



Revista de Estilos de Aprendizaje / Journal of Learning Styles

ISSN: 1988-8996 / ISSN: 2332-8533

Adaptação e validação da Escala TPACK na Formação de Professores Para a Educação a Distância

Priscilla Ramos Lara Ribeiro

Universidade de Lisboa, Portugal

priscilla.ribeiro@edu.ulisboa.pt

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

José Manuel Nunes Piedade

Universidade de Lisboa, Portugal

jmpiedade@ie.ulisboa.pt

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

Received: 13 Julio 2023/ Accepted: 28 March 2025

Resumo

Este estudo descreve o processo de construção, validação e avaliação da qualidade métrica de uma escala fundamentada no quadro TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), desenvolvida para coletar dados sobre os níveis de conhecimentos TPACK autorrelatados pelos alunos durante um curso de iniciação à docência em educação a distância (EaD). Após a revisão bibliográfica de artigos que mais se aproximaram dos objetivos desta investigação, dois questionários foram selecionados e traduzidos do inglês. A partir de questões adaptadas e originais, obedecendo a uma estrutura lógica, sequencial e progressiva em seu grau de complexidade, foi construída a primeira versão do questionário, com questões organizadas em uma escala Likert de 1 a 5 pontos. A validação foi realizada por três especialistas da área, gerando sua versão final, com 41 itens, aplicada a uma amostra de 100 participantes. Posteriormente, os dados foram importados para o software IBM SPSS, para a aplicação dos testes estatísticos adequados. A qualidade métrica da escala foi avaliada considerando-se os critérios de validade, sensibilidade e fidelidade. Os resultados revelaram bons índices de qualidade métrica, estando a escala, portanto, apta a ser utilizada com outras amostras de estudantes, permitindo novos processos de validação para confirmar sua robustez.

Palavras-chave: educação a distância; escala likert; escala tpack; formação de professores.

[en] Adaptation and validation of the TPACK Scale in Teacher Training for Distance Education

Abstract

This study describes the process of construction, validation and evaluation of the metric quality of a scale based on the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) framework, developed to collect data regarding the students' self-reported TPACK knowledge levels during an initiation course in teaching in distance education (DE). After a bibliographic review of articles that were closest to the objectives of this investigation was made, two questionnaires were selected and translated from English to Portuguese. Based on adapted and original questions, following a logical, sequential and progressive structure in their degree of complexity, the first version of the questionnaire was constructed, with questions organized on a Likert scale from 1 to 5 points. The validation was performed by three experts in the field, generating its final version, with 41 items, applied to a sample of 100 participants. Subsequently, the data were imported into the IBM SPSS software for application of the appropriate statistical tests. The metric quality of the scale was evaluated considering the criteria of validity, sensitivity and reliability. The results revealed good metric quality indices, thus being able to be used with other student samples, allowing the development of new validation processes, in order to confirm its robustness.

Keywords: distance education; likert scale; teacher training; tpack scale.

Sumario: 1. Introdução 2. Referencial teórico 2.1 Instrumentos para medir TPACK 2.2 Questionários de autorrelato 3. Metodologia 3.1 Participantes 3.2 Construção do questionário 3.3 Validação e Procedimentos 4. Desenvolvimento 4.1 Análise Descritiva 4.2 Análise de Sensibilidade 4.3 Análise de Fiabilidade 4.4 Análise da Validade 5. Conclusões 6. Referências

1. Introdução

Com a incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para fins educativos, grandes mudanças tornaram-se possíveis nas formas de aprender e ensinar. Uma delas é a consolidação da Educação a Distância (EaD) online, modalidade que se organiza com base nas TIC, viabilizando a interação e a colaboração entre professores e alunos em tempos e espaços múltiplos, por meio de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e ferramentas digitais. Nesse contexto, programas de formação têm buscado referenciais que, para além do domínio técnico das tecnologias, promovam o desenvolvimento de competências digitais entre os professores, sendo a EaD uma ferramenta potente nesse processo (Vieira, 2022). Contudo, segundo Almeida (2010), tal formação não é simples, pois requer mudanças nas concepções, valores, crenças e práticas vigentes dos futuros docentes.

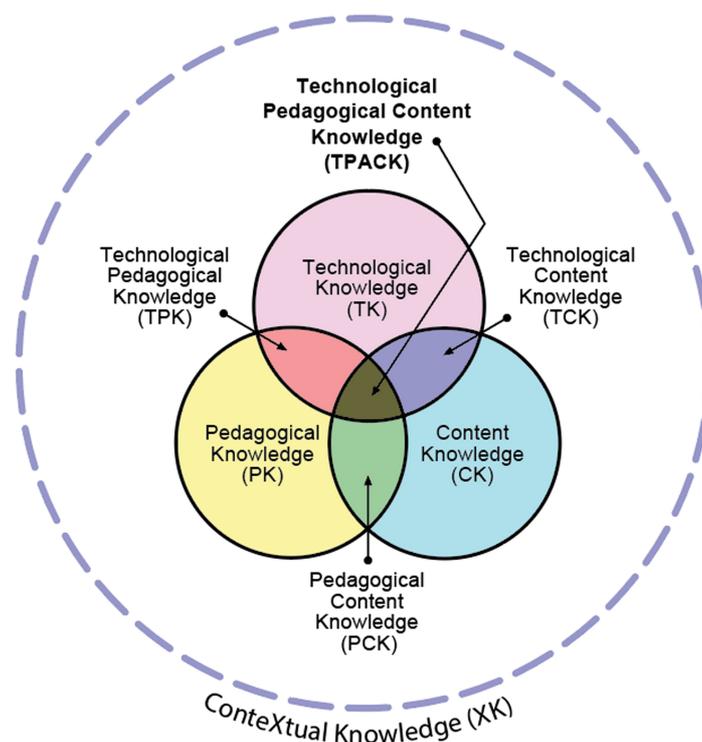
Um dos modelos teóricos mais recentes voltados à formação docente nessa perspectiva foi proposto por Mishra e Koehler (2006), denominado Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK). Esse modelo propõe que a base de conhecimento do professor envolve a integração dinâmica entre o conhecimento pedagógico (PK), o conhecimento do conteúdo a ser ensinado (CK) e o conhecimento tecnológico (TK), todos estes influenciados diretamente pelas características do contexto educacional (conhecimento contextual – XK). A intersecção entre esses domínios compõe o núcleo do conhecimento TPACK, conforme representado na Figura 1.

A partir de um processo formativo orientado por esse modelo, o docente estaria apto a desenvolver representações didáticas e estratégias pedagógicas inovadoras, utilizando tecnologias apropriadas para promover a compreensão dos conteúdos, sempre considerando as especificidades do contexto em que atua (Oliveira & Pirillo, 2021).

Embora o TPACK venha sendo amplamente adotado como referencial teórico para a estruturação curricular de programas de formação docente, bem como como instrumento avaliativo de sua efetividade junto aos professores em formação, essa abordagem ainda é pouco explorada no campo da Educação a Distância — especialmente em produções acadêmicas escritas em língua portuguesa (Ribeiro & Piedade, 2021).

Figura 1.

Os domínios do conhecimento TPACK.



Nota: Diagrama revisado por Mishra (2019)

Assim, este estudo operacionaliza o processo de construção, validação e avaliação da qualidade métrica de uma escala baseada no TPACK, no formato de questionário. A escala foi elaborada com o objetivo de coletar, analisar e interpretar os dados referentes aos conhecimentos TPACK autorrelatados pelos alunos durante um curso de pós-graduação lato sensu voltado à iniciação na docência em EaD.

2. Referencial teórico

2.1. Instrumentos para medir TPACK

Desde a criação do quadro teórico, em 2006, muitos instrumentos para medir o conhecimento TPACK têm sido desenvolvidos e aplicados em diferentes populações e contextos (Scott, 2021), o que dificulta a escolha, por parte dos pesquisadores, das opções mais precisas e completas possíveis.

Archambault (2016), em uma revisão sobre os métodos qualitativos existentes para examinar o TPACK, classificou-os em três grandes grupos: i – avaliação de performance das atividades de ensino, como planos de aula e tarefas de design, a partir de uma rubrica; ii – entrevistas, comumente utilizadas para triangulação de dados ou para validar outros instrumentos de medição; e iii – observação, realizada durante a prática docente, com base em um instrumento elaborado para analisar a integração das tecnologias.

Chai, Koh e Tsai (2016), em uma revisão sistemática sobre as estratégias quantitativas de medição do TPACK, apresentaram como opções: i – questionário; ii – avaliação de planos de aula com o uso de uma escala de classificação; e iii – análise de conteúdo das reflexões e conversas sobre o processo de construção do TPACK pelos professores. Este último, segundo os autores, é passível de discussão quanto a ser considerado um método qualitativo ou quantitativo. Igualmente, confirmam a predominância da utilização do questionário em relação aos demais instrumentos, sendo o formato de autorrelato o mais recorrente (Da Silva & Goulart, 2021; Jalani et al., 2021; Schmid, Brianza & Petko, 2021), apesar de haver uma tendência à sua combinação com métodos qualitativos, a fim de atenuar as limitações subjetivas às quais os questionários estão sujeitos (Su & Foulger, 2019).

2.2. Questionários de autorrelato

O primeiro questionário para avaliar o conhecimento TPACK foi proposto por Koehler e Mishra (2005), em um estudo para examinar as mudanças nas percepções dos alunos com relação à pedagogia, ao conteúdo e à tecnologia durante um curso de design de materiais educacionais. Porém, devido ao número reduzido da amostra e à sua natureza altamente contextualizada (Bagheri, 2020), não foi possível generalizá-lo para outras situações de aprendizagem, conteúdos disciplinares ou programas de desenvolvimento profissional (Schmidt et al., 2009).

Com o objetivo de estendê-lo a contextos gerais e diferentes áreas de conhecimento, Schmidt et al. (2009) elaboraram o Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology (SPTKTT ou TKTT), primeiro questionário construído para medir as percepções autorrelatadas de professores em formação inicial com relação aos domínios do TPACK. Apresenta 47 itens, organizados em uma escala Likert de 1 a 5 pontos.

O questionário TKTT, desde então, passou a ser o mais utilizado em pesquisas TPACK de autorrelato (Schmid, Brianza & Petko, 2020), seja em sua forma original ou com adaptações, alcançando 27% das publicações da área (Scott, 2021). No entanto, apesar da grande aceitação, o TKTT não apresentou uma amostra suficiente para a realização de uma análise fatorial de todo o instrumento, sendo, então, essa análise calculada em cada item dentro da subescala (domínio), de forma independente (Shinas et al., 2013; Scott & Nimon, 2020).

Há ainda a problemática de trazer, nos domínios PCK, TCK e TPACK, apenas um item com referência a cada área de conhecimento da formação de professores do ensino fundamental ou da primeira infância, a saber: alfabetização, matemática, ciências e estudos sociais (Chai, Koh & Tsai, 2016); além da abordagem genérica de TK, ao não exemplificar as tecnologias que os professores poderiam utilizar no cotidiano da profissão.

Ainda em 2009, Archambault e Crippen realizaram um estudo com 596 professores online K-12, utilizando um questionário de autorrelato com 24 itens sobre as tecnologias específicas do ensino a distância e uma escala Likert de 1 a 5 pontos. Esse questionário passou por dois anos de revisões e por uma avaliação formativa, a fim de capturar as principais competências necessárias ao docente online. Como resultado, os autores relataram a dificuldade em mensurar e distinguir os conhecimentos TPACK, pois obtiveram valores elevados de correlação entre eles.

Lee e Tsai (2010), com o objetivo de aferir a autoeficácia dos professores para ensinar online com base na web, sugeriram o modelo *Technological Pedagogical Content Knowledge-Web* (TPCK-W). A pesquisa contou com a participação de 558 professores online do ensino primário e secundário de Taiwan, para os quais foi aplicado um questionário com 30 itens organizados em uma escala *Likert* de 6 pontos, relacionados aos novos domínios propostos: *Web Knowledge*, *Web-Content Knowledge* (WCK), *Web-Pedagogical Knowledge* (WPK) e *Web-Pedagogical-Content Knowledge* (WPCK). Após análise fatorial exploratória, foi constatada a necessidade de retirar o domínio WPK e integrá-lo à WPCK, alcançando, dessa forma, medidas de validade e confiabilidade adequadas. Os autores atribuíram esse resultado ao desconhecimento dos professores sobre a pedagogia baseada na web e à ausência de atenção a esse conhecimento nos cursos de formação.

De acordo com Schmid, Brianza e Petko (2020), a grande heterogeneidade dos questionários de autorrelato encontrados na literatura é decorrente da falta de consenso quanto às definições e aos limites entre os domínios TPACK. Sendo assim, realizaram um estudo para criar um questionário válido e confiável, com 4 itens por domínio, totalizando 28 afirmações, com o qual pudessem avaliar se o modelo TPACK reflete uma abordagem integrativa ou transformadora. Com coeficientes alfa de Cronbach dos sete domínios variando entre 0,77 e 0,91, constataram que é possível distingui-los a partir do questionário, apesar de encontrarem valores altos de correlação, como, por exemplo, entre TPK e TPACK.

Diante dessa breve revisão de literatura, observa-se a diversidade de questionários existentes para medir TPACK. Essas variações decorrem de uma abordagem mais geral ou mais específica do contexto de ensino dos professores, das escalas aplicadas, do número de itens para cada domínio e da interpretação dada ao modelo TPACK pelos pesquisadores da área (Willermark, 2018). Ademais, a discussão sobre os limites entre os domínios é comum nesses estudos, justificando a continuidade de pesquisas que tragam mais evidências para a construção de questionários confiáveis e que orientem conclusões a respeito do modelo.

3. Metodologia

3.1. Participantes

Os participantes eram alunos do Curso de Especialização Lato Sensu em Processos Didático-Pedagógicos para cursos na modalidade a distância, ofertado por uma instituição pública de ensino superior brasileira, dedicada exclusivamente ao ensino a distância. Foram considerados como população 572 matriculados no último módulo, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

A amostra consistiu em 100 participantes, o que corresponde a uma taxa de resposta de 17,48%. Estavam distribuídos por gênero de forma equilibrada, com ligeira predominância do gênero feminino (52%) em relação ao masculino (46%) e à opção “prefiro não responder” (2%). Metade dos respondentes (50%) tinha entre 26 e 35 anos. Em sua maioria (89%), eram doutorandos (58%) e mestrandos (31%). Pouco mais da metade (52%) concentrava-se em duas áreas de conhecimento: Engenharias (27%) e Educação (25%). A maior parte (43%) tinha de 1 a 5 anos de atuação docente, e 81% não havia cursado, na formação inicial (graduação), disciplinas na área de TIC.

3.2. Construção do questionário

Para a elaboração do questionário, foi realizada uma revisão de literatura com o objetivo de identificar pesquisas, nacionais e internacionais, que utilizaram instrumentos fundamentados no modelo TPACK para medir os níveis de autoconfiança de docentes atuantes no ensino superior ou na modalidade a distância. Após a seleção dos estudos mais alinhados aos objetivos da pesquisa (Archambault & Crippen, 2009; Schmid et al., 2020), foi solicitado aos respectivos autores o consentimento para tradução e validação das escalas utilizadas, denominadas TPACK.xs *Scale* por Schmid et al. (2020) e TPACK *Survey* por Archambault e Crippen (2009).

Ambas as escalas são instrumentos multidimensionais previamente testados e validados em estudos empíricos. Os itens são respondidos por meio de uma escala Likert de cinco pontos, variando de 1 – “Discordo totalmente” a 5 – “Concordo totalmente”.

Com a autorização concedida pelos autores, os questionários foram traduzidos do inglês e submetidos à revisão de um especialista da área de Letras e Tradução. A partir da combinação desses questionários, foi desenvolvida a versão inicial do instrumento, composta por itens adaptados e originais, organizados de forma lógica e sequencial, respeitando uma progressão crescente em termos de complexidade.

3.3. Validação e Procedimentos

O processo de validação do questionário teve início com o envio para revisão a três especialistas doutorados na área de tecnologia educacional e ensino a distância, sendo dois de instituições brasileiras e um de instituição portuguesa. As contribuições recebidas consistiram em: i) inclusão, exclusão e exemplificação de itens; ii) melhorias textuais pontuais para aprimorar a clareza; iii) substituição de expressões afirmativas no início das sentenças; iv) ajustes nas questões relacionadas à ética em pesquisa; e v) divisão de uma questão em duas.

Após a análise das contribuições dos especialistas, foram reformulados trinta e dois itens, incluídos mais cinco itens e excluído um item, originando a segunda versão do questionário (Apêndice A). Esta versão está dividida em oito grupos de perguntas fechadas, organizadas de acordo com uma escala Likert de cinco pontos: 1) Discordo totalmente; 2) Discordo; 3) Não concordo nem discordo; 4) Concordo; 5) Concordo totalmente.

O questionário foi enviado por e-mail aos participantes para fins de avaliação da qualidade métrica. O processo de coleta de dados ocorreu por meio da plataforma Google Forms, durante aproximadamente 2 meses, resultando em 100 respostas. Para o tratamento e análise dos dados, os mesmos foram exportados para uma planilha de cálculo e, posteriormente, importados para o software IBM Statistical Package for the Social Sciences - SPSS, versão 26, para o início do processo de análise estatística necessário à validação da escala.

4. Desenvolvimento

A qualidade métrica da escala foi estruturada considerando os critérios de validade, sensibilidade e confiabilidade (Marôco, 2011). A validade verifica se o instrumento mensura tudo o que se pretende avaliar; a sensibilidade é a capacidade do instrumento de diferenciar os participantes da pesquisa em relação aos distintos itens e domínios a serem examinados; e a fidelidade refere-se à consistência interna,

quando se obtêm os mesmos resultados dos participantes em situações semelhantes e em momentos distintos (Lima, 2009).

A seguir, são apresentados os resultados obtidos após a aplicação dos testes estatísticos necessários à validação da escala, começando pela exposição das estatísticas descritivas dos dados.

4.1. Estatística Descritiva

A análise das estatísticas descritivas dos dados está apresentada na Tabela 1. Foram calculadas as médias, os desvios padrão, os coeficientes de assimetria e curtose das pontuações atribuídas a cada um dos domínios do TPACK, considerando valores mínimos de 1 e máximos de 5. Os resultados revelam um nível elevado de autoeficácia por parte dos participantes em todos os domínios, com variações entre 3,85 (domínio PK) e 4,59 (domínio CK). Ao se analisar a escala de maneira geral, a média observada foi de 4,14, com desvio padrão de 0,43. Quanto às medidas de assimetria e curtose, todos os valores permaneceram abaixo de 3, patamar considerado aceitável para ambos os indicadores.

Tabela 1.

Estatísticas Descritivas da escala e respectivos domínios

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

4.2. Análise da Sensibilidade

Para avaliar a sensibilidade da escala, foi analisada a normalidade da distribuição por meio do cálculo dos coeficientes de curtose (achatamento) e de assimetria (Tabela 2), levando-se em conta que valores absolutos de curtose acima de sete e de assimetria superiores a três indicam violação do pressuposto de normalidade (Marôco, 2011).

Tabela 2.

Valores de assimetria e curtose (n = 100)

Item	Assimetria		Curtose	
	Estatística	Erro-padrão	Estatística	Erro-padrão
PK1	-0,76	0,24	1,44	0,47
PK2	-0,33	0,24	-0,24	0,47
PK3	-0,34	0,24	-0,60	0,47

PK4	-0,31	0,24	-0,50	0,47
PK5	-0,77	0,24	0,69	0,47
PK6	-0,77	0,24	0,53	0,47
PK7	-1,19	0,24	0,89	0,47
TK1	-0,90	0,24	-0,07	0,47
TK2	-0,74	0,24	-0,43	0,47
TK3	-0,21	0,24	-0,85	0,47
TK4	-0,62	0,24	-0,58	0,47
TK5	-2,90	0,24	6,59	0,47
TK6	-1,13	0,24	0,66	0,47
TK7	-0,77	0,24	-0,30	0,47
TK8	-1,12	0,24	1,30	0,47
TK9	-0,85	0,24	0,48	0,47
TK10	-0,80	0,24	0,56	0,47
CK1	-2,10	0,24	5,62	0,47
CK2	-2,20	0,24	6,24	0,47
CK3	-1,63	0,24	3,34	0,47
CK4	-0,90	0,24	0,60	0,47
CK5	-1,56	0,24	1,55	0,47
TCK1	-0,73	0,24	-0,54	0,47

Assimetria

Curtose

Item	Estatística	Erro-padrão	Estatística	Erro-padrão
TCK2	-1,26	0,24	1,35	0,47
TCK3	-1,93	0,24	3,93	0,47
TCK4	-0,76	0,24	-0,60	0,47
TCK5	-0,87	0,24	0,20	0,47
PCK1	-0,66	0,24	0,01	0,47
PCK2	-0,74	0,24	0,23	0,47

PCK3	-1,06	0,24	0,74	0,47
PCK4	-0,85	0,24	0,22	0,47
PCK5	-0,99	0,24	0,56	0,47
TPK1	-0,39	0,24	-0,30	0,47
TPK2	-0,43	0,24	-0,44	0,47
TPK3	-0,61	0,24	-0,07	0,47
TPK4	-0,66	0,24	0,09	0,47
TPK5	-0,97	0,24	1,08	0,47
TPACK1	-0,96	0,24	0,36	0,47
TPACK2	-0,63	0,24	-0,38	0,47
TPACK3	-0,84	0,24	0,79	0,47
TPACK4	-1,21	0,24	1,69	0,47

Os resultados revelam altos índices de sensibilidade, uma vez que os valores de assimetria e curtose, em sua maioria, se aproximam de zero — com exceção dos coeficientes de curtose dos itens TK5, CK1 e CK2, que, ainda assim, não indicam problemas significativos de sensibilidade. Assim, considerando também os índices de consistência interna apresentados a seguir, optou-se por manter esses itens na escala.

4.3. Análise da Fidelidade

A análise da fidelidade da escala indicou elevados níveis de consistência interna, com coeficiente alfa de Cronbach igual a 0,93. Conforme pode ser observado na Tabela 3, a exclusão de qualquer um dos itens não resultaria em melhora da consistência interna do instrumento em relação ao alfa de Cronbach obtido. Diante disso, optou-se por manter todos os itens na escala.

Tabela 3.

Consistência interna da escala (n = 100)¹

Item	Média da escala	Variância da escala	Correlação item-total	Alfa de Cronbach
PK1	166,35	305,38	0,37	0,929
PK2	166,38	303,53	0,46	0,928
PK3	166,89	297,59	0,49	0,928
PK4	166,99	297,78	0,47	0,928

¹ Média da escala, variância da escala e Alfa de Cronbach consideram se o item for apagado. Correlação item-total é corrigida.

PK5	166,53	300,07	0,47	0,928
PK6	166,46	300,71	0,47	0,928
PK7	165,91	304,74	0,45	0,928
TK1	166,37	301,02	0,37	0,93
TK2	166,65	297,50	0,41	0,929
TK3	166,92	296,21	0,46	0,929
TK4	166,35	297,32	0,55	0,927
TK5	165,49	313,18	0,27	0,93
TK6	165,93	302,63	0,52	0,928
TK7	166,72	295,65	0,43	0,929
TK8	166,21	303,74	0,37	0,929
TK9	166,31	296,15	0,61	0,927
CK1	165,75	309,80	0,27	0,93
CK2	165,85	308,97	0,24	0,93
CK3	165,77	309,41	0,3	0,929
Item	Média da escala	Variância da escala	Correlação item-total	Alfa de Cronbach
CK4	165,99	307,76	0,33	0,929
TCK1	165,98	302,76	0,55	0,928
TCK2	165,88	302,93	0,55	0,928
TCK3	165,78	304,15	0,49	0,928
TCK4	165,99	301,44	0,58	0,927
TCK5	166,09	301,33	0,53	0,928
PCK1	166,34	302,73	0,43	0,928
PCK2	166,21	301,56	0,51	0,928
PCK3	166,31	296,29	0,58	0,927

PCK4	166,19	298,64	0,59	0,927
PCK5	165,97	300,93	0,61	0,927
TPK1	166,75	296,67	0,54	0,928
TPK2	166,84	294,15	0,57	0,927
TPK3	166,27	303,59	0,43	0,929
TPK4	166,10	298,83	0,7	0,926
TPK5	166,26	298,67	0,56	0,927
TPACK1	166,14	299,71	0,54	0,927
TPACK2	166,50	295,86	0,55	0,927
TPACK3	166,36	296,41	0,63	0,927
TPACK4	165,96	303,27	0,51	0,928

Realizados os mesmos procedimentos para os vários domínios da escala, verificou-se que todos apresentam valores de consistência interna elevados, compreendidos entre 0,76 e 0,85, conforme observado na Tabela 4.

Tabela 4.

Consistência interna dos domínios da escala (n = 100)

Domínios	Itens	Alfa de Cronbach
PK	PK1, PK2, PK3, PK4, PK5, PK6, PK7	0,85
TK	TK1, TK2, TK3, TK4, TK6, TK7, TK8, TK9, TK10	0,85
CK	CK1, CK2, CK3, CK4, CK5	0,82
TCK	TCK1, TCK2, TCK3, TCK4, TCK5	0,84
PCK	PCK1, PCK2, PCK3, PCK4, PCK5	0,85
TPK	TPK1, TPK2, TPK3, TPK4, TPK5	0,77
TPACK	TPACK1, TPACK2, TPACK3, TPACK4	0,76

4.4. Análise da Validade

Para avaliar a validade da escala, foi realizada uma análise fatorial com base na amostra do estudo. Aplicou-se o teste Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) para verificar a adequação da análise, obtendo-se o valor de KMO = 0,77. Essa medida varia entre 0 e 1, sendo que valores próximos de 1 indicam forte correlação entre as variáveis. Conforme Corrar, Paulo e Dias Filho (2007), valores superiores a 0,8 são considerados excelentes; acima de 0,7, bons; a partir de 0,6, médios; de 0,5, fracos; e abaixo de 0,5, inadequados. Também foi aplicado o teste de esfericidade de Bartlett

para investigar a hipótese de ausência de correlação entre as variáveis, cujo resultado indicou correlação significativa ($\chi^2 = 2713,883$; $p = .000$). A análise fatorial dos sete domínios permitiu explicar 63,4% da variância total da escala. A Tabela 5 apresenta a matriz de estruturas obtida, destacando os coeficientes de saturação superiores a 0,3, distribuídos pelos sete domínios (subescalas).

Tabela 5.

Análise fatorial com rotação varimax da escala (n = 100)

Item	Fatores							Comunalidades
	1	2	3	4	5	6	7	
PK1				0,84				0,75
PK2				0,78				0,06
PK3				0,62				0,06
PK4				0,57				0,66
PK5				0,65				0,60
PK6				0,66				0,62
PK7				0,58				0,05
TK1	0,84							0,77
TK2	0,86							0,77
TK3	0,84							0,07
TK4	0,73							0,06
TK5	0,45							0,27
TK6	0,51							0,63
TK7	0,30							0,61
TK8	0,42							0,04
TK9	0,40							0,06
	1	2	3	4	5	6	7	Comunalidades
TK10	0,30							0,04
CK1					0,82			0,72
CK2					0,75			0,06
CK3					0,90			0,83
CK4					0,78			0,10
CK5					0,36			0,48
TCK1		0,69						0,69
TCK2		0,79						0,74
TCK3		0,73						0,72
TCK4		0,67						0,61
TCK5		0,65						0,05
PCK1			0,57					0,53
PCK2			0,84					0,81
PCK3			0,80					0,77
PCK4			0,58					0,73
PCK5			0,34					0,50
TPK1							0,47	0,51

Item	Fatores								
TPK2								0,74	0,72
TPK3								0,64	0,63
TPK4								0,62	0,67
TPK5								0,63	0,61
TPACK1								0,66	0,61
TPACK2								0,57	0,05
TPACK3								0,58	0,60
TPACK4								0,44	0,57
% Variância Explicada	10,74	10,42	10,07	9,215	7,75	7,74	7,47		63,40

5. Conclusões

Por ser um modelo teórico relativamente novo, muitas pesquisas sobre o TPACK têm sido realizadas em diferentes países e contextos de aprendizagem. Ainda assim, há carência de investigações sobre seu desenvolvimento no contexto da Educação a Distância e no cenário brasileiro, principalmente quanto a instrumentos de medição adequados. Neste artigo, foram apresentados os procedimentos de adaptação e testes de validade de uma escala para medir o conhecimento TPACK, com foco na docência online.

Os resultados encontrados permitem inferir que o questionário desenvolvido pelos autores, validado por especialistas e por uma amostra constituída por 100 participantes, apresenta bons níveis de sensibilidade e estrutura fatorial adequada para os sete fatores (domínios) definidos. A análise da confiabilidade do conjunto da escala e de cada um dos domínios revelou uma elevada consistência interna. A qualidade métrica da escala permite sua aplicação com confiança para mensurar o desempenho em TPACK dos alunos de cursos de formação de professores para atuação em EaD. Ademais, por estar adaptado para a língua portuguesa, permite que os dados recolhidos sejam comparados com segurança entre pesquisadores da área de TPACK e formação docente no Brasil.

Como a comprovação empírica da escala ocorreu junto a uma amostra relativamente reduzida e, considerando que a etapa de validação de um instrumento deve ser desenvolvida com diferentes grupos, fica evidente a necessidade de novos estudos com um número mais expressivo de respondentes, a fim de aferir se os resultados encontrados neste estudo são suficientemente robustos para, então, disponibilizar um instrumento de maior qualidade.

Referências

- Almeida, M. E. B. (2010). Transformações no trabalho e na formação docente na educação a distância on-line. *Em Aberto*, 23(84), 67-77.
- Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 71-88.
- Archambault, L. (2016). Exploring the use of qualitative methods to examine TPACK. *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators*, 2, (pp. 65-86).
- Bagheri, M. (2020). Validation of Iranian EFL Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Scale. *The Electronic Journal for English as a Second Language*, 24(2), 1-20.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2016). A review of the quantitative measures of technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators*, 2, (pp. 87-106).
- Corrar, L. J., Paulo, E., & Dias Filho, J. M. (2007). *Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia*. Atlas.
- Da Silva, M. I. P., & Goulart, M. B. (2021). Instrumentos de avaliação do Technological Pedagogical Content Knowledge na formação inicial de professores: Uma revisão sistemática. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 3271-3285. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-221>

- Jalani, G., Hussain, S., Amin, N., & Hussain, D. (2021). Self-Assessment of Prospective Teachers' Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Educational Sciences*, 8(1), 97-116. <https://doi.org/10.52587/jesar.08.01.08>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of educational computing research*, 32(2), 131-152. <https://doi.org/10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV>
- Lee, M.H., & Tsai, C.C. (2010). Exploring teachers perceived self-efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science*, 38, 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11251-008-9075-4>
- Lima, G. M. R. (2009). *Criação e validação de um questionário de satisfação com a avaliação de desempenho* [Master's thesis, Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa]. Repositório do ISCTE-IUL. <http://hdl.handle.net/10071/2085>
- Marôco, J. (2011). *Análise estatística com o SPSS Statistics* (5ª ed.). Report Number.
- Mishra, P. (2019). Considering contextual knowledge: The TPACK diagram gets an upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Oliveira, E., & Pirillo, N. (2021). Conhecimento de Conteúdo na formação de professores a distância: análises com base no TPACK Survey. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 14(28), 150-165.
- Ribeiro P., & Piedade, J. (2021). Revisão sistemática de estudos sobre TPACK na formação de professores no Brasil e em Portugal. *Revista Educação em Questão*, 59(59), 01-26. <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2021v59n59ID24458>.
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK.xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers & Education*, 157, Artigo 103967. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967>
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2021). Self-reported technological pedagogical content knowledge (TPACK) of pre-service teachers in relation to digital technology use in lesson plans. *Computers in Human Behavior*, 115, Artigo 106586. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106586>
- 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 preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Scott, K. C. (2021). A review of faculty self-assessment TPACK instruments (January 2006–March 2020). *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 17(2), 118-137. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.2021040108>
- Scott, K. C., & Nimon, K. (2020). Construct validity of data from a TPACK self-assessment instrument in 2-year public college faculty in the United States. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(4), 427-445. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1790444>
- Su, M., & Foulger, T. (2019). We aren't there yet: A progression of literature on TPACK measures to assess technology integration. In K. Graziano (Ed.), *Proceedings of society for information technology & teacher education international conference*. Las Vegas, NV: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2534–2542.
- Shinas, V. H., Yilmaz-Ozden, S., Mouza, C., Karchmer-Klein, R., & Glutting, J. J. (2013). Examining domains of technological pedagogical content knowledge using factor analysis. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(4), 339-360. <https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782609>
- Vieira, M. F. (2023). Desenvolvimento de Competências Digitais Docentes: Possibilidades na Educação a Distância. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 16(31), 33-44.
- Willermark, S. (2018). Technological pedagogical and content knowledge: A review of empirical studies published from 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, 56(3), 315-343. <https://doi.org/10.1177/0735633117713114>

Financiamento

Este artigo foi financiado por fundos nacionais através da FCT — Fundação para a Ciência e a Tecnologia, IP, no âmbito da UIDEF — Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação e Formação, UIDB/04107/2020

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

Contribuições dos autores

Autor 1: coleta e análise dos dados e escrita do artigo.

Autor 2: análise dos dados e escrita do artigo.



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons

Apêndice A
Grupos de questões constituintes do questionário

Grupo I - Dados pessoais e profissionais	
1. Gênero	Feminino; Masculino; Prefiro não responder.
2. Idade	Menos de 26 anos; Entre 26 e 35 anos; Entre 36 e 45 anos; Entre 46 e 55 anos; Mais de 55 anos.
3. Formação Acadêmica	Mestrado; Doutorado; Mestrado em andamento; Doutorado em andamento.
4. Área de conhecimento aderente à sua formação	Administração, economia e afins; Computação; Educação; Engenharias; Linguística, Letras e afins; Matemática, Estatística, Física e afins; Outros.
5. Experiência profissional como docente	Menos de 1 ano; Entre 1 e 5 anos; Entre 6 e 10 anos; Mais de 10 anos; Não tenho experiência docente.
6. Frequentou disciplinas na sua formação inicial (graduação) na área das Tecnologias de Informação e da Comunicação voltadas para aplicação em contexto educacional?	Sim; Não.
Grupo II - Conhecimento Pedagógico (PK)	
<p><i>Considerando o contexto de atuação pedagógica a distância e a sua área de conhecimento, selecione as opções adequadas ao seu grau de concordância com as afirmações seguintes:</i> 1 – Discordo totalmente; 2- Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo totalmente</p>	
<p>pk1. Eu consigo adaptar meu ensino baseando-me nas atuais necessidades dos alunos e nas suas dificuldades.² pk2. Eu consigo adaptar o meu estilo de ensinar a diferentes alunos e/ ou formandos. pk3. Eu consigo utilizar uma grande variedade de abordagens de ensino e práticas em um ambiente virtual de aprendizagem^{2a,4}. pk4. Eu consigo medir o aprendizado dos alunos utilizando várias estratégias e instrumentos. pk5. Eu consigo ajustar as metodologias de ensino baseando-me na performance e nos comentários dos alunos. pk6. Eu consigo definir as estratégias e metodologias mais adequadas para ensinar certo conteúdo científico. pk7. Eu consigo reconhecer melhorias na minha aprendizagem enquanto docente, gerada por minhas práticas.</p>	
Grupo III – Conhecimento Tecnológico (TK)	
<p><i>Considerando o contexto de atuação pedagógica a distância e a sua área de conhecimento, selecione as opções adequadas ao seu grau de concordância com as afirmações seguintes: 1 – Discordo totalmente; 2- Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo totalmente</i></p>	

- tk1. Eu consigo resolver problemas técnicos associados ao *hardware* (ex. problemas de conexão à rede, com a instalação de *mouse*, *webcam*, microfones, etc.)^{1a}.
- tk2. Eu consigo responder a diversas questões de computação relacionadas a *software* (ex. baixar *plug-ins* apropriados, instalar programas, gerir aplicações)^{1a}.
- tk3. Eu consigo auxiliar os alunos a enfrentarem problemas relacionados a *hardware* e *software* em seus computadores pessoais^{1a}.
- tk4. Eu me mantenho atualizado com relação a novas tecnologias (ex. novos aplicativos, dispositivos móveis, tipos de armazenamento em nuvem, etc.)².
- tk5. Eu consigo criar uma apresentação básica usando o *PowerPoint* ou um programa semelhante³.
- tk6. Eu consigo aprender novas aplicações autonomamente³.
- tk7. Eu consigo criar e editar vídeos e animações³.
- tk8. Eu consigo usar diferentes tecnologias da *Web 2.0* (por exemplo: *blogs*, redes sociais, *podcasts*, etc.)³.
- tk9. Eu utilizo as tecnologias de informação e comunicação como base para pesquisa e planejamento de atividades com os alunos.
- tk10. Eu utilizo as tecnologias de informação e comunicação como base para avaliação da aprendizagem dos alunos.

Grupo IV – Conhecimento do Conteúdo (CK)

Considerando o contexto de atuação pedagógica a distância e a sua área de conhecimento, selecione as opções adequadas ao seu grau de concordância com as afirmações seguintes:

1 – Discordo totalmente; 2- Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo totalmente

- ck1. Eu possuo conhecimento adequado para ensinar conteúdos específicos da minha área científica^{2a,4}.
- ck2. Eu consigo utilizar concepções, ideias e métodos específicos do meu campo de conhecimento^{2a,4}.
- ck3. Eu conheço as teorias e conceitos básicos da minha área científica^{2a,4}.
- ck4. Eu conheço a história e o desenvolvimento de teorias importantes da minha área científica^{2a,4}.
- ck5. Eu acredito na minha potencialidade como pesquisador para atualizar/otimizar meu ensino.

Grupo V – Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK)

Considerando o contexto de atuação pedagógica a distância e a sua área de conhecimento, selecione as opções adequadas ao seu grau de concordância com as afirmações seguintes:

1 – Discordo totalmente; 2- Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo totalmente

- tck1. Eu uso representações tecnológicas (ex. multimídia, apresentações visuais, etc.) para apresentar conceitos específicos em minha área de atuação^{1a}.
- tck2. Eu sou capaz de planejar aulas de uma disciplina em ambiente virtual de aprendizagem.
- tck3. Eu sou capaz de utilizar diversas plataformas de aprendizagem para passar instruções (ex. *Blackboard*, *Canvas*, *Teams*, *Zoom*)^{1a}.
- tck4. Eu sou capaz de utilizar tecnologias para mediar a discussão científica na minha área de conhecimento^{2a}.
- tck5. Eu conheço novas tecnologias ou aplicações da minha área de atuação.

Grupo VI – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)

Considerando o contexto de atuação pedagógica a distância e a sua área de conhecimento, selecione as opções adequadas ao seu grau de concordância com as afirmações seguintes:

1 – Discordo totalmente; 2- Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo totalmente

pck1. Eu sou capaz de apoiar a superação de possíveis lacunas no processo de aprendizagem dos alunos na disciplina que acompanho^{1a}.

pck2. Eu sou capaz de selecionar abordagens de ensino e aprendizagem efetivas para guiar o raciocínio e o aprendizado dos alunos na disciplina que acompanho^{2a}.

pck3. Eu sou capaz de desenvolver tarefas adequadas para promover o raciocínio complexo dos alunos na disciplina que acompanho^{2a}.

pck4. Eu sou capaz de avaliar a performance dos alunos na disciplina que acompanho^{2a}.

pck5. Eu sou capaz de fornecer várias representações de conteúdo na forma de analogias, exemplos, demonstrações e atividades em ambiente virtual⁴.

Grupo VII – Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK)

Considerando o contexto de atuação pedagógica a distância e a sua área de conhecimento, selecione as opções adequadas ao seu grau de concordância com as afirmações seguintes: 1 – Discordo totalmente; 2- Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo totalmente

tpk1. Eu sou capaz de criar um ambiente virtual que permita aos alunos construírem novos conhecimentos e habilidades^{2a}.

tpk2. Eu sou capaz de implementar diferentes estratégias didáticas em ambiente virtual (criação de comunidades virtuais de aprendizagem, confecção de *wikis*, *blogs* etc.)^{1a}.

tpk3. Eu sou capaz de moderar e encorajar a interatividade virtual entre os alunos¹.

tpk4. Eu sou capaz de usar tecnologias digitais para melhorar minha organização e o planejamento de atividades com os alunos.

tpk5. Eu sou capaz de usar tecnologias digitais para desenvolver uma postura ativa e crítica dos alunos frente ao aprendizado³.

Grupo VIII – Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPACK)

Considerando o contexto de atuação pedagógica a distância e a sua área de conhecimento, selecione as opções adequadas ao seu grau de concordância com as afirmações seguintes:

1 – Discordo totalmente; 2- Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo totalmente

tpack1. Eu sou capaz de utilizar a avaliação virtual dos alunos para aperfeiçoar minha prática^{1a}.

tpack2. Eu sou capaz de usar a tecnologia para prever o entendimento e a habilidade dos alunos sobre um tópico específico^{1a}.

tpack3. Eu sou capaz de usar a tecnologia para criar representações eficazes do conteúdo que se destaquem do conhecimento padrão^{1a}.

tpack4. Eu sou capaz de atender às exigências gerais do ensino virtual e a distância^{1a}.

Nota: O questionário apresentado resulta da tradução e adaptação de escalas desenvolvidas pelos autores previamente contatados:

1 Archambault e Crippen (2009) - <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article2.cfm>

1^a Adaptado de Archambault e Crippen (2009)

2 Schmid, Brianza e Petko (2020) - <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967>

2^a Adaptado de Schmid, Brianza e Petko (2020)

3 Adaptado de Graham et al. (2009) <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-009-0328-0>

4 Adaptado de Pamuk et al. (2013) - <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-013-9278-4>