e português, encontraram apenas 28 publicações entre 2013 e 2020, onde prevaleceram cursos de formação continuada (mais de 70% das publicações), na área curricular da Matemática (64,3%) e com abordagens visando o desenvol-

vimento do domínio TPK dos cursistas em detrimento aos demais. Percebe-se, então, uma tendência no aumento do número de publicações sobre esta temática, mas ainda em estágio inicial (Rolando, *et al.* 2021) e em algumas áreas específicas.

Considerando este modelo de formação, o presente estudo buscou verificar qual o impacto de um curso de formação voltado para a docência em EaD na autoavaliação do conhecimento TPACK dos cursistas e na integração das TIC em suas práticas docentes. Para tanto, pretende responder às seguintes perguntas: (i) Quais os níveis de conhecimento nos sete domínios do TPACK percebidos pelos cursistas após a conclusão do curso de formação?; (ii) Que correlações se podem estabelecer entre os níveis de confiança nos sete domínios TPACK?; (iii) Existe relação entre os níveis de confiança nos sete domínios do TPACK e a frequência em disciplinas na área das tecnologias digitais vocacionadas para educação na graduação?; (iv) Existe relação entre os níveis de confiança nos sete domínios do TPACK e o perfil sociodemográfico dos alunos do curso de formação?; (v) Que relação se pode estabelecer entre a utilização do TPACK e a compreensão sobre a integração das tecnologias no contexto da formação de professores para docência em EaD?

Para tal fim, o artigo está estruturado em quatro seções, incluindo esta introdução na seção 1. A seção 2 apresenta a metodologia, trazendo o contexto de investigação, os participantes, a construção e validação do instrumento e as técnicas de coleta de dados; a seção 3 traz os resultados obtidos após tratamento estatístico e a retomada das questões de pesquisa acima apresentadas, para discuti-las e respondê-las e, finalmente, na seção 4, apresentam-se as principais conclusões do estudo.

## 2. Metodologia

A pesquisa organizou-se de acordo com uma abordagem metodológica de cariz quantitativo de natureza descritiva, exploratória e correlacional, onde através de análise estatística se procura conhecer e descrever os resultados das respostas do grupo de participantes. Com esta abordagem procurou-se examinar as relações entre as variáveis para responder às questões de pesquisa, através de levantamentos e experimentos estritamente controlados, garantindo medidas ou observações para testar uma teoria (Creswell, 2007).

### Contexto de Investigação

Esta pesquisa utilizou o Quadro TPACK como norteador teórico para coletar, analisar e interpretar os dados referentes aos conhecimentos construídos pelos alunos durante o curso de Especialização Lato Sensu em Processos didático-pedagógicos para cursos na modalidade a distância, ofertado por uma instituição ensino superior (IES) pública brasileira, dedicada exclusivamente ao ensino a distância. O curso foi criado com o objetivo de incentivar a atuação na docência em EaD com base nas TIC e no desenvolvimento de competências específicas da modalidade a distância.

Para candidatar-se a uma vaga no curso é necessário ser pós-graduando de uma das universidades públicas conveniadas à IES, nos níveis de Mestrado ou Doutorado, possuir formação acadêmica correspondente a uma das graduações: Ciências da Computação, Engenharia de Computação, Engenharia de Produção, Gestão Pública, Licenciatura em Letras, Licenciatura em Matemática ou Pedagogia, e ter disponibilidade de 12(doze) horas semanais para realização de atividades teóricas e práticas.

As atividades teóricas consistem no acesso ao ambiente virtual de aprendizagem e realização das tarefas estabelecidas nos cinco módulos da matriz curricular da especialização, a saber: 1- Mediação Pedagógica na Educação a Distância; 2- Ensino e Aprendizagem Colaborativos na EaD; 3- Recursos para Ensino e Aprendizagem na EaD; 4- Design Didático para EaD e 5- Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Já as atividades práticas consistem em tarefas realizadas junto aos alunos de graduação da IES, tais como: co-

municação síncrona e assíncrona; verificação de atividades avaliativas e atribuição de *feedbacks* qualitativos; acompanhamento do calendário acadêmico e reflexão sobre a prática com a elaboração de relatórios trimestrais de atividades.

## Instrumento de Coleta de Dados

Como instrumento de coleta de dados optou-se pela construção, validação e posterior aplicação de um questionário do tipo autorrelato (*self-report*) de respostas fechadas, uma das abordagens de maior frequência em estudos para medir o TPACK dos participantes (SCHMID; BRIANZA; PETKO, 2021). O questionário buscou identificar o perfil sociodemográfico dos participantes do estudo e seus níveis de confiança em relação aos domínios TPACK (PK, TK, CK, TCK, PCK, TPK, TPACK). Teve como base a escala *TPACK.xs Scale* desenvolvida por Schmid, Brianza e Petko (2021) e a *TPACK Survey* desenvolvida por Archambault e Crippen (2009), ambos contatados com a solicitação de permissão para tradução e validação dos instrumentos utilizados nos seus estudos.

Após autorização dos autores, os questionários foram traduzidos do inglês e revisados por um especialista da área de Letras e Tradução. A partir desses instrumentos, foi construída a primeira versão da escala, com 6 questões sobre os dados pessoais e profissionais dos participantes, e 41 itens sobre o conhecimento TPACK, com questões adaptadas dos artigos selecionados e questões originais. O processo de validação teve início com o envio para revisão por três especialistas da área e, após análise de suas considerações, uma segunda versão do questionário foi enviada por e-mail a um grupo de participantes do penúltimo módulo da especialização, para fins de avaliação da qualidade métrica. Partindo destas respostas, desenvolveram-se os testes estatísticos necessários à avaliação da qualidade métrica do instrumento, nomeadamente a análise da sensibilidade, consistência interna e validade. Através da análise da sensibilidade, eliminou-se um dos itens que apresentava valores de assimetria e curtose muito elevados. Após esta alteração, obteve-se um elevado índice de consistência interna ( $\alpha=0,93$ ). Por fim, a análise fatorial permitiu identificar que as sete dimensões permitem explicar 63,4% da variabilidade da escala.

No quadro seguinte apresenta-se a estrutura global do questionário e itens exemplo de cada uma das dimensões. A versão integral do questionário pode ser encontrada no trabalho de Ribeiro (2022).

**Quadro 2:** Grupos de questões constituintes do questionário aplicado

#	Grupo	Exemplo
I	<b>Dados pessoais e profissionais:</b> buscou caracterizar a população de estudo, a nível pessoal e profissional. Itens 1 ao 6.	4. Área de conhecimento aderente à sua formação
II	<b>Conhecimento Pedagógico (PK):</b> buscou identificar o nível de confiança dos participantes com relação ao domínio do conhecimento pedagógico. Itens: pk1 a pk7.	pk5. Eu consigo ajustar as metodologias de ensino baseando-me na performance e nos comentários dos alunos
III	<b>Conhecimento Tecnológico (TK):</b> buscou identificar o nível de confiança dos participantes com relação ao domínio do conhecimento tecnológico. Itens: tk1 a tk10.	tk5. Eu consigo criar uma apresentação básica usando o PowerPoint ou um programa semelhante
IV	<b>Conhecimento do Conteúdo (CK):</b> buscou identificar o nível de confiança dos participantes com relação ao domínio do conhecimento do conteúdo. Itens: ck1 a ck5.	ck2. Eu consigo utilizar concepções, ideias e métodos específicos do meu campo de conhecimento

V	<b>Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK):</b> buscou identificar o nível de confiança dos participantes com relação ao domínio do conhecimento tecnológico do conteúdo. Itens: tck1 a tck5.	tck3. Eu sou capaz de utilizar diversas plataformas de aprendizagem para passar instruções (ex. Blackboard, Canvas, Teams, Zoom)
VI	<b>Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK):</b> buscou identificar o nível de confiança dos participantes com relação ao domínio do conhecimento pedagógico do conteúdo. Itens: pck1 a pck5.	pck3. Eu sou capaz de desenvolver tarefas adequadas para promover o raciocínio complexo dos alunos na disciplina que acompanho
VII	<b>Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK):</b> buscou identificar o nível de confiança dos participantes com relação ao domínio do conhecimento pedagógico tecnológico. Itens: tpk1 a tpk5.	pck3. Eu sou capaz de desenvolver tarefas adequadas para promover o raciocínio complexo dos alunos na disciplina que acompanho
VIII	<b>Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPACK):</b> buscou identificar o nível de confiança dos participantes com relação ao domínio do conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo. Itens: tpack1 a tpack5.	tpack2. Eu sou capaz de usar a tecnologia para prever o entendimento e a habilidade dos alunos sobre um tópico específico

A construção do formulário foi realizada via *Google Forms*, com respostas organizadas considerando uma escala *Likert* de concordância de 5 pontos, variando entre 1 - Discordo totalmente e 5 - Concordo totalmente.

A referida especialização contava em março de 2021 com 1110 alunos matriculados. Como pretendeu-se verificar o impacto da conclusão desta formação, foram considerados como população os 572 alunos matriculados no último módulo, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Obteve-se a participação voluntária de 100 estudantes, o que corresponde a uma taxa de resposta de 17,48%. A partir dos dados coletados via questionário, foram realizados os testes estatísticos adequados, com a utilização do *Software Statistical Package for the Social Sciences - SPSS*, versão 26.

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados serão apresentados e discutidos de acordo com as questões de pesquisa apresentadas previamente, complementadas com resultados de estudos anteriores.

(i) Quais os níveis de conhecimento nos sete domínios do TPACK percebidos pelos cursistas após a conclusão do curso de formação?

Para cada um dos sete domínios do TPACK, foram calculadas as médias, o desvio padrão, a assimetria e a curtose das pontuações atribuídas pelos participantes, sendo o valor mínimo 0 e o valor máximo 5. Os resultados apresentados na Tabela 1 indicam um nível de autoeficácia elevado dos participantes em todos os domínios TPACK, variando entre 3,85 (domínio PK) e 4,59 (domínio CK), com valor médio global de 4,14. Para fins comparativos, no estudo de Archambault e Crippen (2009), utilizado neste estudo para construção da escala TPACK, a média global do nível de autoeficácia em todos os sete domínios foi de 3,81 (SD = 0,93), em um intervalo de 1 a 5 valores.

**Tabela 1:** Valores médios, desvio padrão, assimetria e curtose da escala

Dimensão	Média	Desvio padrão	Assimetria	Curtose
PK	3,85	0,65	-0,41	0,4
TK	4,04	0,64	-0,39	-0,7
CK	4,59	0,47	-1,35	2,14
TCK	4,45	0,54	-0,75	-0,19
PCK	4,19	0,64	-0,67	-0,05
TPK	3,95	0,64	-0,25	-0,03
TPACK	4,16	0,65	-0,78	0,93
Escore Total	4,14	0,43	-0,29	0,04

Quanto às pontuações médias domínio TPACK, os valores mais elevados encontram-se nos domínios Conhecimento do Conteúdo (CK), seguido pelo Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK) e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). Isto significa que os participantes consideraram possuir bom conhecimento dos conceitos referentes à sua área de formação, que dominam a utilização de tecnologias emergentes para representá-los e, por fim, que sabem utilizar estratégias pedagógicas para facilitar a aprendizagem desses conceitos pelos alunos. Percebe-se que CK possui um papel central para a confiança dos participantes da pesquisa, dado que suas intersecções com PK e TK estão entre os domínios com as maiores médias de conhecimento autorrelatado.

Com relação apenas aos domínios com o componente “tecnologia”, o maior nível de autoeficácia em TCK e o menor nível em TPK indicam que os participantes do estudo se sentem mais confortáveis com sua habilidade em usar a tecnologia para fazer ciência do que para ensinar (GRAHAM *et al.* 2009). Dada as características da população de estudo, é esperado que o desenvolvimento de suas pesquisas na universidade proporcione maior confiança ao utilizar tecnologias para esta finalidade. Considerando a influência do meio universitário na confiança dos domínios TPACK, Cox e Graham (2009) igualmente encontraram, em professores universitários, um nível de confiança em TCK mais forte, e em professores do ensino fundamental, TPK mais forte e TCK menos evidente.

Curiosamente, o Conhecimento Pedagógico (PK) apresentou o menor nível de confiança autorrelatado ( $M = 3,85$ ). Neste quesito, é relevante considerar o diferente contexto em que os participantes estão inseridos, o contexto da EaD *on-line*. Segundo Corry e Stella (2018), quando o professor faz a transição do ensino presencial para a EaD, pode não se sentir confortável com a pedagogia do ensino *on-line*, a qual requer estratégias de ensino adaptadas a este novo ambiente.

(ii) Que correlações se podem estabelecer entre os níveis de confiança nos sete domínios TPACK?

De modo a perceber o grau de correlação entre as dimensões do TPACK, procedeu-se ao cálculo do coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ). Com a análise do Tabela 2, constata-se que praticamente todas as dimensões se correlacionam de forma significativa, com intensidade moderada, variando entre  $0,215 < r < 0,673$ ;  $p < 0,01$ , com exceção das dimensões TK e CK (0,56) e CK e TCK (0,19).



**Tabela 2:** Coeficientes de correlação de Pearson

	PK	TK	CK	TCK	PCK	TPK	TPACK
PK		.304**	.242*	.246*	.468**	.510**	.489**
TK			.056	.646**	.311**	.525**	.381**
CK				.196	.387**	.215*	.413**
TCK					.374**	.594**	.487**
PCK						.552**	.673**
TPK							.626**

**Nota:** \*significativo para  $\alpha = 0,05$ . \*\*significativo para  $\alpha = 0,01$ .

As baixas correlações encontradas entre TK/PK (0,304) e TK/CK (0,056) estão de acordo com Archambault e Crippen (2009), que descreveram como esperadas as baixas relações entre os domínios tecnologia-pedagogia e tecnologia-conteúdo, por se tratar de domínios marcadamente distintos entre si. Em seu estudo sobre as percepções do TPACK de professores de Biologia, Rolando *et al.* (2021), verificaram esta mesma tendência, bem como apontaram a forte correlação positiva encontrada entre os domínios com o componente tecnologia. No entanto, para Archambault e Crippen (2009), altas correlações suscitam uma discussão já existente, desde a criação do modelo PCK proposto por Shulman (1986, 1987), sobre os limites de cada domínio. De fato, Scherer, Tondeur e Siddiq (2017) analisaram a autoeficácia de 665 professores em formação de 18 instituições de ensino superior e similarmente constataram a alta correlação entre os domínios com o componente tecnologia ( $p > 0.80$ ), com exceção de TK. A partir destes dados, os autores questionaram se professores em formação conseguiriam distinguir os limites entre os domínios TCK, TPK e TPACK ou até mesmo se estes domínios existem na prática (OLIVEIRA, 2017).

Em contraposição à esta discussão, Angeli, Valanides e Christodoulou (2016) sugerem que os pesquisadores, em lugar de investirem esforços para provar a validade dos componentes estruturais de TPACK, possam investigar a contribuição de cada componente para a constituição de TPACK como um corpo de conhecimento, e como estes se influenciam mutuamente e também influenciam a prática docente (ROLANDO, *et al.* 2018). Ribeiro e Piedade (2021) trazem esta questão ao apresentarem a estrutura teórica do modelo TPACK, conceituada ora como integrativa, onde os domínios de conhecimento são únicos e distintos entre si, ora como transformadora, quando são analisados de forma holística; ademais, há ainda a discussão sobre a inclusão de novos domínios ao quadro teórico (ESQUINCALHA; ABA, 2016). Portanto, no sentido de investigar quais domínios contribuem para a maior confiança dos participantes em TPACK, verificou-se que os domínios Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) e o Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK) são os mais altamente relacionados à TPACK. Como PCK é a base de conhecimento precursora do modelo TPACK, é esperado que este domínio afete diretamente o desenvolvimento de TPACK (PAMUK *et al.*, 2015); quanto a TPK, sua influência sobre TPACK é comumente relatada em conjunto com TCK, como os dois domínios de maior influência sobre TPACK (SALVADOR; ROLANDO; ROLANDO, 2010; PAMUK *et al.*, 2015).

O Conhecimento do Conteúdo (CK), apesar de ser o domínio de maior nível de confiança autorrelatado, não se relacionou com os domínios TK e TCK e pouco se relacionou com os demais domínios. A baixa correlação de CK foi, igualmente, relatada no estudo de Rolando *et al.* (2021), especialmente com relação aos domínios com o componente tecnologia; os autores verificaram correlação de CK apenas com PCK.

Considerando a matriz curricular do curso de formação em estudo, em nenhum dos módulos houve a abordagem de CK, evidente apenas na componente prática do curso, em que os participantes deveriam utilizá-lo para o acompanhamento das disciplinas dos alunos de graduação. Situação semelhante foi encontrada na revisão sistemática de Moore-Adams, Jones e Cohen (2016) que buscou estruturar os

conhecimentos e habilidades para ensinar *on-line*, utilizando o modelo TPACK. Os autores revisaram 26 artigos sobre formação inicial e continuada de professores e, em todos os programas de formação, o conhecimento do conteúdo esteve ausente. Desta forma, todo o CK aplicado foi proveniente de sua formação acadêmica e/ou de eventuais estudos ao material disponibilizado na própria disciplina, o que aponta a desconexão das atividades teóricas e práticas da formação.

(iii) Existe relação entre os níveis de confiança nos sete domínios do TPACK e a frequência em disciplinas na área das tecnologias digitais vocacionadas para a educação na graduação?

Foi encontrada diferença significativa apenas no domínio PK ( $\text{sig} = 0,02$ ), onde o valor médio para quem cursou disciplinas TIC foi de 4,16 ( $\text{SD} = 0,56$ ) contra 3,77 de média ( $\text{SD} = 0,66$ ) para os que não cursaram. Isto significa que estes participantes (19% do total) se sentem mais seguros com relação a aplicação de estratégias pedagógicas que transcendem o assunto ou são independentes do assunto ensinado como, por exemplo, estratégias de aprendizagem ativa ou colaborativa (GRAHAM; BORUP; SMITH, 2012). Destaca-se o fato do domínio PK ter apresentado o menor valor médio de autoconfiança entre o total de participantes, levantando a hipótese de que cursar essas disciplinas durante a formação inicial poderia impactar significativamente a segurança em PK dos 81% dos participantes que não tiveram contato prévio com este conteúdo.

(iv) Existe relação entre os níveis de confiança nos sete domínios do TPACK e o perfil sociodemográfico dos alunos dos cursos de formação?

Com relação à variável gênero, obteve-se uma amostra relativamente equilibrada em termos de escores médios, no entanto sem diferenças estatisticamente significativas. Conclui-se que o gênero não é uma variável que influencia os resultados de autoeficácia dos domínios TPACK. Tal resultado está alinhado com os encontrados na literatura (GARRETT, 2014; SCHMID; BRIANZA; PETKO, 2021). No quesito idade verificou-se, na análise global do nível de autoconfiança entre os mais jovens, maior insegurança em relação aos domínios TPACK. O oposto pode ser observado entre os de mais idade, precisamente na faixa etária entre 46 e 55 anos, onde encontrou-se a maior segurança em todos os domínios.

Apesar do grupo com mestrado em andamento apresentar as maiores médias em todos os domínios e haver diferença significativa no domínio TPACK entre os grupos “mestrado em andamento” e “doutorado em andamento”, não foi possível apontar a formação acadêmica como um fator diferenciador, dado o tamanho reduzido das duas amostras. Observando especificamente as áreas de conhecimento, sete áreas foram listadas entre os participantes, resultando em uma amostra muito estratificada. Ainda assim, houve diferença significativa em TK, onde os participantes da área de Computação apresentaram maior confiança em relação aos da área de Educação ( $\text{sig} = 0,045$ ). Schmid, Brianza e Petko (2021) apontam que há expectativa de que cursistas da área de Computação tenham maior TK, devido ao uso mais frequente de tecnologias digitais inerentes à sua formação acadêmica.

Quanto à experiência docente, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, contrariando os resultados obtidos em estudos semelhantes (CORRY; STELLA, 2018; SALVADOR; ROLANDO; ROLANDO, 2010). No estudo de Garrett (2014), por exemplo, os professores titulares, com maior tempo de docência, relataram uma percepção mais forte de seu PK em comparação aos professores assistentes e não efetivos. Este seria um indicativo de que a imersão na prática profissional favorece o aumento da autoconfiança na utilização de estratégias pedagógicas. Em contrapartida, para os participantes deste estudo, não houve influência da experiência docente sobre TPACK.

Sendo assim, quanto aos dados sociodemográficos dos participantes, não houve indicação de grandes tendências que amparem a elaboração de cursos ou módulos diferenciados entre grupos, tornando o modelo TPACK ideal para formação de grupos heterogêneos de participantes, sem prejuízos ao aprendizado.

(v) Que relação se pode estabelecer entre a utilização do TPACK e a compreensão sobre a integração das tecnologias no contexto da formação de professores para docência em EaD?

Quando se trata de avaliar a integração das tecnologias ao ensino, costuma-se considerar como obstáculos os fatores de primeira ordem (externos) e de segunda ordem (internos) do professor, sendo estes últimos os mais determinantes no processo (COSTA; RODRIGUEZ; FRADÃO, 2012; PIEDADE, 2017). Para Porras-Hernández e Salinas-Amescua (2013), o componente “contexto”, ou, mais recentemente, o “Conhecimento Contextual - XK” (MISHRA, 2019), seria o responsável por trazer a discussão sobre essas questões para o quadro TPACK.

A partir das respostas ao questionário, foi possível identificar a integração das tecnologias sob a perspectiva de sua relação com os conhecimentos pedagógicos e conceituais. Contudo, é difícil separar conceitualmente o professor de seu contexto (PORRAS-HERNÁNDEZ; SALINAS-AMESCUA, 2013), o qual influencia diretamente a “eficácia e o sucesso de qualquer desenvolvimento de TPACK, ou as tentativas de integração tecnológica de um professor” (MISHRA, 2019, p. 76).

Para fins de expectativa de uma incorporação eficaz e com intencionalidade pedagógica, foi considerada apenas a confiança na capacidade de usar tecnologias que, de certa forma, influenciam a forma como a tecnologia é integrada (PORRAS-HERNÁNDEZ; SALINAS-AMESCUA, 2013). Desta forma, os elevados níveis de conhecimento TPACK indicam a predisposição dos futuros professores para utilização das TIC a serviço da aprendizagem, partindo da análise crítica de seu potencial pedagógico. Ademais, estando os cursistas seguros com relação às TIC, as habilidades essenciais para docência no ambiente *on-line*, como escuta e feedback, gerenciamento de discussões, construção de relacionamentos, motivação dos alunos e monitoramento do curso encontram ambiente propício para se desenvolverem de forma holística (ARCHAMBAULT, 2008).

## 4. Conclusão

Este estudo buscou analisar o impacto de um curso de especialização para docência em EaD no conhecimento autorrelatado dos alunos e na integração das TIC, utilizando a confiança nos domínios TPACK como medida. Com base nos resultados encontrados, evidencia-se que os participantes consideram a formação obtida como satisfatória, garantindo um bom nível de confiança para futuras práticas na EaD. A partir do mapeamento do nível de conhecimento em cada domínio, igualmente foi possível detectar as demandas formativas dos participantes e vislumbrar futuros redirecionamentos acerca da matriz curricular do curso em análise.

A confiança mais elevada no domínio PK dos participantes que cursaram disciplinas TIC na graduação, por exemplo, reforça a discussão sobre a importância de uma formação inicial que introduza as tecnologias educativas aos futuros professores, garantindo uma base de conhecimentos mais sólida, a ser aperfeiçoada durante a formação continuada.

Dado que houve interferência direta do contexto do ensino superior e a distância na composição do conhecimento TPACK dos participantes, sugere-se que o contexto de atuação dos professores, seja ele escolar ou universitário, presencial ou a distância, seja considerado na elaboração de um programa de formação que utilize este modelo.

Por fim, para consolidar os achados da pesquisa em norteadores para cursos de formação para docência *on-line* baseada em TPACK, recomenda-se partir de uma definição clara sobre o papel docente na EaD e quais competências são necessárias. Posteriormente, aferir o nível de conhecimento TPACK dos alunos ao início do curso, com o objetivo de identificar a base de conhecimentos que já possuem para, então, criar dinâmicas adicionais que contemplem os domínios de menor valor atribuído. Sugere-se, ainda, que o curso contenha uma parte teórica que inclua o Conhecimento do Conteúdo (CK), para facilitar o enten-

dimento de sua relação com os demais domínios, e o Conhecimento da Pedagogia (PK) do ensino *on-line*, e uma parte prática, como forma de refletir e aplicar a teoria na integração das tecnologias, com foco no contexto em que o futuro professor atuará.

## Biodados e contatos dos autores



**RIBEIRO, P. R. L.** é Especialista em Sistemas Educacionais na Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP). Completou seu Mestrado na Universidade de Lisboa, Portugal. Seus interesses de pesquisa incluem educação a distância e formação inicial e continuada de professores, com destaque para tecnologias digitais na educação. Atualmente também é tutora de cursos de formação a distância..

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1661-0711>

**E-MAIL:** [priscilla.ribeiro@edu.ulisboa.pt](mailto:priscilla.ribeiro@edu.ulisboa.pt)



**PIEIDADE, J. M. N.** é professor auxiliar no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Completou o seu doutorado na Universidade de Lisboa. Seus interesses de pesquisa incluem formação inicial e continuada de professores, tecnologias digitais em educação, didática da informática, com destaque para programação e robótica educacional. Esteve envolvido em diversos projetos de investigação na área das tecnologias digitais em educação e publicou vários artigos em revistas nacionais e internacionais na área da educação. <http://www.jmpiedade.pt>

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4118-397X>

**E-MAIL:** [jmpiedade@ie.ulisboa.pt](mailto:jmpiedade@ie.ulisboa.pt)

## Referências

- ANGELI, C.; VALANIDES, N.; CHRISTODOULOU, A. Theoretical considerations of Technological Pedagogical Content Knowledge. *In*: HERRING, M. C; KOEHLER, M. J; MISHRA, P. (ed.). **Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators**. Nova York: Routledge, 2016. p. 21-42.
- ARCHAMBAULT, L. Using TPACK as a framework for understanding effective *on-line* teaching. *In*: SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY & TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE, 19., 2008, Las Vegas. **Proceedings** [...]. Waynesville: Association for the Advancement of Computing in Education, 2008. p. 5190-5195. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/primary/p/28100/> - Acesso em: 13 jul. 2022.
- ARCHAMBAULT, L.; CRIPPEN, K. Examining TPACK among K-12 *on-line* distance educators in the United States. **Contemporary issues in technology and teacher education**, Waynesville, v. 9, n. 1, p. 71-88, 2009. Disponível em: <https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/examining-tpack-among-k-12-on-line-distance-educators-in-the-united-states> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- CORRY, M.; STELLA, J. Teacher self-efficacy in *on-line* education: a review of the literature. **Research in Learning Technology**, Bicester, v. 26, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.25304/rlt.v26.2047> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- COSTA, F. A.; RODRIGUEZ, C.; CRUZ, E.; FRADÃO, F. **Repensar as TIC na educação: O professor como agente transformador**. Lisboa: Santillana, 2012.

- COX, S. M.; GRAHAM, C. R. Diagramming TPACK in practice: using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. **TechTrends**, Bloomington, v. 53, n. 5, p. 60-69, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11528-009-0327-1> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- ESQUINCALHA, A. C.; ABAR, C. A. A. P. Componentes Afetivo-atitudeis na Prática de Tutores em um Curso a Distância para Professores de Matemática. **EaD em Foco**, v. 6, n. 1, 2016, p. 54-68. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/download/363/161/1769> - Acesso em: 11 out. 2022.
- FURTADO, M. N. Desafios e oportunidades do uso da tecnologia na prática docente: uma revisão em torno do TPACK no Brasil. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2021. <https://doi.org/10.35819/tear.v10.n1.a4792>
- GARRETT, K. N. **A quantitative study of higher education faculty self-assessments of technological, pedagogical, and content knowledge (tpack) and technology training**. 2014. Tese (Doutorado em Estudos de Liderança Educacional, Política e Tecnologia) – Graduate School, University of Alabama, Tuscaloosa, 2014. Disponível em: <https://ir.ua.edu/handle/123456789/2055> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- GRAHAM, C. R.; BORUP, J.; SMITH, N. B. Using TPACK as a framework to understand teacher candidates' technology integration decisions. **Journal of Computer Assisted Learning**, [s. l.], v. 28, n. 6, p. 530-546, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00472.x> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- GRAHAM, C. R.; BURGOYNE, N.; CANTRELL, P.; SMITH, L.; ST. CLAIR, L.; HARRIS, R. TPACK development in science teaching: measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. **TechTrends**, Bloomington, v. 53, n. 5, p. 70-79, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11528-009-0328-0> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- HENRIQUES, S.; MOREIRA, J. A.; BARROS, D.; GOULÃO, M. F. Respondendo aos desafios formativos da era digital: o Curso de Formação para a Docência *On-line*. In: DIAS, P.; MOREIRA, D.; QUINTAS-MENDES, A (org.). **Novos olhares para os cenários e práticas da educação digital**. Lisboa, Universidade Aberta, 2017. p. 148-178. Disponível em: [https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/6651/6/EaD%20e%20eLearning\\_N%c2%ba3.pdf](https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/6651/6/EaD%20e%20eLearning_N%c2%ba3.pdf) - Acesso em: 13 jul. 2022.
- KENSKI, V. M. Interações em e-learning no ensino superior. In: DIAS-TRINDADE, S.; MOREIRA, J. A.; FERREIRA, A. G. (org.). **Pedagogias digitais no ensino superior**. Coimbra: CINEP, 2020.
- LEYENDECKER, C. V. N.; SILVA, B. D. Formação para a docência *on-line*: as nuances reveladas por um mapeamento sistemático de literatura. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO, 10., 2017, Braga. **Atas** [...]. Braga: Universidade do Minho, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/54072> - Acesso em: 13 jul. 2022. p. 1865-1881.
- MATTAR, J. *et al.* Competências e funções dos tutores *on-line* em educação a distância. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 36, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/0102-4698217439> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- MILL, D. **Docência virtual**: uma visão crítica. Campinas: Papirus, 2015.
- MISHRA, P. Considering contextual knowledge: the TPACK diagram gets an upgrade. **Journal of Digital Learning in Teacher Education**, Londres, v. 35, n. 2, p. 76-78, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611> - Acesso em: 2 jul. 2022.

- MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, Nova York, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. Disponível em: [https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17687/29\\_Technological%20pedagogical%20content.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17687/29_Technological%20pedagogical%20content.pdf?sequence=1&isAllowed=y) - Acesso em: 11 jul. 2022.
- MOORE-ADAMS, B. L.; JONES, W. M.; COHEN, J. Learning to teach *on-line*: a systematic review of the literature on K-12 teacher preparation for teaching *on-line*. **Distance Education**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 333-348, 2016. Disponível em: <https://www.tandfon-line.com/doi/full/10.1080/01587919.2016.1232158> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- NOGUEIRA, F.; PESSOA, T.; GALLEGO, M. J. Desafios e oportunidades do uso da tecnologia para a formação contínua de professores: uma revisão em torno do TPACK em Portugal, Brasil e Espanha. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 4, p. 1-20, 2015. Disponível em: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/65245> - Acesso em: 12 out. 2022.
- OLIVEIRA, M. M. **Conhecimento pedagógico e tecnológico do conteúdo na formação de professores na educação científica e tecnológica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/186140> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- PAMUK, S. *et al.* Exploring relationships among TPACK components and development of the TPACK instrument. **Education and Information Technologies**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 241-263, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9278-4> - Acesso em: 6 jul. 2022.
- PERUSKI, L.; MISHRA, P. Webs of activity in *on-line* course design and teaching. **Research in Learning Technology**, Bicester, v. 12, n. 1, p. 37-49, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.3402/rlt.v12i1.11225> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- PIEDADE, J. M. N. **Os diretores escolares e a integração das tecnologias nas escolas: análise da proficiência, utilização das tecnologias e relação com as práticas dos professores**. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/32280> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- PORRAS-HERNÁNDEZ, L. H.; SALINAS-AMESCUA, B. Strengthening TPACK: A broader notion of context and the use of teacher’s narratives to reveal knowledge construction. **Journal of Educational Computing Research**, Newbury Park, v. 48, n. 2, p. 223-244, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.2190%2FEC.48.2.f> - Acesso em: 7 jul. 2022.
- RIBEIRO, P. R. L. **O modelo TPACK na formação de professores para atuarem em educação a distância**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/52626> - Acesso em: 21 out. 2022.
- RIBEIRO, P. R. L.; PIEDADE, J. M. P. Revisão sistemática de estudos sobre TPACK na formação de professores no Brasil e em Portugal. **Educação em Questão**, Natal, v. 59, e-24458, p. 1-26, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/24458> - Acesso em: 16 out. 2022.
- ROLANDO, L.G. R. *et al.* Evidências de validade da versão adaptada para o português do questionário TPACK survey for meaningful learning. **Avaliação Psicológica**, v.17, p. 37-47, 2018. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v17n1/06.pdf> - Acesso em: 12 out. 2022.
- ROLANDO, L. G. R. *et al.* TPACK for meaningful learning survey: “paths” for professional development of biology teachers in Brazil. **The Turkish On-line Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 169-181, 2021. Disponível em: <http://www.tojet.net/articles/v20i2/20217.pdf> - Acesso em: 5 jul. 2022.

- SALVADOR, D. F.; ROLANDO, L. G. R.; ROLANDO, R. F. R. Aplicação do modelo de conhecimento tecnológico, pedagógico do conteúdo (TPCK) em um programa *on-line* de formação continuada de professores de ciências e biologia. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, Buenos Aires, v. 5, n. 2, p. 31-43, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3673030.pdf> - Acesso em 8 jul. 2022.
- SCHERER, R.; TONDEUR, J.; SIDDIQ, F. On the quest for validity: testing the factor structure and measurement invariance of the technology-dimensions in the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) model. **Computers & Education**, [s. l.], v. 112, p. 1-17, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012> - Acesso em: 20 jun. 2022.
- SCHMID, M.; BRIANZA, E.; PETKO, D. Self-reported technological pedagogical content knowledge (TPACK) of pre-service teachers in relation to digital technology use in lesson plans. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 115, Artigo 106586, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106586> - Acesso em: 8 jul. 2022.
- SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: <https://doi.org/10.3102%2F0013189X015002004> - Acesso em: 6 jun. 2022.
- SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987. Disponível em: [https://www.hepg.org/her-home/issues/harvard-educational-review-volume-57,-issue-1/herarticle/foundations-of-the-new-reform\\_461](https://www.hepg.org/her-home/issues/harvard-educational-review-volume-57,-issue-1/herarticle/foundations-of-the-new-reform_461) - Acesso em: 8 jul. 2022.
- SILVA, M. Formação de professores para a docência *on-line*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL GALEGO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, 10., 2009, Braga. **Actas** [...]. Braga, Universidade do Minho, 2009. p. 25-40.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.