

ESCALA DE AUTOAVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS DE PROFESSORES. PROCEDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO

SELF-EVALUATION SCALE OF TEACHERS' DIGITAL COMPETENCES. CONSTRUCTION AND VALIDATION PROCEDURES

Sara Dias-Trindade
Universidade de Coimbra, Portugal
sara.trindade@uc.pt

J. António Moreira
Universidade Aberta, Portugal
jmoreira@uab.pt

Catarina S. Nunes
Universidade Aberta, Portugal
CatarinaS.Nunes@uab.pt

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo que descreve os procedimentos de construção de uma escala de autoavaliação de competências digitais de professores e as suas qualidades psicométricas. Depois de algumas considerações sobre o construto e a sua operacionalização, efetuou-se a análise dos procedimentos da sua construção, realizou-se a análise de consistência interna através do cálculo do coeficiente alfa de *Cronbach* e a análise da validade do construto (análise fatorial exploratória e confirmatória). Para além de bons indicadores de validade, globalmente, as medidas aplicadas caracterizam-se por uma fidelidade boa e estruturas fatoriais interpretáveis.

PALAVRAS-CHAVE: escala de autoavaliação; competências digitais docentes; fluência digital.

ABSTRACT: This paper presents a study that describes the procedures for the construction of a self-assessment scale of teachers' digital competences and their psychometric qualities. After some considerations about the construct and its operationalization, the procedures of its construction were analysed, the internal consistency analysis was carried out through the calculation of the *Cronbach* alpha coefficient and the analysis of the construct validity (exploratory and confirmatory factorial analysis). In addition to good indicators of validity, overall, the applied measures are characterized by a good fidelity and interpretable factorial structures.

KEYWORDS: self-evaluation scale; teachers' digital competences; digital fluency.

1 Introdução

Face aos atuais desafios tecnológicos que se colocam à Educação, o recurso às

tecnologias e plataformas digitais, aos ambientes virtuais de aprendizagem e às redes sociais torna-se uma realidade incontornável, despertando o interesse da comunidade acadêmica e científica e aumentando a necessidade de formação dos professores e de reflexão aprofundada acerca do seu papel no processo pedagógico.

A introdução das tecnologias digitais em diferentes cenários e ambientes da atividade humana, entre os quais os da educação e da formação, tem contribuído para o desenho de modelos e metodologias de aprendizagem baseadas na cooperação entre os seus membros. A aquisição desse tipo de competências, cooperativas e colaborativas, é de grande relevância na área da educação e deve ser transversal a todos os cenários da vida das pessoas.

A mudança de paradigma e de filosofia educacional, para uma educação aberta e em rede, mediada pelas tecnologias digitais exige, pois, uma política ativa de formação docente, de conversão para níveis elevados de fluência digital, garantindo assim práticas pedagógicas de qualidade (OZAN; KEZIM, 2013).

Porém, para que essa mudança ocorra, é necessário, por um lado, que se valorize institucionalmente uma *Educação Digital*, ou seja, que se valorizem as práticas pedagógicas enriquecidas com tecnologias digitais, e por outro, que seja realizado um investimento na formação dos professores para essa mesma *Educação Digital*. Nesse contexto, o modelo teórico *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pode assumir um papel central, uma vez que reconhece a necessidade de integrar a tecnologia no ensino, interligando conhecimentos científicos, pedagógicos e tecnológicos, sem negligenciar a natureza complexa, multifacetada e situada de conhecimento dos professores (DIAS-TRINDADE; MOREIRA, 2018a).

E é por isso que é cada vez mais premente perceber como se poderá diferenciar aqueles que são digitalmente letrados, daqueles que são digitalmente fluentes. Note-se que a esse respeito, já no final do século passado o *National Research Council* dos EUA apontava a diferença entre alguém que sabia usar, do ponto de vista técnico, ferramentas digitais e alguém que compreendia efetivamente a tecnologia digital, sabendo-a aplicar de forma produtiva no seu trabalho e na sua vida quotidiana (NRC, 1999, p. 15). Torna-se, pois, necessário perceber as diferenças entre os conceitos de literacia e fluência, em particular de que forma esses termos configuram etapas ou níveis de competência diferenciados no uso da tecnologia em contexto educativo (BRIGGS; MAKICE, 2011).

Efetivamente, aprender a utilizar a tecnologia digital nesse contexto, passa por procurar uma capacitação ao nível da fluência digital, mesmo tendo consciência que essa etapa é a mais difícil de atingir, já que ser fluente digital corresponde a

Uma capacidade para atingir de forma confiável os resultados desejados através do uso de tecnologias digitais. [...] Uma pessoa digitalmente fluente sabe não só o que fazer com a tecnologia e como fazê-lo, mas também quando e porquê usá-la (BRIGGS; MAKICE, 2011, p. 120)¹.

É fundamental que os docentes estejam conscientes da validade das competências digitais na sua profissão, quer no campo da pedagogia, quer enquanto “facilitadores” do

1 Tradução dos autores. No original: "an ability to reliably achieve desired outcomes through use of digital technology. [...] A digitally fluent person knows not just what to do with a technology and how to do it, but also when and why to use it at all".

desenvolvimento dessas mesmas competências nos seus estudantes, tornando-os capazes de corresponder às demandas deste milênio, sobretudo (mas não só) quando estiverem aptos a ingressar no mercado de trabalho.

Assim, neste texto apresenta-se um instrumento de autoavaliação, baseado em um questionário desenvolvido pelo *EU Science Hub* (Serviço de Ciência e Conhecimento da Comissão Europeia) que procura fazer uma avaliação das competências digitais dos professores, da sua proficiência nessa área. A partir desse questionário, desenvolvemos, pois, o presente estudo que descreve os procedimentos de construção de uma escala de autoavaliação de competências digitais de professores, de diferentes áreas disciplinares, e as suas qualidades psicométricas.

2 Método

A escala utilizada, como já referido no ponto anterior, foi desenvolvida pelo *EU Science Hub* (<https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEducheckin>), a partir da colaboração de diversos países europeus, com o objetivo de identificar o nível de competência digital dos professores de todos os níveis de ensino. No entanto, mais do que apenas elencar um conjunto de competências, esse questionário fornece, também, aos utilizadores um relatório que dá a conhecer, em função das respostas dadas, sugestões para melhorar as práticas que já desenvolvem. Essa questão torna-se relevante, uma vez que permite ao professor perceber que tipo de formação necessita para passar ao nível seguinte. Essa escala foi traduzida por Sara Dias-Trindade e encontra-se dividida em seis áreas de competências.

A população em estudo contemplou professores do ensino fundamental e médio de Agrupamentos de Escolas do Centro e Sul de Portugal. Foram distribuídos 132 questionários e, após a sua recolha, verificou-se que 5 estavam incompletos. O N da nossa mostra corresponde assim a 127 (96,2%) questionários válidos, número suficiente para realizar uma análise fatorial, considerando o número de itens da escala (22 itens) e o nível de significância de 0,05 com potência de 80% para identificação de níveis de saturação dos fatores (HAIR *et al.*, 2014; STEVENS, 2009; TINSLEY; TINSLEY, 1987).

Assim, fizeram parte da amostra do nosso estudo 127 professores, cuja caracterização por idade, sexo e departamento se encontra sistematizada na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização dos Participantes.

Variáveis pessoais e profissionais – Idade (anos)							
Mediana [mínimo – máximo]			Intervalo Interquartil				
47 [32-63]			[42-56]				
		Sexo		Departamento			
	Masculino	Feminino	1C	CSH	E	L	MCE
N	17	110	26	19	24	23	35
%	13,4	86,6	20,5	15,0	18,9	18,1	27,6

Fonte: 1C-Primeiro Ciclo; CSH-Ciências Sociais e Humanas; E-Expressões; L-Línguas; MCE-Matemática e Ciências Experimentais (fonte: dos autores).

Como podemos verificar na Tabela 1, dos professores que participaram do estudo a grande maioria são do sexo feminino, 86,6%. Relativamente ao Departamento a que pertencem, a distribuição dos professores é muito equilibrada, sendo que o Departamento com maior representação é o de Matemática e Ciências Experimentais com 27,6% e o Departamento com menor representação o de Ciências Sociais e Humanas com 15%.

Finalmente, no que diz respeito à idade dos professores, esta não apresenta uma distribuição aproximadamente normal (Teste Shapiro-Wilk, $P=0,002$), sendo que as suas idades concentram-se entre os 42 e os 56 anos.

3 Instrumento

A partir dos resultados obtidos e da análise fatorial exploratória efetuada, mantiveram-se as seis áreas do instrumento original (Figura 1), tendo, no entanto, alguns dos seus itens sido redistribuídos. Também como no instrumento original, todos os itens são apresentados com cinco respostas possíveis, tipo escala Likert, devendo os docentes assinalar apenas aquela com a qual melhor se identificam.

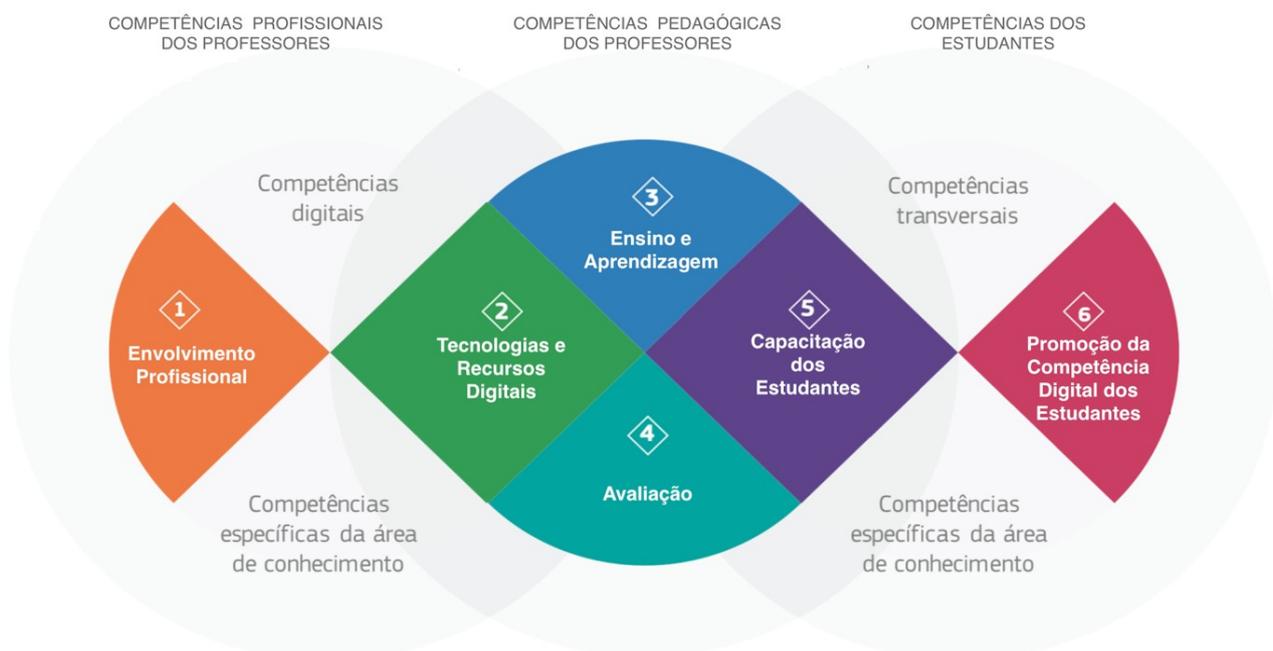


Figura 1: Áreas e Dimensões das Competências Digitais Docentes.
Fonte: dos autores, traduzido e adaptado de REDECKER; PUNIE, 2017.

A primeira área – *Envolvimento Profissional* – procura identificar as competências do professor no que diz respeito ao uso de tecnologias digitais para comunicar, colaborar e evoluir profissionalmente (Tabela 2).

Tabela 2: Área 1 – Envolvimento Profissional.

Itens	
A1.1²	Uso diferentes canais de comunicação para diferentes objetivos.
A1.3	Desenvolvo continuamente o meu uso de ferramentas digitais.
A1.4	Participo em oportunidades de formação online.
A2.1	Procuro diferentes sítios web e estratégias para encontrar e selecionar recursos educacionais.

Fonte: dos autores.

A segunda área – *Tecnologias e Recursos Digitais* – diz respeito à utilização de tecnologias e recursos digitais, especificamente, à capacidade de as usar, partilhar e proteger (Tabela 3).

Tabela 3: Área 2 – Tecnologias e Recursos Digitais.

Itens	
A1.2	Uso tecnologias e recursos digitais para trabalhar com colegas dentro e fora da minha instituição.
A2.3	Utilizo diferentes <i>softwares</i> e mecanismos de segurança para proteger conteúdo sensível.

Fonte: dos autores.

A terceira área – *Ensino e Aprendizagem* – refere-se à capacidade dos docentes identificarem as suas capacidades para gerirem e organizarem o uso de tecnologias digitais no processo de ensino e de aprendizagem (Tabela 4).

Tabela 4: Área 3 – Ensino e Aprendizagem.

Itens	
A3.1	Considero como, quando e porquê usar tecnologias digitais na sala de aula, para garantir que elas sejam usadas com valor acrescentado.
A3.2	Monitorizo a atividade dos meus estudantes nos ambientes digitais colaborativos que usamos.
A3.3	Quando os meus estudantes trabalham em grupo, usam tecnologias digitais para gerar e documentar os dados que apresentam.
A5.3	Uso tecnologias digitais para desenvolver metodologias ativas.
A6.3	Estabeleço atividades de aprendizagem que implicam a criação de conteúdos digitais.

Fonte: dos autores.

A quarta área – *Avaliação* – refere-se às competências na avaliação, concretamente na forma como são usadas as tecnologias digitais para melhorar o processo de avaliação dos estudantes (Tabela 5).

2 No documento original, online, os itens do Instrumento não estão identificados com qualquer numeração. Para ser mais compreensível a análise das áreas e respetivos itens, foi atribuída a numeração A1 a A6 para as áreas e, em cada uma delas uma numeração sequencial (por exemplo: A1.1 = Área 1, item 1).

Tabela 5: Área 4 – Avaliação.

Itens	
A3.4	Uso tecnologias digitais para permitir que os estudantes planejem, documentem e monitorem as suas aprendizagens de forma autônoma.
A4.1	Uso ferramentas de avaliação digital, ou testes e jogos, para verificar o progresso do estudante e fornecer <i>feedback</i> mais eficiente.
A4.3	Uso as tecnologias digitais para fornecer <i>feedback</i> efetivo.

Fonte: dos autores.

A quinta área – *Capacitação dos Estudantes* – remete para a capacidade de utilizar as tecnologias digitais para aumentar a inclusão, personalização e o envolvimento ativo dos estudantes no ensino (Tabela 6).

Tabela 6: Área 5 – Capacitação dos Estudantes.

Itens	
A4.2	Analisar a informação disponível regularmente para identificar os estudantes que precisam de apoio adicional.
A5.1	Quando crio tarefas digitais para os estudantes, considero e procuro resolver os problemas que possam ter com o formato digital

Fonte: dos autores.

Finalmente, a sexta área – *Promoção da Competência Digital dos Estudantes* – diz respeito às competências docentes para auxiliar os estudantes a usar tecnologias digitais de forma criativa e responsável (Tabela 7).

Tabela 7: Área 6 – Promoção da Competência Digital dos Estudantes.

Itens	
A5.2	Utilizo tecnologias para promover competências digitais adaptadas às necessidades individuais dos estudantes.
A6.1	Ensino os estudantes a saber verificar se a informação é confiável e a identificar informação errada ou contraditória através de notícias falsas.
A6.2	Estabeleço atividades que exigem que os estudantes usem ferramentas digitais para comunicar uns com os outros ou com um público externo.
A6.4	Ensino os estudantes a comportarem-se de forma segura e responsável <i>online</i> .
A6.5	Encorajo os meus estudantes a usar tecnologias digitais de forma criativa para resolver problemas concretos.

Fonte: dos autores.

Como já tivemos oportunidade de referir, para cada uma das competências é apresentada uma afirmação (item), e os participantes devem selecionar uma das opções que melhor caracteriza a sua posição perante essa mesma afirmação, numa escala de tipo Likert, que vai de afirmações relacionadas com “nunca faço isto” até afirmações que declaram que “faço constantemente”.

Por exemplo:

1. Uso diferentes canais de comunicação para diferentes objetivos.
Nunca uso canais de comunicação digitais.
Uso de forma básica canais de comunicação digitais como o <i>email</i> , por exemplo.
Por vezes vario entre canais de comunicação. Uso, por exemplo o <i>email</i> , a <i>website</i> da instituição, blogues simples...
Seleciono e combino diferentes soluções digitais para comunicar de forma mais efetiva.
Reflico, discuto e desenvolvo de forma proativa as minhas estratégias de comunicação.

Para cada um dos itens, são atribuídos os mesmos níveis de pontos, que vão de 0, para a primeira hipótese, a 4 pontos, para a última. Nesse sentido, a cotação total do teste é de 84 pontos³, dividindo-se os níveis de proficiência de acordo com o apresentado na Tabela 8.

Tabela 8: Nível de competência digital e respetiva pontuação.

Nível de Competência Digital	Pontuação
A1- Recém-chegados	menos de 19 pontos
A2- Exploradores	entre 19 e 32 pontos
B1- Integradores	entre 33 e 47 pontos
B2- Especialistas	entre 48 e 62 pontos
C1- Líderes	entre 63 e 77 pontos
C2- Pioneiros	mais de 77 pontos

Fonte: dos autores.

4 Resultados

O estudo da validade e fidelidade da escala foi realizado em três etapas. Em primeiro lugar, foi realizada a análise de consistência interna através do coeficiente alfa de *Cronbach*. Numa segunda etapa, foi realizada uma análise fatorial exploratória para avaliar o instrumento. Após a análise dos resultados na análise fatorial, foi novamente avaliada a necessidade de redução dos itens. Após essa etapa, a validade fatorial do instrumento foi finalizada com a análise fatorial confirmatória, testando um modelo de seis fatores que emergiram como interpretáveis a partir da análise fatorial exploratória, sendo que revelaram igualmente indicadores de consistência interna bastante satisfatórios.

Essa estrutura de análise é considerada um método de validação eficaz, sendo frequentemente utilizado como instrumento de avaliação para calcular a sua adequação para medir a dimensão que se pretende avaliar (CRONBACH, 1984; PESTANA; GAGEIRO, 2014; STEVENS, 2009; TINSLEY; TINSLEY, 1987).

4.1 Análise da Consistência Interna

A análise da consistência interna através do coeficiente alfa de *Cronbrach* da escala global dos 22 itens revelou uma boa consistência interna com um valor de 0,90

3 Tendo em consideração que foi eliminado um item da escala inicial, foi definida uma nova pontuação global, ajustando-se proporcionalmente os valores de cada um dos seis níveis de proficiência.

(muito próximo de uma muito boa consistência interna), sendo, pois, considerado adequado para avaliar a variável que se pretende medir (CRONBACH, 1984).

É de destacar que, no presente estudo, cinco das seis áreas apresentam um número muito reduzido de itens (3 ou 4 itens), sendo que a utilização do alfa de Cronbach nessas situações é desaconselhada, dado que o valor de alfa é fortemente dependente do número de itens (ABDELMOULA; CHAKROUN; AKROUT, 2015; CRONBACH, 1984). A área 6 *Promoção da competência digital dos estudantes* (5 itens) apresenta um valor de alfa de 0,80 considerado bom.

No processo de validação do instrumento e embora a consistência interna seja boa, foi realizada uma análise mais fina, calculando a correlação de cada item com o total da escala, excluindo o item em causa. Essa análise foi efetuada também para verificar o impacto da remoção dos itens na consistência interna e no sentido de escolher os melhores itens, já que os itens devem apresentar correlações com o total da escala superiores a 0,30 (CRONBACH, 1984). A média total e variância da escala também foram calculadas, considerando o impacto da exclusão de cada item.

A Tabela 9 apresenta os resultados das estatísticas relativas à análise fina de item – escala total de consistência interna e fidelidade do questionário com os 22 itens.

Tabela 9: Estatísticas relativas à análise de item-total.

Item	Média da escala se o item for excluído	Variância da escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida**	Alfa de Cronbach se o item for excluído
A1.1	46,71	136,78	0,33	0,90
A1.2	47,35	138,48	0,33	0,90
A1.3	46,61	139,19	0,44	0,90
A1.4	47,01	137,25	0,43	0,89
A2.1	46,68	136,90	0,46	0,89
A2.2	46,79	133,85	0,57	0,89
A2.3	47,71	134,35	0,39	0,90
A3.1	46,80	138,05	0,50	0,89
A3.2	46,86	131,00	0,57	0,89
A3.3	47,04	136,04	0,55	0,89
A3.4	47,85	135,13	0,50	0,89
A4.1	47,57	135,12	0,51	0,89
A4.2	46,67	143,03	0,20	0,90
A4.3	47,75	135,05	0,60	0,89
A5.1	47,17	130,06	0,65	0,90
A5.2	47,75	131,75	0,64	0,89
A5.3	47,30	135,93	0,52	0,89
A6.1	47,17	132,19	0,63	0,89
A6.2	47,83	128,53	0,61	0,89
A6.3	47,59	131,97	0,54	0,89
A6.4	47,27	132,07	0,60	0,89
A6.5	47,15	134,13	0,62	0,89

** $p < 0,01$, com a exceção do item A4.2 com $p < 0,05$

Fonte: dos autores.

Observando a Tabela 9, percebe-se que a remoção de nenhum dos itens tem impacto diferenciado na média ou variância da escala.

Apenas o item A4.2 apresenta uma correlação inferior a 0,30 com a escala total, no entanto a sua remoção não altera a consistência interna da escala total. Dada a especificidade e relevância da pergunta, optou-se por manter esse item.

4.2 Análise Fatorial Exploratória

A validade da aplicação da análise fatorial ao instrumento foi avaliada através do teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adequação de amostragem, em que obtivemos um valor de 0,875, indicando que existe uma correlação muito boa entre os itens (HAIR et al, 2014; PESTANA; GAGEIRO, 2014).

O teste de esfericidade de *Bartlett*, com $\chi^2=990,17$; $df=231$; $p<0,001$, leva à rejeição da hipótese da matriz de correlação ser a identidade. Os testes confirmam a adequação dos dados à análise fatorial.

Para analisar a dimensionalidade da escala, recorreu-se à análise fatorial exploratória, em componentes principais, com rotação *Varimax*. Utilizando o critério de *Kaiser* (mais adequado quando temos menos de 30 itens), tendo sido selecionados os fatores com valores próprios superiores a 1 (HAIR et al, 2014; PESTANA; GAGEIRO, 2014), os resultados revelaram a existência de 6 fatores explicando 61,57% da variância dos resultados.

A Tabela 10 apresenta a distribuição final dos itens pelos fatores, bem como os valores de saturações (*loadings*).

Tabela 10: Matriz fatorial do DigCompEdu CheckIn.

Item	Fatores					
	1	2	3	4	5	6
A1.1			0,76			
A1.2						-0,50
A1.3.			0,64			
A1.4			0,54			
A2.1			0,53			
A2.2		0,33	0,48			
A2.3						0,75
A3.1		0,70				
A3.2		0,63				
A3.3		0,74				
A3.4				0,74		
A4.1				0,76		
A4.2					0,78	
A4.3				0,61		
A5.1					0,56	
A5.2	0,52					
A5.3		0,66				

A6.1	0,68					
A6.2	0,67					
A6.3		0,55				
A6.4	0,67					
A6.5	0,71					
Valor Próprio	7,32	1,47	1,33	1,29	1,09	1,03
% da Variância Explicada	33,27	6,70	6,06	5,88	4,97	4,70

Fonte: dos autores.

Analisando a Tabela 6 da matriz fatorial, podemos verificar que apenas o item A2.2 não tem um valor de *loading* de $\pm 0,50$ ou superior para nenhum dos 6 fatores, não existindo uma correlação clara entre o item e um dos fatores. É importante lembrar que apenas *loadings* de valor $\pm 0,50$ ou superior são considerados de significância prática e estatística (dado o N de 127) (HAIR *et al*, 2014).

O item A1.2 apresenta um valor de *loading* negativo de -0,50, demonstrando uma correlação negativa com o fator 6. Todos os outros itens demonstram correlações positivas com os fatores.

O primeiro fator explica 33,27% da variância agrupando 5 itens. Os outros fatores explicam uma percentagem bastante mais reduzida da variância.

Após a análise dos resultados da primeira etapa dessa análise fatorial exploratória e considerando o conteúdo do item A2.2 face aos restantes itens, decidiu-se eliminar esse item e repetir a análise fatorial. Importa salientar que a remoção desse item não altera a qualidade da consistência interna da escala total (Tabela 9).

Após a remoção do item A2.2, ficamos com 21 itens e procedeu-se novamente aos testes de KMO para adequação de amostragem, no qual obtivemos um valor de 0,874, indicando que existe uma correlação muito boa entre os itens (HAIR *et al*, 2014; PESTANA; GAGEIRO, 2014).

O teste de esfericidade de *Bartlett*, com $\chi^2=929,23$; $df=210$; $p<0,001$, levou à rejeição da hipótese da matriz de correlação ser a identidade. Os testes confirmaram novamente a adequação dos dados à análise fatorial.

A mesma metodologia foi novamente aplicada à escala com os 21 itens, sendo que os resultados revelaram igualmente a existência de 6 fatores explicando 62,58% da variância dos resultados.

A Tabela 11 apresenta a distribuição final dos 21 itens pelos fatores e respetivos *loadings*.

Tabela 11: Matriz fatorial do DigCompEdu CheckIn com 21 itens (após remoção do item A2.2).

Item	Fatores					
	1	2	3	4	5	6
A1.1				0,76		
A1.2						-0,50
A1.3				0,65		
A1.4				0,54		

A2.1				0,51		
A2.3						0,75
A3.1		0,69				
A3.2		0,64				
A3.3		0,75				
A3.4			0,73			
A4.1			0,77			
A4.2					0,78	
A4.3			0,61			
A5.1					0,55	
A5.2	0,53					
A5.3		0,65				
A6.1	0,69					
A6.2	0,67					
A6.3		0,55				
A6.4	0,68					
A6.5	0,70					
Valor Próprio	6,97	1,46	1,32	1,27	1,09	1,03
% da Variância Explicada	33,18	6,93	6,30	6,06	5,21	4,91

Fonte: dos autores.

Analisando a Tabela 11 da matriz fatorial, todos os itens estão claramente agrupados num fator com valores de *loadings* bem definidos.

O primeiro fator agrupa os itens A5.2, A6.1, A6.2, A6.4 e A6.5; explicando 33,18% da variância. O segundo fator agrupa os itens A3.1, A3.2, A3.3, A5.3 e A6.3; explicando 6,93% da variância. O terceiro fator agrupa os itens A3.4, A4.1, A4.3; explicando 6,30% da variância. O quarto fator agrupa os itens A1.1, A1.3, A1.4 e A2.1; explicando 6,06% da variância. O quinto fator agrupa os itens A4.2 e A5.1; explicando 5,21% da variância. O último fator agrupa os itens A1.2 e A2.3; explicando 4,91% da variância.

O item A4.2 apresenta um *loading* elevado no fator 5, que, considerando que tem apenas dois itens, consegue explicar uma percentagem considerável da variância da escala, indicando a possível diferenciação do item e importância deste para o instrumento.

4.3 Análise Fatorial Confirmatória

A análise fatorial confirmatória foi realizada utilizando apenas a escala com 21 itens, sendo que as medidas de ajustamento utilizadas foram: *Chi Square* (χ^2), *ratio Chi Square / degrees of freedom* (χ^2/df), *Comparative Fit Index* (CFI), *Goodness of Fit Index* (GFI) e *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) (HAIR *et al*, 2014).

A Figura 2 apresenta o diagrama do modelo na análise fatorial confirmatória. Os resultados revelaram um χ^2 178,93; $df=174$ e $p=0,38$ não significativo, sugerindo a adequabilidade do modelo. Resultando, assim, em um valor normalizado $\chi^2/df = 1,03$,

que, sendo inferior a 3, revela um ajustamento adequado. Para os outros indicadores, obtiveram-se os seguintes valores: CFI=0,93; GFI=0,87 e RMSEA=0,015. Esses valores também suportam o facto de que o modelo de 6 fatores se ajusta de forma adequada aos dados, confirmando a estrutura de 6 áreas para a escala.

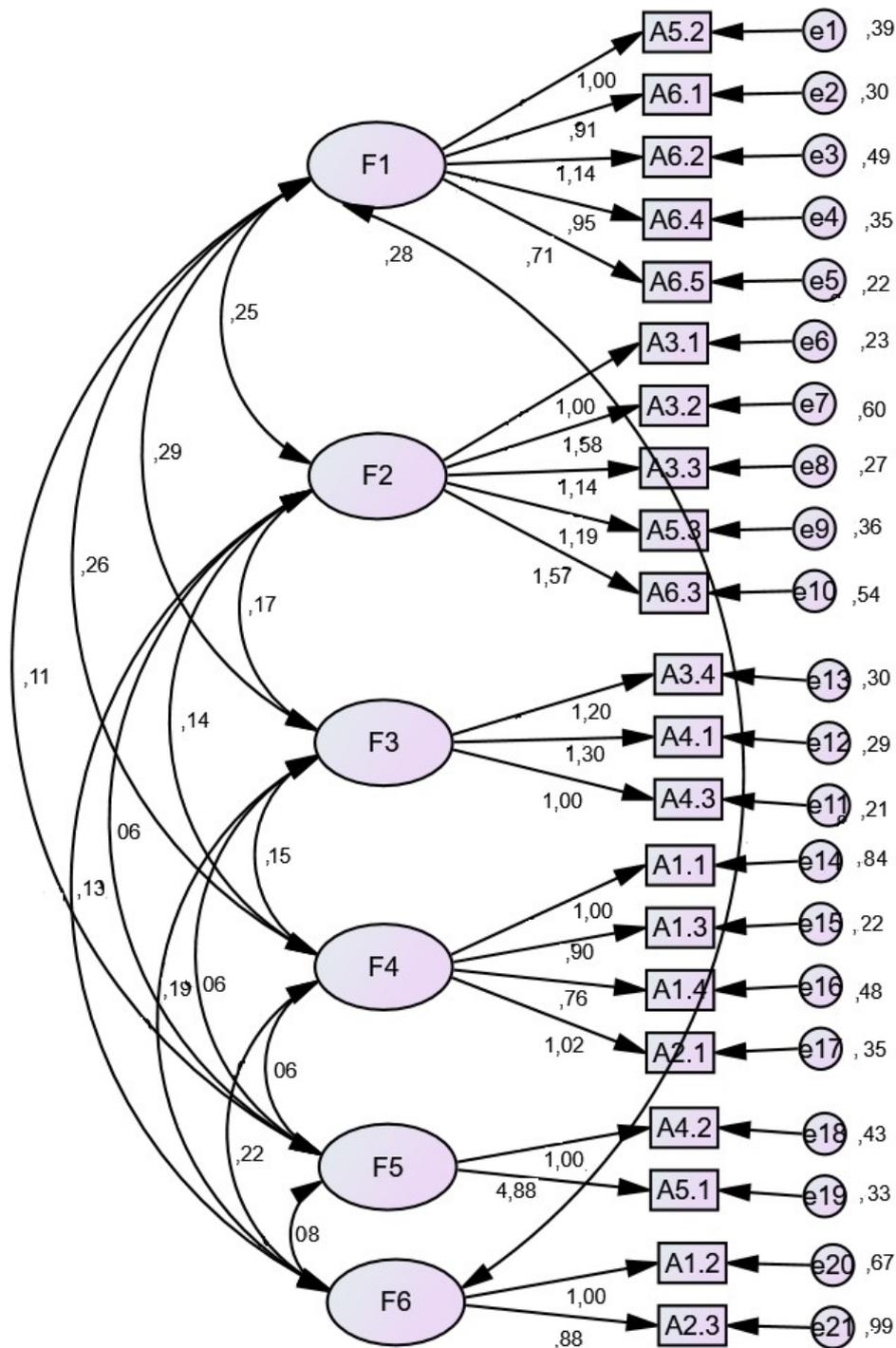


Figura 2: Modelo Final na Análise Fatorial Confirmatória.
Fonte: dos autores.

A estrutura final da escala está apresentada no Anexo 1, refletindo os resultados da análise fatorial.

5 Discussão e conclusões

Quer a nível nacional, quer internacional, o crescimento da percepção de que os professores devem acompanhar a evolução da sociedade digital e em rede e capacitar-se para a utilização das tecnologias digitais tem sido uma realidade (DIAS-TRINDADE; MOREIRA, 2018b). Conscientes dessa necessidade, várias instituições de Ensino e organismos, como o *EU Science Hub*, departamento da União Europeia que se dedica à identificação das necessidades dos professores ao nível das competências digitais, têm vindo a realizar diferentes estudos para apoiar e sustentar o trabalho desenvolvido nesta área. Um dos produtos mais recentes, desenvolvido por esse departamento, e como já referimos no ponto introdutório deste texto é o questionário *DigCompEdu CheckIn*, que oferece aos docentes a possibilidade de, não só identificar o nível de competência digital em que se encontram, mas também receber informação concreta sobre a formação a realizar.

Foi, na realidade, o *DigCompEdu CheckIn* (REDECKER; PUNIE, 2017) que inspirou este estudo desenvolvido com professores do Ensino Fundamental e Médio em Portugal. Não havendo nenhuma versão para a população portuguesa aquando do estudo realizado (DIAS-TRINDADE; MOREIRA, 2018a), foi solicitada autorização à responsável pelo *DigCompEdu CheckIn* para a sua tradução para língua portuguesa.

Assim, após essa autorização e tradução, desenvolvemos um estudo que procurou avaliar as competências e fluência digitais de professores portugueses, sendo que o presente estudo procurou descrever, com exaustividade, os procedimentos de construção da escala utilizada e as suas qualidades psicométricas.

Os resultados do estudo revelaram a esse respeito que o instrumento possui qualidades psicométricas satisfatórias. A análise da consistência interna dos seis fatores identificados- *Envolvimento Profissional; Tecnologias e Recursos Digitais; Ensino e Aprendizagem; Avaliação; Capacitação dos Estudantes e Promoção da Competência Digital dos Estudantes* - revelou que se trata de um instrumento fidedigno. Ora, uma vez que esses fatores se apresentam internamente consistentes e bem definidos pelos itens, concluímos que a escala revela qualidades psicométricas pelo que nos parece adequado o seu uso em futuros estudos a desenvolver nessa área.

Na verdade, para além de bons indicadores de validade, globalmente, as medidas aplicadas caracterizam-se por uma fidelidade que consideramos boa ou adequada e com estruturas fatoriais interpretáveis, pressupondo, portanto, que avaliam, de forma consistente, as variáveis que pretendem medir, constituindo-se como uma escala capaz de contribuir para a avaliação das competências digitais dos professores em Portugal.

Em síntese, podemos afirmar que o instrumento de investigação traduzido e adaptado para a realidade portuguesa é válido para avaliar as competências digitais dos professores em Portugal.

Apesar de pequenos ajustamentos, nomeadamente ao nível da redistribuição de alguns itens pelas áreas, a escala agora construída continua a considerar as mesmas seis

áreas estruturantes do instrumento original: a área *Envolvimento Profissional*, que identifica as competências do professor no que diz respeito ao uso de tecnologias digitais para comunicar, colaborar e evoluir profissionalmente; a área *Tecnologias e Recursos Digitais*, referente à utilização de tecnologias e recursos digitais, especificamente, à capacidade de as usar, partilhar e proteger; a área *Ensino e Aprendizagem* – referente à capacidade dos docentes identificarem as suas capacidades para gerirem e organizarem o uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem; a área *Avaliação* referente às competências na avaliação, concretamente na forma como são usadas as tecnologias digitais no processo de avaliação dos estudantes; a área *Capacitação dos Estudantes* referente à capacidade de utilizar as tecnologias digitais para aumentar a inclusão, personalização e o envolvimento ativo dos estudantes; e a *Promoção da Competência Digital dos Estudantes* referente às competências docentes para auxiliar os estudantes a usar tecnologias digitais de forma criativa e responsável.

Referências

- ABDELMOULA, M., CHAKROUN, W.; AKROUT, F. The effect of sample size and the number of items on reliability coefficients: alpha and rho: a meta-analysis. *International Journal of Numerical Methods and Applications*, vol. 13, n. 1, p. 1-20, março de 2015. https://doi.org/10.17654/IJNMAMar2015_001_020. Acesso em: 25 jul. 2019.
- BRIGGS, C.; MAKICE, K. *Digital Fluency: building success in the digital age*. [S.l.]: SocialLens, 2011.
- CRONBACH, L. J. *Essentials of psychological testing*. Nova Iorque: Harper & Row, 1984.
- DIAS-TRINDADE, S.; MOREIRA, J. A. Avaliação das competências e fluência digitais de professores no ensino público médio e fundamental em Portugal. *Revista Diálogo Educacional*, vol. 18, n. 58, p. 624-644, jul./set. 2018a.
- DIAS-TRINDADE, S.; MOREIRA, J. A. Ecologia de aprendizagem. In MILL, D. (org.) *Dicionário crítico de educação e tecnologias e educação a distância*. Campinas: Papyrus, 2018b. p. 192-194.
- HAIR, J. F. et al. *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. London, UK: Pearson Education Limited, 2014.
- NATIONAL Research Council (NRC). *Being fluent with information technology*. Washington, DC: National Academy Press, 1999.
- OZAN, O.; KESIM, M. Rethinking scaffolding in mobile connectivist learning environments. In BERGE, Z.; MUILENBURG, L. (eds.). *Handbook of mobile education*. New York: Routledge, 2013. p. 166-175.
- PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. *Análise de Dados para Ciências Sociais: a*

complementaridade do SPSS (6a Edição). Lisboa: Edições Sílabo, 2014.

REDECKER, C.; PUNIE, Y. *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. Disponível em: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fcc33b68-d581-11e7-a5b9-01aa75ed71a1/language-en>. Acesso em: 30 abr. 2018.

STEVENS, J. *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Nova Iorque: Routledge, 2009.

TINSLEY, H. E.; TINSLEY, D. J. Uses of factor analysis in counseling psychology research. *Journal of Counseling Psychology*, vol. 34, n. 4, p. 414-424, out. 1987.

Recebido em dia 01 de março de 2019.
Aprovado em dia 08 de abril de 2019.

ANEXO

Escala De Autoavaliação De Competências Digitais De Professores

Para cada uma das 21 afirmações que se seguem, deve selecionar apenas a opção que considera mais adequada.

1. Uso diferentes canais de comunicação para diferentes objetivos.	
	Nunca uso canais de comunicação digitais.
	Uso de forma básica canais de comunicação digitais como o <i>email</i> , por exemplo.
	Por vezes vario entre canais de comunicação. Uso, por exemplo o <i>email</i> , a <i>website</i> da instituição, blogues simples...
	Seleciono e combino diferentes soluções digitais para comunicar de forma mais efetiva.
	Reflico, discuto e desenvolvo de forma proativa as minhas estratégias de comunicação.
2. Uso tecnologias e recursos digitais para trabalhar com colegas dentro e fora da minha instituição.	
	Raramente tenho oportunidade de colaborar com outros professores.
	Por vezes troco materiais com colegas (por exemplo via <i>email</i>).
	Entre colegas, trabalhamos em conjunto em ambientes colaborativos ou usamos pastas partilhadas.
	Troco frequentemente ideias e materiais, até mesmo com professores de fora da minha escola, por exemplo em redes de professores <i>online</i> ou num ambiente de trabalho colaborativo.
	Crio materiais em conjunto com outros professores numa rede digital de professores de diferentes instituições.
3. Considero como, quando e por que usar tecnologias digitais na sala de aula, para garantir que elas sejam usadas com valor acrescentado.	
	Nunca ou muito raramente uso tecnologias digitais na sala de aula.
	Faço um uso básico do equipamento disponível, por exemplo quadros brancos ou projetores.
	Uso uma variedade de estratégias nas minhas aulas.
	Uso ferramentas digitais para melhorar de forma sistemática o meu ensino.
	Uso ferramentas digitais para implementar estratégias pedagógicas inovadoras.
4. Uso tecnologias digitais para permitir que os estudantes planifiquem, documentem e monitorizem as suas aprendizagens de forma autónoma.	
	Não é possível no meu ambiente de trabalho.
	Os meus estudantes refletem sobre as suas aprendizagens mas não com tecnologias digitais.
	Às vezes uso <i>quizzes</i> para autoavaliação.
	Uso diferentes ferramentas digitais para os estudantes planearem, documentarem ou refletirem sobre as suas aprendizagens.
	Integro de forma sistemática diferentes ferramentas digitais que permitam aos estudantes planificar, monitorizar e refletir sobre os seus progressos.
5. Analiso a informação disponível regularmente para identificar os estudantes que precisam de apoio adicional.	

	Não aplicável: esta informação não está disponível e/ou não é da minha responsabilidade analisá-la.
	Parcialmente. Só analiso a informação acadêmica relevante. Por exemplo desempenho e classificações.
	Também considero informação sobre as atividades dos estudantes e o seu comportamento para identificar estudantes que precisam de apoio adicional.
	Verifico de forma regular as evidências de forma a identificar estudantes que precisam de apoio adicional.
	Analiso de forma sistemática a informação e intervenho regularmente.
6. Utilizo tecnologias para promover competências digitais adaptadas às necessidades individuais dos estudantes.	
	Não aplicável: No meu ambiente de trabalho todos os estudantes devem fazer as mesmas atividades, independentemente do seu nível.
	Apresento aos estudantes atividades diferentes, mas uso formatos não digitais.
	Para alguns: apresento atividades digitais para aqueles que estão ou avançados ou atrasados.
	Por nível: diferentes grupos de competências recebem diferentes tarefas digitais.
	Apresento a cada estudante um conjunto de tarefas digitais adaptadas às suas necessidades individuais de aprendizagem.
7. Desenvolvo continuamente o meu uso de ferramentas digitais.	
	Raramente tenho oportunidade de desenvolver as minhas competências digitais para ensinar.
	Melhero as minhas competências através de reflexão e experimentação.
	Uso um conjunto de recursos para desenvolver as minhas competências digitais para ensinar.
	Discuto com os meus pares sobre como usar as tecnologias digitais para inovar e melhorar a minha prática educativa.
	Ajudo os meus colegas a desenvolver as suas estratégias digitais de ensino.
8. Utilizo diferentes softwares e mecanismos de segurança para proteger conteúdo sensível.	
	Não é aplicável. A instituição ocupa-se disto.
	Não é aplicável: não guardo dados sensíveis de forma eletrônica.
	Em alguns casos, mas não de forma consistente.
	Protejo os documentos com uma <i>password</i> .
	Protejo cuidadosamente os ficheiros. Por exemplo, <i>passwords</i> difíceis com encriptação e frequentes <i>updates</i> de <i>software</i> .
9. Monitorizo a atividade dos meus estudantes nos ambientes colaborativos que usamos.	
	Não aplicável: não uso ambientes digitais com os meus estudantes.
	Respeito as suas criações e não verifico nem interfiro.
	De vez em quando verifico o que eles fazem e as suas discussões.
	Verifico e analiso regularmente as atividades <i>online</i> dos meus estudantes.
	Intervenho regularmente com comentários motivadores ou corretivos.
10. Uso ferramentas de avaliação digital, ou testes e jogos, para verificar o progresso do estudante e fornecer <i>feedback</i> mais eficiente.	
	Não aplicável: no meu ambiente de trabalho não tenho de monitorizar o progresso dos estudantes.

	Não é possível: Monitorizo regularmente o progresso dos meus estudantes mas não com avaliações ou tarefas digitais.
	Às vezes uso ferramentas digitais para monitorizar o progresso dos estudantes.
	Uso uma variedade de ferramentas digitais para monitorizar o progresso dos estudantes.
	Uso sistematicamente diferentes ferramentas digitais para monitorizar o progresso dos estudantes.
11. Quando crio tarefas digitais para os estudantes, considero e procuro resolver os problemas que possam ter com o formato digital.	
	Não aplicável: não peço trabalhos digitais.
	Os meus estudantes não enfrentam esses problemas.
	Adapto a tarefa para minimizar possíveis problemas.
	Discuto possíveis obstáculos com os estudantes e em conjunto estudamos soluções.
	Permito a variedade: adapto a tarefa, discuto soluções e forneço formas alternativas de completar a tarefa.
12. Ensino os estudantes a saber verificar se a informação é confiável e a identificar informação errada ou contraditória através de notícias falsas.	
	Isto não é possível na minha disciplina ou no meu ambiente de trabalho.
	Por vezes lembro-os de que nem toda a informação online é de confiança.
	Explico-lhes como distinguir entre fontes confiáveis e não confiáveis.
	Discuto com os estudantes como verificar a veracidade das informações.
	Sempre: discutimos como a informação é gerada e pode ser distorcida.
13. Participo em oportunidades de formação online.	
	É uma nova área que ainda não considere.
	Até agora não mas estou interessado(a).
	Muito raramente.
	Já experimentei várias oportunidades de formação online.
	Participo frequentemente em diferentes tipos de formação online.
14. Quando os meus estudantes trabalham em grupo, usam tecnologias digitais para gerar e documentar os dados que apresentam.	
	Não aplicável: os meus estudantes não trabalham em grupos.
	Não aplicável: não me é possível integrar tecnologias digitais nos trabalhos de grupo.
	Encorajo os estudantes que trabalham em grupos a procurar informação online ou a apresentar os seus resultados num formato digital.
	Exijo que os estudantes a trabalhar em grupo usem a internet e apresentem os resultados num formato digital.
	Os meus estudantes trocam evidências e, em conjunto, criam conhecimento num espaço online colaborativo onde posso acompanhar o seu progresso.
15. Uso as tecnologias digitais para fornecer feedback efetivo.	
	Não aplicável: não está previsto o feedback no meu ambiente de trabalho.
	Forneço frequentemente feedback mas não num formato digital.

	Às vezes uso meios digitais para dar <i>feedback</i> aos estudantes.
	Uso uma variedade de meios digitais para fornecer <i>feedback</i> . Por exemplo através das respostas erradas em questionários, comentários nos trabalhos dos estudantes...
	Uso de forma regular ferramentas digitais para dar <i>feedback</i> aos estudantes.
16. Estabeleço atividades que exigem que os estudantes usem ferramentas digitais para comunicar uns com os outros ou com um público externo.	
	Isto não é possível no meu ambiente de trabalho.
	Só em raras ocasiões.
	Só para comunicarem entre si.
	Para comunicar uns com os outros e com um público externo.
	De forma sistemática, permitindo que vão aumentando as suas competências.
17. Procuo diferentes sítios <i>web</i> e estratégias para encontrar e selecionar recursos educacionais.	
	Raramente uso a Internet para encontrar recursos.
	Uso motores de busca e plataformas educativas para encontrar recursos relevantes.
	Avalio e seleciono recursos com base na sua adequação para os meus estudantes.
	Comparo recursos usando uma variedade de critérios relevantes, por exemplo qualidade, adequação, confiança...
	Aconselho os meus colegas sobre recursos e estratégias de busca adequados.
18. Uso tecnologias digitais para desenvolver metodologias ativas.	
	No meu ambiente de trabalho não é possível envolver de forma ativa os meus estudantes.
	Envolver os estudantes ativamente, mas não com tecnologias digitais.
	Ao ensinar, uso estímulos motivadores, por ex. vídeos, animações, desenhos animados...
	Os meus estudantes frequentemente trabalham com tecnologias digitais nas minhas aulas.
	Os meus estudantes usam sistematicamente tecnologias digitais para investigar, discutir e criar conhecimento.
19. Ensino os estudantes a comportarem-se de forma segura e responsável <i>online</i>.	
	Isto não é possível na minha disciplina ou no meu ambiente de trabalho.
	Informo-os de que têm de ser cuidadosos com a disponibilização de informação pessoal online.
	Explico as regras de conduta básicas para atuar de forma segura e responsável em ambientes digitais.
	Discutimos e acordamos quais as regras de conduta.
	Sistematicamente: os meus estudantes aplicam regras existentes e habituais nos diferentes ambientes digitais que usam.
20. Estabeleço atividades de aprendizagem que implicam a criação de conteúdos digitais. Por exemplo, vídeos, áudio, fotos, apresentações digitais, blogues, <i>wikis</i>...	
	Isto não é possível na minha disciplina ou no meu ambiente de trabalho.
	É difícil implementar isto com os meus estudantes.
	Às vezes, como atividade voluntária ou adicional.
	Os meus estudantes criam conteúdo digital como parte integrante dos seus estudos.
	Isto é uma parte integrante dos seus estudos e com um crescente nível de dificuldade para

	desenvolver cada vez mais as suas competências.
21. Encorajo os meus estudantes a usar tecnologias digitais de forma criativa para resolver problemas concretos.	
	Isto não é possível na minha disciplina ou no meu ambiente de trabalho.
	Só muito raramente tenho oportunidade de implementar resolução de problemas digitais.
	Ocasionalmente, sempre que surge uma oportunidade.
	Muitas vezes experimentamos soluções tecnológicas digitais para resolver problemas que surgem.
	Integro sistematicamente oportunidades de uso criativo de tecnologias digitais na resolução de problemas.

Notas:

Tendo em consideração que foi eliminado um item da escala inicial, e que houve alterações na distribuição dos itens pelas áreas, foi atribuída uma nova numeração aos itens da escala final que ficou, no total, com 21 itens. Assim, o item 1 corresponde ao item A1.1 da escala inicial; o item 2 ao item A1.2; o item 3 ao item A3.1; o item 4 ao item A3.4; o item 5 ao item A4.2; o item 6 ao item A5.2; o item 7 ao item A1.3; o item 8 ao item A2.3; o item 9 ao item A3.2; o item 10 ao item A4.1; o item 11 ao item A5.1; o item 12 ao item A6.1; o item 13 ao item A1.4; o item 14 ao item A3.3; o item 15 ao item A4.3; o item 16 ao item A6.2; o item 17 ao item A2.1; o item 18 ao item A5.3; o item 19 ao item A6.4; o item 20 ao item A6.3; e o item 21 ao item A6.5, respetivamente.