

COMPETÊNCIAS PEDAGÓGICO-DIGITAIS DE PROFESSORES EM PORTUGAL NA ERA DAS HIPERCONEXÕES

PEDAGOGICAL DIGITAL COMPETENCES OF TEACHERS
IN PORTUGAL IN AN ERA OF HYPERCONNECTIONS

Recebido em: 6 de maio de 2025

Aprovado em: 3 de agosto de 2025

Sistema de Avaliação: Double Blind Review

RCO | a. 17 | v. 2 | p. 314-341 | jul./dez. 2025

DOI: <https://doi.org/10.25112/rco.v2.4311>

Sara Dias-Trindade *sdtrindade@letras.up.pt*

Doutora em História e em Ciências da Educação pela Universidade de Coimbra (Coimbra/Portugal).
Professora Auxiliar na Faculdade de Letras da Universidade do Porto (Porto/Portugal).

José António Moreira *jmoreira@uab.pt*

Doutor em Ciências da Educação pela Universidade de Coimbra (Coimbra/Portugal).
Professor Catedrático na Universidade Aberta (Lisboa/Portugal).

Catarina Nunes *CatarinaS.Nunes@uab.pt*

Doutora pela University of Sheffield (Sheffield/Inglaterra).
Professora Associada com Agregação da Universidade Aberta (Lisboa/Portugal).

RESUMO

Recentemente, relatórios da UNESCO (2022) e da Comissão Europeia (2020) destacam como prioridades estratégicas o desenvolvimento de ecossistemas de educação digital eficazes e o reforço das competências dos professores para a transformação digital. Este estudo procurou avaliar o nível de proficiência pedagógico-digital de professores do Ensino Básico e Secundário em Portugal, com base na *Escala de Autoavaliação Ped_Digcompedu_Red24*, uma versão atualizada do referencial europeu *DigCompEdu*. Esta versão da escala, com 22 competências, atualiza e complementa a dimensão pedagógica com competências relacionadas com educação *online*, educação aberta e inteligência artificial generativa. Participaram no estudo 183 docentes de escolas da região Norte de Portugal, cujos dados foram analisados quantitativamente com recurso a técnicas estatísticas descritivas e inferenciais. Os resultados revelam uma concentração significativa nos níveis intermédios de proficiência digital, especialmente nas áreas pré-existentes. No entanto, em áreas emergentes como as da inteligência artificial os docentes apresentam níveis muito baixos, situando-se maioritariamente no nível A1. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre género, idade ou tempo de serviço. Os resultados evidenciam a necessidade de investir em formação contínua centrada nas competências digitais emergentes, promovendo uma prática docente mais crítica, inovadora e tecnologicamente sustentada.

Palavras-chave: Competências pedagógico-digitais; Educação digital; *DigCompEdu Reloaded*; Formação de professores.

ABSTRACT

Recent reports by UNESCO (2022) and the European Commission (2020) emphasise the development of effective digital education ecosystems and the strengthening of teachers' skills for digital transformation as strategic priorities. This study sought to assess the level of pedagogical-digital proficiency of primary and secondary school teachers in Portugal based on the *Ped_Digcompedu_Red24* Self-Assessment Scale, a version of the *DigCompEdu* framework. This version, with 22 competences, updates and complements the pedagogical dimension with competences related to online education, open education and generative artificial intelligence. 183 teachers from the north of Portugal took part in the study, whose data was analysed quantitatively using descriptive and inferential statistical techniques. The results reveal a significant concentration at intermediate levels of digital proficiency, especially in pre-existing areas. However, in emerging areas such as artificial intelligence, teachers have very low levels, mostly at level A1. No statistically significant differences were found between gender, age or length of service. The results highlight the need to invest in continuous training centred on emerging digital skills, promoting a more critical, innovative and technologically sustainable teaching practice.

Keywords: Pedagogical-Digital competence; digital education; *DigCompEdu Reloaded*; teacher training.

1 INTRODUÇÃO

Professores e estudantes precisam adaptar-se aos novos espaços e tempos da educação e aprender a incorporar o digital e o virtual nas suas práticas. A integração do digital não pode implicar apenas a reprodução de práticas conservadoras para ambientes virtuais emergentes, pelo contrário, esta integração deve perspetivar a integração de metodologias inovadoras que se desenvolvem numa *era de hiperconexões*, em cenários de aprendizagem ubíquos, naturais, construídos ou virtuais através de dispositivos móveis, conectados a redes de comunicação sem fios, sensores e mecanismos de geolocalização, permitindo formar redes virtuais entre pessoas, objetos e situações.

Neste contexto, é pertinente considerar o conceito de infosfera, proposto por Luciano Floridi (2014), que descreve o ambiente informacional global em que vivemos, onde o digital e o físico se entrelaçam de forma indissociável. A educação, nesse sentido, ocorre num espaço “onlife” — uma realidade híbrida em que o online e o offline já não são domínios separados, mas dimensões complementares da experiência humana. Assim, os professores enfrentam um desafio acrescido: devem ser capazes de incorporar o digital nas suas práticas de forma crítica, refletida e com intencionalidade pedagógica.

Recentemente, a Comissão Europeia lançou uma iniciativa, o *Plano de Ação para a Educação Digital* (2021-2027) (European Comission, 2020), para dar resposta aos desafios que os sistemas educativos europeus enfrentam, que define duas prioridades estratégicas: a) promover o desenvolvimento de um ecossistema de educação digital altamente eficaz; e b) reforçar as competências e aptidões digitais para a transformação digital. É, pois, neste cenário, que as competências pedagógico-digitais dos professores se tornaram um eixo estratégico das políticas públicas educacionais e da investigação internacional (OECD, 2021).

O Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores - *DigCompEdu*- tem sido amplamente utilizado como referencial para mapear e desenvolver estas competências (Redecker, & Punie, 2017). No entanto, a rápida evolução tecnológica e o surgimento de novos paradigmas educacionais, como a educação e a ciência aberta, a aprendizagem em rede e a inteligência artificial generativa, impuseram a necessidade de atualizar e expandir esse referencial. Em resposta a esta evolução, foi desenvolvido o modelo *Pedagogical DigCompEdu Reloaded (Ped_Digcompedu_Red24)*, centrado exclusivamente na dimensão pedagógica do *DigCompEdu*, mas com a integração de competências emergentes consideradas fundamentais para uma docência transformadora e responsável aos desafios contemporâneos (Moreira; Dias-Trindade; Knuppel; Serra, 2024).

Este estudo insere-se precisamente neste contexto de renovação e inovação do referencial de competências pedagógico-digitais. Trata-se de um estudo piloto que visa avaliar o nível de proficiência

digital dos docentes do Ensino Básico e Secundário em Portugal, a partir do modelo *Ped_Digcompedu_Red24*, com especial foco nas áreas emergentes da inteligência artificial generativa, da educação online e da educação aberta.

A pertinência deste estudo reside não apenas na sua atualidade, mas também na sua capacidade de fornecer evidência empírica sobre as lacunas e potencialidades existentes no corpo docente português no que diz respeito à integração pedagógica dos ambientes e tecnologias digitais. Ao identificar os níveis de competência digital dos professores e as suas necessidades formativas específicas na área pedagógica, este trabalho pretende contribuir para o desenho de estratégias de capacitação contínua, baseadas em dados, e para o reforço das políticas públicas de formação no domínio da transição digital.

Assumindo, pois, que o reforço das competências digitais dos professores de todos os níveis de ensino é uma prioridade política e social internacional, que ganhou ainda maior relevância durante os dois últimos anos, fortemente marcados por uma nova geração de Inteligência Artificial (IA) é essencial considerar o que Floridi (2013) denominou de ética da informação: a responsabilidade moral dos agentes informacionais no uso e desenvolvimento das tecnologias digitais. A formação docente deve, portanto, ir para além da competência técnica e instrumental, incorporando, também, uma dimensão ambiental, ética e filosófica que prepare os professores para agir de forma crítica e responsável na infosfera.

2 O PEDAGOGICAL DIGCOMPEDU RELOADED

Tal como já foi referido na introdução deste texto, o reforço das competências pedagógico-digitais dos professores de todos os níveis e modalidades de ensino é uma prioridade política e social de escala internacional, que ganhou ainda maior importância durante os dois últimos, devido ao surgimento, sobretudo, da nova geração de Inteligência Artificial (Tuomi, 2024).

Assim, e tendo em consideração este cenário de mudança relacionado não só com a emergência destas tecnologias cognitivas, mas também com a consolidação e afirmação da filosofia de abertura na educação e com a educação online desenvolvida em ambientes virtuais (imersivos; tridimensionais;...), desenvolvemos um Quadro de Referência das Competências Pedagógico-Digitais de Professores designado de *Pedagogical DigCompEdu Reloaded (Ped_Digcompedu_Red24)*, com foco exclusivo nas quatro áreas da dimensão pedagógica do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (*DigCompEdu*) (Redecker; Punie, 2017), mas agora com a integração de competências relacionadas com educação aberta, educação online e com a inteligência artificial generativa.

Assim, este quadro de referência *Ped_Digcompedu_Red24* é composto por vinte e três competências, das quais treze têm origem no referencial base (*DigCompEdu*) e dez foram adicionadas na dimensão pedagógica, sendo distribuídas pelas quatro áreas da dimensão já existentes.

Assim, e como se pode ver na Figura 1, foram acrescentadas duas competências na área *Recursos Digitais*, quatro na área *Ensino e Aprendizagem*, duas na área *Avaliação* e duas na área *Capacitação dos Estudantes*.

Figura 1 - Competências pedagógico-digitais dos professores



Fonte: Moreira, Dias-Trindade, Knuppel, & Serra, 2024

A incorporação de competências relacionadas com a Educação Aberta no referencial não se pode apresentar como uma novidade, porque, na realidade, já em 2021, se tinha acrescentado ao *DigCompEdu* uma sétima área (*Educação Aberta*) e três novas competências (*Recursos Educativos Abertos, Práticas Educativas Abertas e Ciência Aberta*) relacionadas com esta ideia de abertura e baseadas num outro referencial, também, desenvolvido pela União Europeia em 2016, o *OpenEdu Framework*, que tinha como principal objetivo promover a abertura e a inovação na educação (INAMORATO; PUNIE; CASTAÑO-MUÑOZ, 2016). No entanto, a nossa opção a este nível foi distinta, porque considerámos, por um lado, que as competências *Recursos Educativos Abertos* e *Práticas Educativas Abertas*, enquadravam-se nas áreas *Recursos Digitais* e *Ensino Aprendizagem*, respetivamente, e por outro, porque a nossa abordagem recaía exclusivamente sobre a dimensão pedagógica, não fazendo muito sentido, neste contexto, a incorporação da competência *Ciência Aberta*.

Por sua vez a incorporação das competências relacionadas com a Educação *Online* no referencial, também, já tinha sido experimentada por Santos (2023), através da criação do *e-DigCompEdu*, mas a nível apenas do Ensino Superior e muito direcionada no desenvolvimento de competências para professores

da modalidade da Educação a Distância. A nossa opção situou-se mais na dimensão ambiental *online*, nas quatro áreas da dimensão com duas competências relacionadas com a forma como se comunica e interage em ambientes *online* e como se desenham atividades de aprendizagem nesses ambientes; com uma competência relacionada com a forma como se podem desenvolver processos de avaliação *online*, e com uma competência relacionada com a necessidade de preparar os estudantes para comunicarem, navegam e habitarem com segurança os ambientes *online*.

Finalmente, foram incorporadas quatro competências relacionadas com a Inteligência Artificial, uma em cada uma das quatro áreas consideradas no *framework*, baseadas no documento *Supplement to the DigCompEDU framework: Outlining the skills and competences of educators related to AI in education*, publicado recentemente em 2024, que procurou ampliar o quadro do *DigCompEdu* integrando competências relacionadas com a Inteligência Artificial (IA) na educação (BEKIARIDIS, 2024). Mas enquanto este suplemento alinha as competências de IA com as seis áreas-chave originais do *DigCompEdu*, a nossa opção, considerando os objetivos atrás referidos, recaiu apenas sobre as quatro áreas da dimensão pedagógica, tendo como objetivo principal preparar os professores para lidar com o papel emergente e transformador da IA nos diversos contextos educativos.

Tal como no referencial original do *DigCompEdu* a partir das quatro áreas da dimensão pedagógica, são detalhados seis níveis progressivos de apropriação das tecnologias digitais pelos professores.

A *Escala de Autoavaliação de Competências Pedagógico-Digitais de Professores (Ped_Digcompedu_Red24)* apresenta uma afirmação por cada uma das competências propostas e cinco opções de resposta para cada uma delas. As opções de resposta estão organizadas progressivamente, refletindo a lógica geral de progressão.

Sendo cada resposta pontuada de 0 a 4, convencionou-se a criação de uma escala de seis intervalos representando o nível de competência digital dos professores. Após a submissão da escala, a pontuação total do respondente é mapeada de acordo com os seis níveis de proficiência, estando os intervalos de pontuação alocados da seguinte forma:

Quadro 1 – Níveis de Competência Digital do *DigCompEdu Reloaded*

Pontuação	Nível de competência digital
Abaixo de 21 pontos	A1 – Recém-chegado(a)
De 21 a 33 pontos	A2 – Explorador(a)
De 34 a 49 pontos	B1 – Integrador(a)
De 50 a 65 pontos	B2 – Especialista
De 66 a 80 pontos	C1 – Líder
Acima de 80 pontos	C2 – Pioneiro(a)

Fonte: Autores

Para avaliar as qualidades psicométricas do instrumento, com os novos itens, desenvolvemos um estudo (Moreira; Dias-Trindade, 2025) que analisou a sua consistência interna através do cálculo do coeficiente alfa de Cronbach e a validade do construto (análise fatorial exploratória e confirmatória). Para além de bons indicadores de validade, globalmente, as medidas aplicadas revelaram uma fidelidade muito boa e estruturas fatoriais interpretáveis, constituindo-se como uma escala capaz de contribuir para a avaliação das competências pedagógico-digitais dos professores em Portugal.

Considerando, ainda, que o modelo fez emergir apenas três áreas (fatores), que renomeámos como 1) *Recursos, Tecnologias e Ambientes Digitais* 2) *Processos de Ensino, de Aprendizagem e de Avaliação*; e 3) *Tecnologias Cognitivas e Online*, é necessário ter, também, em atenção, na análise dos resultados, que o número de competências diminuiu, de vinte e três para vinte e duas¹.

3 METODOLOGIA

Com fundamento nas conceções já expostas, desenvolveu-se uma investigação quantitativa com uma metodologia de tipo *survey*.

Como já foi referido, o objetivo principal deste estudo piloto é avaliar o nível de proficiência pedagógico-digital dos professores do Ensino Básico e Secundário em Portugal e identificar as suas necessidades formativas nas quatro áreas consideradas, com especial destaque para novas competências incorporadas na *Escala de Autoavaliação de Competências Pedagógico-Digitais de Professores (Ped_Digcompedu_Red24)*. E esta é uma questão cada vez mais importante, porque, com efeito, quer a nível nacional, quer internacional, o crescimento da consciência de que os professores devem acompanhar esta nova era de hibridização humano-tecnológica e capacitar-se ao nível destas competências, tem sido uma realidade.

3.1 QUESTIONÁRIO

O questionário aplicado é composto por duas secções: i) sobre as competências pedagógico- digitais (22 questões) e ii) sobre o docente (4 questões).

¹ Após o referido estudo de validação da escala, foi eliminado um item (A1-Q3), por não possuir uma correlação significativa com nenhum dos fatores, sendo que a remoção do item não altera a qualidade da consistência interna da escala total.

A primeira secção recolhe a autorreflexão dos docentes sobre as suas competências pedagógico-digitais e a segunda, dados sociodemográficos, incluindo idade, género, área disciplinar e anos de utilização de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Como já referido no ponto anterior, o questionário utilizado para avaliar as competências digitais foi a *Escala de Autoavaliação de Competências Pedagógico-Digitais de Professores (Ped_Digcompedu_Red24)*, validada para a língua portuguesa por Moreira e Dias-Trindade (2025) que, como também já referido, possui 22 itens (menos um do que no questionário original do referencial).

Para cada uma das 22 competências é apresentada uma afirmação (item) e os participantes devem selecionar uma das opções que melhor caracteriza a sua posição perante essa mesma afirmação.

Considerando os 22 itens do questionário (0 a 88 pontos) e uma escala de Likert de 5 pontos (0 a 4), os níveis de competência obtidos pelo instrumento são definidos por:

Quadro 2 – Níveis de Competência do Questionário *Ped_Digcompedu_Red24*

Nível de Competência Digital	Pontuação
A1- Recém-chegados	abaixo de 21 pontos
A2- Exploradores	entre 21 e 33 pontos
B1- Integradores	entre 34 e 49 pontos
B2- Especialistas	entre 50 e 65 pontos
C1- Líderes	entre 66 e 80 pontos
C2- Pioneiros	mais de 80 pontos

Fonte: Autores

3.2 PROCEDIMENTO

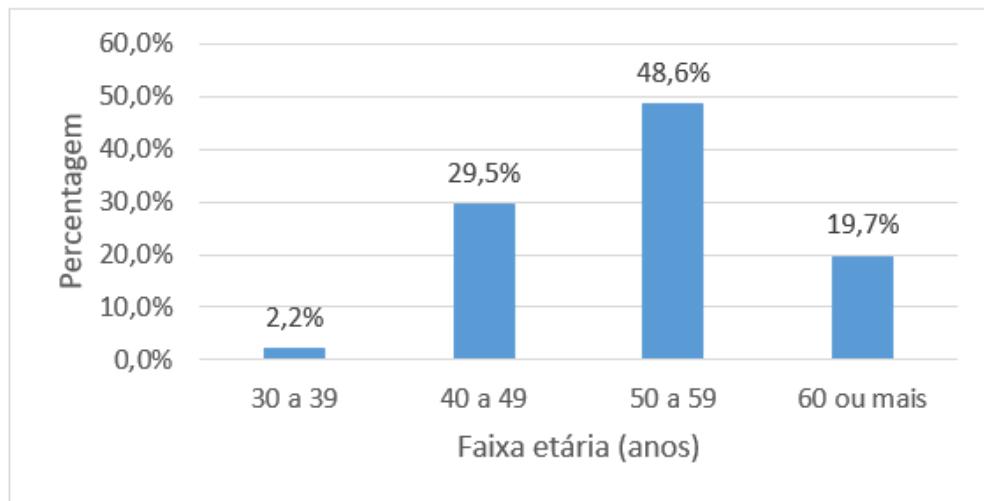
O questionário, alojado na plataforma *online* da Comissão Europeia (<https://ec.europa.eu>), foi disponibilizado aos docentes durante o ano de 2024, sendo que a sua participação foi voluntária e consentida.

3.3 AMOSTRA

Num universo de 1800 docentes pertencentes ao Centro de Formação de Professores de Aurélio da Paz dos Reis (Vila Nova de Gaia, Portugal) foram enviados 400 e-mails a solicitar o preenchimento do questionário, sendo que responderam 183 pessoas (46%). A maioria dos respondentes, 85%, foram do sexo feminino e 15% do sexo masculino.

A percentagem mais elevada de docentes encontra-se na faixa etária dos 50 aos 59 anos, seguida das faixas etárias de 40 aos 49 anos, sendo que 3% têm menos de 29 anos e 19,7% têm 60 ou mais anos.

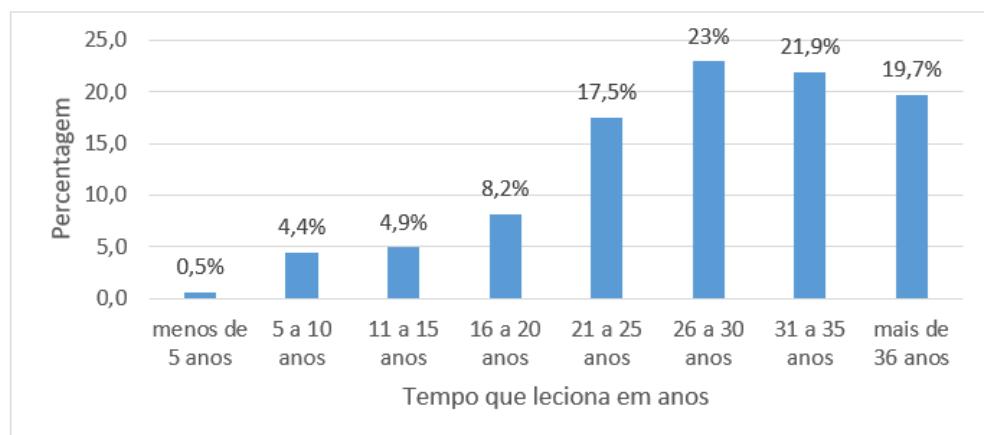
Gráfico 1 - Distribuição da amostra por faixa etária



Fonte: Autores

Relativamente ao tempo de serviço docente, incluindo o ano letivo em curso na aplicação, menos de 1%, dos professores lecionam há menos de 5 anos. Seguem-se os docentes cujo tempo de serviço varia entre 5 e 10 anos (4,4%), entre 11 e 15 anos (4,9%) e 16 e 20 anos (8,2%). Em termos globais, verifica-se que os professores deste estudo são profissionais com muita experiência, tendo na sua grande maioria mais de 20 anos de serviço (82,1%).

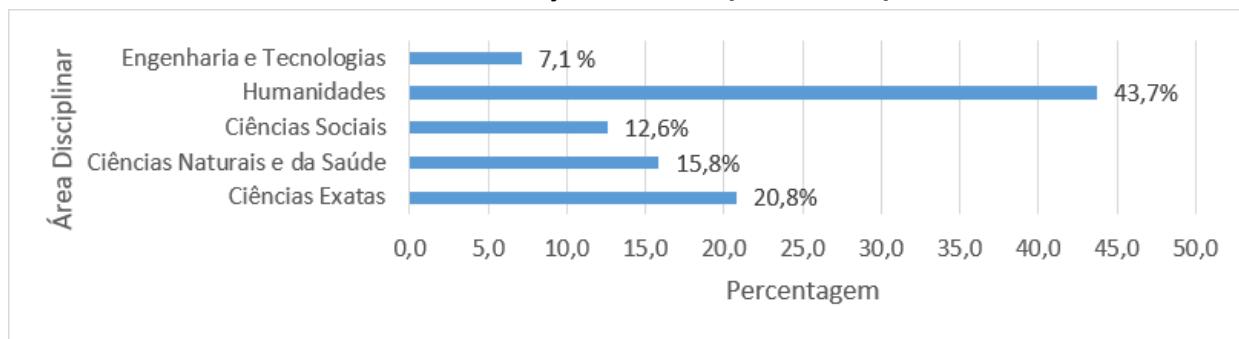
Gráfico 2 - Distribuição da amostra por tempo de lecionação



Fonte: Autores

Em relação à distribuição da amostra pela área disciplinar, verifica-se que se obteve um maior número de respostas da área das Humanidades (43,7%) e das Ciências Exatas (20,8%). Verifica-se, ainda, que a área das Ciências Naturais e da Saúde e das Ciências Sociais, obtiveram valores de 15,8% e 12,6%, respectivamente. A área de Engenharia e Tecnologias teve uma participação pouco expressiva, apenas com 7,1%.

Gráfico 3 – Distribuição da amostra por área disciplinar



Fonte: Autores

Questionados sobre a sua relação com as tecnologias digitais a nível de uso privado, verificamos que a grande maioria utiliza com facilidade, de forma muito regular e está disponível para experimentar novos programas e aplicações digitais (Quadro 3).

Quadro 3 – Relação com as tecnologias digitais a nível de uso privado

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Acho fácil trabalhar com computadores e outros equipamentos tecnológicos	1,1%	4,9%	9,3%	41,5%	43,2%
Uso a internet de forma intensiva e com competência	0,5%	3,8%	8,2%	45,4%	42,1%
Sou aberto(a) e curioso(a) sobre novas aplicações e programas	1,6%	2,7%	10,9%	26,2%	58,5%
Sou membro de várias redes sociais	12,0%	11,5%	15,8%	36,1%	24,6%

Fonte: Autores

Relativamente ao contexto de trabalho, as opiniões encontram-se mais divididas. Por um lado, a maioria dos docentes considera que a instituição investe na atualização dos equipamentos e das infraestruturas tecnológicas e que os estudantes acedem aos seus dispositivos digitais, mas por outro

revelam que o suporte técnico não é suficiente e a ligação à rede digital disponibilizada pela instituição não é fiável (Quadro 4).

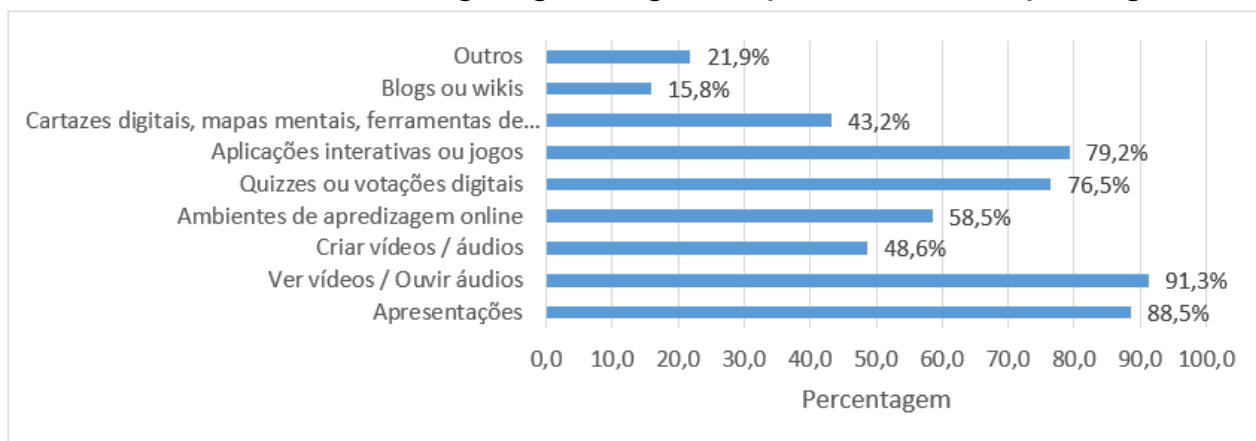
Quadro 4 – O digital em contexto de trabalho

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
A instituição educativa investe na atualização e melhoria das infraestruturas tecnológicas	1,1%	4,9%	9,3%	41,5%	43,2%
A instituição educativa fornece o suporte técnico necessário	6%	22,4%	15,8%	37,2%	17,5%
Os estudantes têm acesso a dispositivos digitais	3,3%	6%	15,8%	52,5%	20,8%
A ligação à internet da instituição educativa é fiável e rápida	19,7%	27,3%	12%	30,6%	9,8%

Fonte: Autores

Finalmente, quanto aos ambientes e/ou recursos e conteúdos digitais que utilizam com os seus estudantes no processo de ensino e aprendizagem, destacam-se a visualização de recursos audiovisuais (91,3%), as apresentações em diferentes formatos digitais (88,5%), a utilização de aplicações interativas e de jogos digitais (79,2%) e quizzes ou votações *online* (76,5%).

Gráfico 4 - Ambientes e tecnologias digitais integradas no processo de ensino e aprendizagem



Fonte: Autores

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

O software estatístico SPSS (IBM SPSS®) versão 28 foi utilizado na análise dos dados. As análises descritivas foram baseadas nas frequências absolutas e relativas a as análises inferenciais no teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (seguido de testes Pairwise com correção de Bonferroni), considerando um nível de significância de 0,05. A consistência interna do questionário foi avaliada utilizando o Alfa de Cronbah's, sendo que o resultado obtido ($\alpha = 0,963$) indica uma excelente consistência interna.

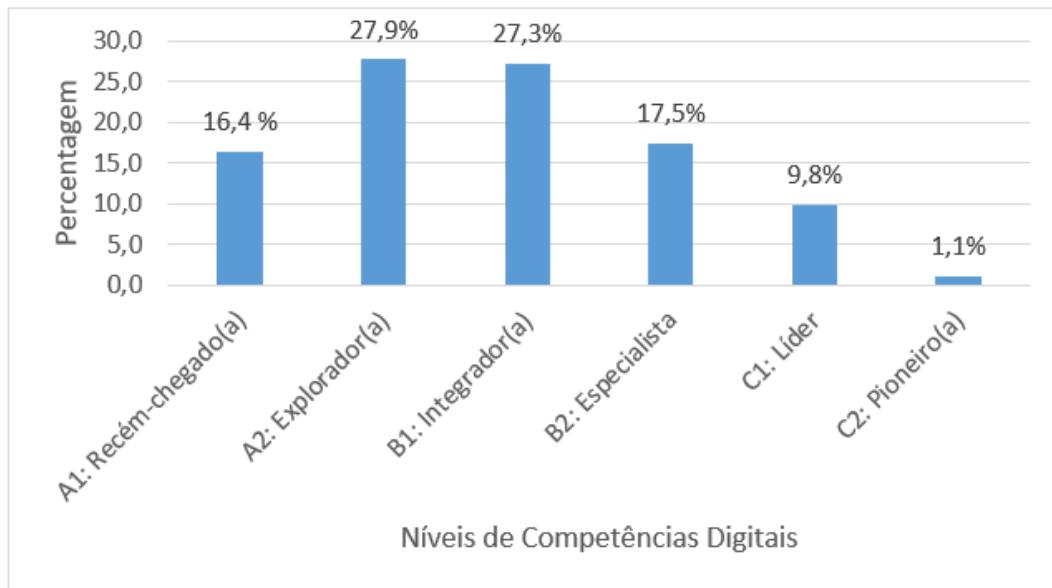
4 RESULTADOS

O resultado do diagnóstico geral é um retrato sintético do perfil de utilização das tecnologias digitais dos professores, sendo que os resultados apresentados dizem respeito aos níveis de proficiência e pontuações médias globais dos docentes, aos níveis de proficiência por áreas de competência digital, por faixa etária, por gênero, por tempo de lecionação e por área disciplinar.

4.1 NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA GLOBAIS

O gráfico 5 mostra a distribuição dos docentes pelos diferentes níveis de proficiência.

Gráfico 5 – Distribuição dos Níveis de Competências Digitais (diagnóstico geral)



Fonte: Autores

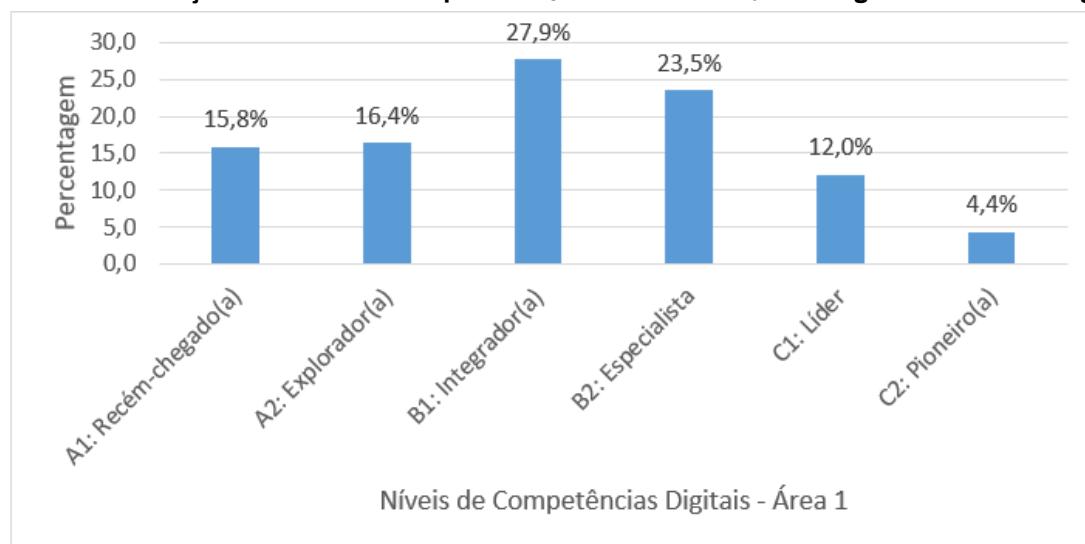
A análise do gráfico mostra uma flutuação diferencial de respostas, evidenciando que os docentes não se distribuem igualmente pelos diferentes níveis de proficiência. Revela ainda uma distribuição homogénea entre os níveis A1 e A2 e B1 e B2 e uma distribuição bastante baixa no nível extremo, C1 e C2 (Líder e Pioneiro/a).

Com efeito, a acumulação das proporções referentes aos dois níveis mais baixos de proficiência digital corresponde a 44,3% da amostra e os níveis intermédios (B1 e B2) correspondem a 44,8%, sendo que o nível C (C1+C2) apresenta um valor bastante baixo de proficiência digital, de apenas 10,9%.

4.2 NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA POR ÁREAS DE COMPETÊNCIA

A Área 1 – *Recursos, Tecnologias e Ambientes Digitais* apresenta maior concentração de professores nos níveis intermédios (51,4%), sobretudo no nível B1, isto é, são professores que pesquisam para identificar e avaliar recursos digitais os quais possam modificar e adaptar. Para além disso, criam, selecionam e recomendam recursos digitais aos estudantes e avaliam a confiabilidade e a adequação dos mesmos para o projeto pedagógico da sua instituição.

Gráfico 6 – Distribuição dos Níveis de Competência (Área 1- Recursos, Tecnologias e Ambientes Digitais)



Fonte: Autores

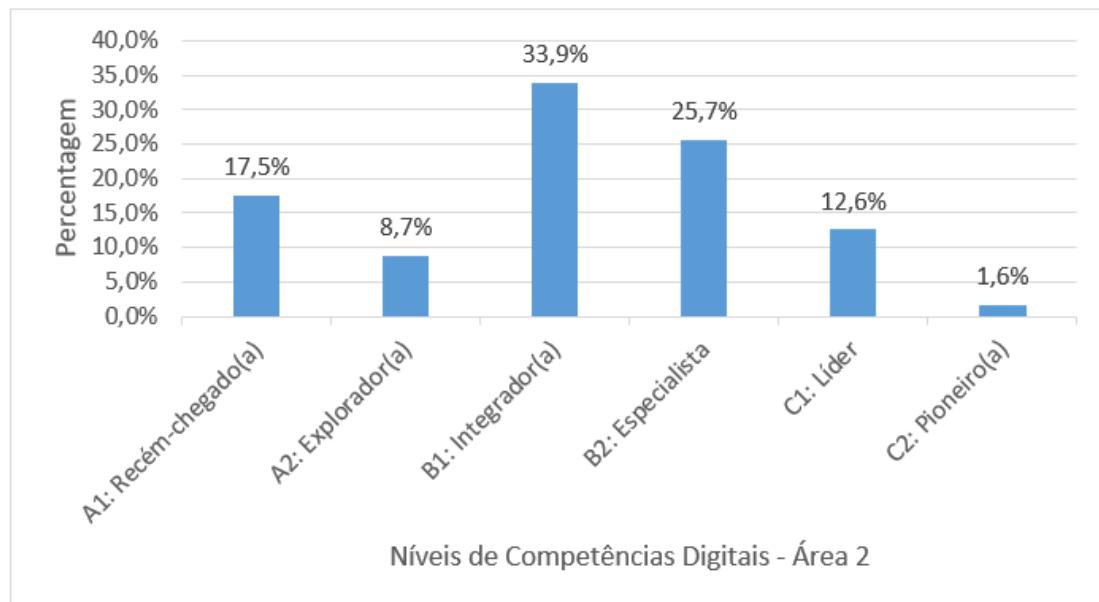
Esta área de competência apresenta 32,2 % dos professores nos níveis iniciais que somente usam estratégias simples de busca na internet para identificar conteúdo digital relevante para o processo de ensino e aprendizagem, sem, contudo, os modificar ou partilhar. Nos níveis avançados com docentes

que avaliam, criam e publicam conteúdos digitais interativos para melhorar o processo de ensino aprendizagem, posicionam-se apenas 16,4% dos professores.

Da análise das respostas percebe-se que os professores demonstram confiança na incorporação pedagógica das tecnologias e recursos digitais, sendo que monitorizam as atividades e interações dos estudantes nos ambientes colaborativos digitais criados. Para além disso, também é percetível que os professores sabem encontrar e utilizar licenças abertas nos recursos educativos.

Na área 2 – *Processos de Ensino e Aprendizagem e de Avaliação*, 76,0% dos professores posicionam-se nos níveis intermédios (59,6%) e avançados (16,4%), revelando não terem dificuldades ou terem poucas na utilização e incorporação das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem e de avaliação, quer a nível da promoção da interação e acompanhamento dos estudantes, quer na promoção de estratégias de aprendizagem colaborativa e de avaliação.

Gráfico 7 – Distribuição dos Níveis de Competência (Área 2- Processos de Ensino e Aprendizagem e de Avaliação)



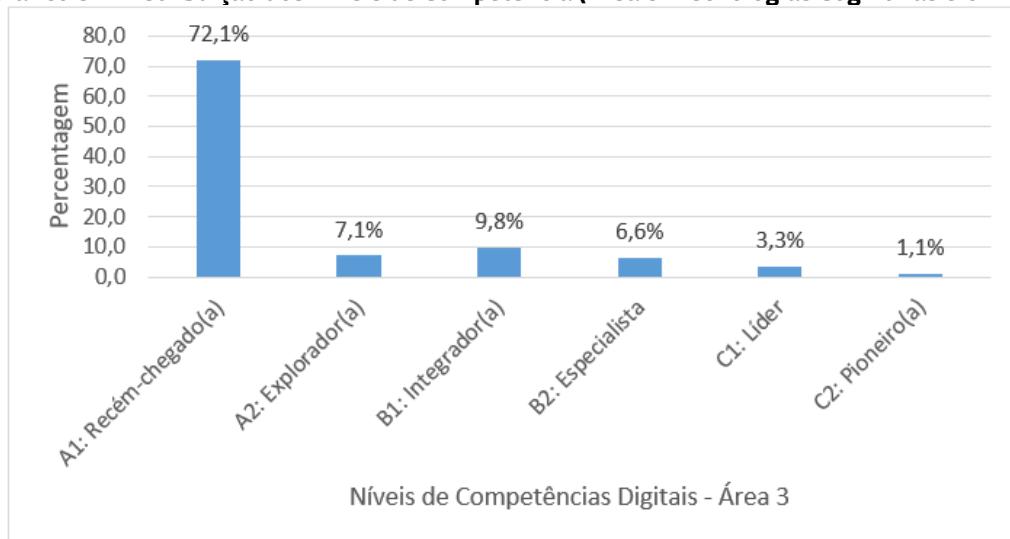
Fonte: Autores

Por sua vez, 26,2% dos professores ainda estão nos níveis iniciais, visto que apresentam algumas dificuldades em integrar as tecnologias digitais nas suas práticas pedagógicas e nos processos de avaliação.

Uma leitura mais atenta às respostas das questões nesta dimensão, permite perceber que os docentes deste estudo procuram utilizar as tecnologias digitais para melhorar de forma sistemática o processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, usam as tecnologias para permitir que os estudantes adquiram conhecimento, para que planifiquem, documentem e monitorizem as suas aprendizagens, para que participem ativamente nas aulas e para lhes proporcionar oportunidades de aprendizagem personalizadas. Para além disso, revelam que incentivam o uso de ambientes *online* no processo educativo, procurando capacitar-los para a sua utilização e interagem através de diferentes dispositivos e programas digitais, de forma síncrona e assíncrona, individual e coletivamente, com os estudantes. Por sua vez, a nível da avaliação, percebe-se que usam programas de avaliação digital, ou testes e jogos, para monitorizar o progresso dos estudantes e para o desenvolvimento de processos de avaliação online, fornecendo, sempre que possível um *feedback* que seja eficaz.

Na área 3 – *Tecnologias Cognitivas e Online* os resultados são muito diferentes das duas áreas anteriores, sendo que a grande maioria dos professores (79,2%), posiciona-se no nível inicial, mais concretamente no nível A1 (Recém-Chegado/a) com um valor de 72,1%. Este não é um resultado que surpreendente se considerarmos que a maioria das competências desta área relaciona-se com as novas competências que foram adicionadas no referencial a nível da educação *online*, da educação aberta e da inteligência artificial generativa. Com efeito, esta última área é verdadeiramente emergente e, por isso, não será de estranhar que os professores revelem ainda desconhecer como integrá-la nos processos pedagógicos de uma forma adequada.

Gráfico 8 – Distribuição dos Níveis de Competência (Área 3- *Tecnologias Cognitivas e Online*)



Fonte: Autores

Através da leitura das respostas nesta dimensão percebemos que a maioria dos docentes apresenta muitas dificuldades na incorporação da inteligência artificial generativa no processo pedagógico, revelando que a usam de uma forma muito residual na orientação dos estudantes, quer na definição de objetivos de aprendizagem, quer no acompanhamento dos seus progressos. Para além disso, raramente usam a inteligência artificial generativa para conceber atividades de avaliação, reconhecendo, no entanto, o seu potencial na melhoria deste processo. Na realidade, reconhecem todo o seu potencial como uma tecnologia que pode, efetivamente, contribuir para a melhoria da qualidade das práticas e processos de ensino e aprendizagem, mas, também, reconhecem que necessitam de se capacitar para poderem incorporá-la de uma forma adequada nos ambientes educativos. Também, a nível, da educação *online* e da educação aberta revelam algumas fragilidades, referindo, por um lado, que não criam ou criam poucas atividades de aprendizagem para ambientes *online* e não adotam ou adotam pouco práticas educativas abertas nas suas práticas pedagógicas.

Dando continuidade às análises estatísticas, serão apresentados abaixo os resultados do diagnóstico geral, cruzando-os com as variáveis que descrevem o perfil dos professores. Com o objetivo de identificar diferenças significativas entre as dimensões das áreas de competências digitais foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis (seguido de testes Pairwise com correção de Bonferroni) ou de U Mann-Whitney para comparar o valor dos *scores*, com um nível de significância de 0,05. A mesma abordagem foi feita para o score do diagnóstico geral. Foram comparadas as variáveis relativas ao perfil dos respondentes: faixa etária, gênero, tempo de lecionação e área disciplinar. No entanto, não foram detetadas diferenças significativas nos *scores*, considerando as variáveis referidas.

Quadro 5 - Níveis de Competências Digitais do Diagnóstico Geral por Faixa Etária

Faixa etária	NÍVEL DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS						TOTAL	
	A1: Recém-chegado(a)	A2: Explorador(a)	B1: Integrador(a)	B2: Especialista	C1: Líder	C2: Pioneiro(a)	N	%
30 a 39 anos	--	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	--	4	2,2%
40 a 49 anos	24,1%	29,6%	14,8%	24,1%	7,4%	--	54	29,5%
50 a 59 anos	9,0%	29,2%	32,6%	15,7%	12,4%	1,1%	89	48,6%
60 ou mais anos	25,0%	22,2%	33,3%	11,1%	5,6%	2,8%	36	19,7%
TOTAL	16,4%	27,9%	27,3%	17,5%	9,8%	1,1%	183	100%

Fonte: Autores

No diagnóstico geral das competências digitais, estratificado por faixa etária, é interessante notar que a maior concentração de professores se encontra nos níveis A2 (Explorador/a) e B1 (Integrado/a), com destaque para as faixas etárias dos 50 a 59 anos e 60 ou mais anos com valores de 32,6% e 33,3%, respectivamente, o que os posiciona no nível B1. Para além disso, realce também para a faixa dos professores entre os 40 e os 49 anos que se situam no nível A2 (Explorador/a). Estes são valores distintos de outros estudos, já que os professores das faixas etárias mais elevadas são os que apresentam níveis de proficiência mais elevados.

Quadro 6 - Níveis de Competências Digitais do Diagnóstico Geral por Gênero

Gênero	NÍVEL DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS						TOTAL	
	A1: Recém-chegado(a)	A2: Explorador(a)	B1: Integrador(a)	B2: Especialista	C1: Líder	C2: Pioneiro(a)	N	%
Feminino	16,7%	30,1%	26,9%	16,7%	9,0%	0,6%	156	85,2%
Masculino	14,8%	14,8%	29,6%	22,2%	14,8%	3,7%	27	14,8%
TOTAL	16,4%	27,9%	27,3%	17,5%	9,8%	1,1%	183	100,0%

Fonte: Autores

No diagnóstico geral das competências digitais, estratificado por gênero, os resultados são muito semelhantes, no entanto, o gênero masculino apresenta valores ligeiramente superiores no que diz respeito aos três níveis de maior proficiência digital (B2, C1 e C2), 22,2%, 14,8% e 3,7%, respectivamente. A análise realizada permite ainda destacar que a distribuição do *score* da Área 2 (Tecnologias e Recursos Digitais) revela existirem diferenças estatisticamente significativas entre gêneros, com uma pontuação mais elevada para o gênero masculino.

Quadro 7 - Níveis de Competências Digitais do Diagnóstico Geral por Tempo de Lecionaçāo

Tempo de lecionaçāo	NÍVEL DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS						TOTAL	
	A1: Recém-chegado(a)	A2: Explorador(a)	B1: Integrador(a)	B2: Especialista	C1: Líder	C2: Pioneiro(a)	N	%
Menos de 5 anos	--	--	--	--	100,0%	--	1	0,5%
5 a 10 anos	37,5%	50,0%	--	12,5%	--	--	8	4,4%
11 a 15 anos	11,1%	22,2%	33,3%	22,2%	11,1%	--	9	4,9%
16 a 20 anos	33,3%	20,0%	26,7%	13,3%	6,7%	--	15	8,2%
21 a 25 anos	9,4%	37,5%	21,9%	25,0%	6,3%	--	32	17,5%
26 a 30 anos	9,5%	28,6%	28,6%	16,7%	16,7%	--	42	23,0%
31 a 35 anos	20,0%	20,0%	32,5%	15,0%	10,0%	2,5%	40	21,9%
Mais de 36 anos	16,7%	27,8%	30,6%	16,7%	5,6%	2,8%	36	19,7%
TOTAL	16,4%	27,9%	27,3%	17,5%	9,8%	1,1%	183	100,0%

Fonte: Autores

A descrição dos níveis de competências digitais, tendo como parâmetro o tempo que leciona, demonstra também que os professores com mais tempo de serviço, de 31 a 35 anos de serviço e com mais de 36 anos de serviço são os que apresentam valores percentuais mais elevados situando-se no nível avançado B1 (Integrador/a) com um valor de 63,1%, sendo que no nível básico A2 situam-se com os valores mais elevados os professores de 5 a 10 anos de serviço (50%) e 21 a 25 anos de serviço (37,5%). Estes resultados, mais uma vez, revelam um certo “desalinhamento” com outros estudos desenvolvidos.

Quadro 8 - Níveis de Competências Digitais do Diagnóstico Geral por Área Disciplinar

Unidade orgânica	NÍVEL DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS					TOTAL		
	A1: Recém-chegado(a)	A2: Explorador(a)	B1: Integrador(a)	B2: Especialista	C1: Líder	C2: Pioneiro(a)	N	%
Ciências Exatas	10,5%	28,9%	31,6%	21,1%	7,9%	--	38	20,8%
Ciências Naturais e da Saúde	6,9%	31,0%	34,5%	24,1%	3,4%	--	29	15,8%
Ciências Sociais	34,8%	21,7%	17,4%	13,0%	13,0%	--	23	12,6%
Humanidades	18,8%	30,0%	26,3%	13,8%	8,8%	2,5%	80	43,7%
Engenharia e Tecnologias	7,7%	15,4%	23,1%	23,1%	30,8%	--	13	7,1%
TOTAL	16,4%	27,9%	27,3%	17,5%	9,8%	1,1%	183	100,0%

Fonte: Autores

Quando se descreve o diagnóstico geral de competências digitais por área disciplinar, os resultados revelam, sem grande surpresa, que a maior concentração de professores no nível avançado C1 (Líder) situa-se na área disciplinar de *Engenharia e Tecnologias* (30,8%), ou seja, áreas com docentes que a sua formação inicial ou pós-graduada tem uma relação direta com as áreas do digital e da tecnologia. A área disciplinar que aparece imediatamente com resultados mais elevados é a área das *Ciências Naturais e da Saúde* seguida da área das *Ciências Exatas*. As áreas com resultados mais baixos são as áreas das *Ciências Sociais* e das *Humanidades*.

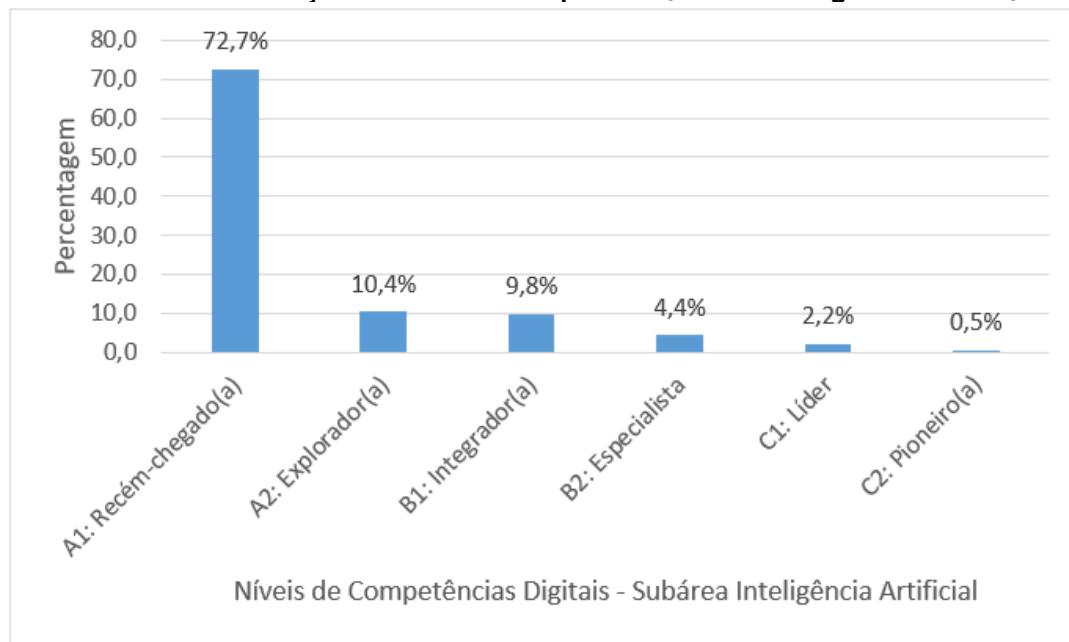
4.3 NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA POR SUBÁREAS

Como já foi referido, no início deste texto, o quadro de referência utilizado neste estudo -*Ped_Digcompedu_Red24* - é composto por vinte e duas competências, das quais doze têm origem no referencial base (*DigCompEdu*) e dez foram adicionadas na dimensão pedagógica, sendo distribuídas pelas quatro áreas da dimensão já existentes. Refira-se que estas novas dez competências agregam-se em três subáreas distintas: *Inteligência Artificial Generativa* (Q12, Q20, Q25, Q 30), *Educação Aberta* (Q11 e Q17) e *Educação Online* (Q18, Q19, Q24 e Q29) e por isso, decidimos, também, realizar, uma análise dos níveis de competências considerando todas as três subáreas que representam as dez perguntas novas e as 12 perguntas já existentes no referencial original.

Assim, as análises descritivas foram baseadas nas frequências absolutas e relativas e as análises inferenciais assentaram nos testes não paramétricos emparelhados de Friedman (seguido de testes Pairwise com correção de Bonferroni, quando existem três grupos) e de Wilcoxon (apenas dois grupos), considerando um nível de significância de 0,05.

Na subárea – *Inteligência Artificial Generativa* os resultados são verdadeiramente elucidativos e reveladores, sendo que a esmagadora maioria dos professores (83,1%), posiciona-se no nível inicial, mais concretamente no nível A1 (Recém-Chegado/a), com um valor de 72,7%. Por outro lado, a percentagem de professores nos níveis intermédio e avançado é muito residual com valores de 14,2% e 2,7%, respetivamente. Estes são valores expectáveis considerando a emergência da área e, neste sentido, os professores reconhecem que estas tecnologias cognitivas podem contribuir para a melhoria da qualidade das práticas e processos de ensino e aprendizagem, mas, também, constatam que é necessário desenvolver capacitação básica nesta área específica. (Gráfico 9)

Gráfico 9 – Distribuição dos Níveis de Competência (subárea Inteligência Artificial)

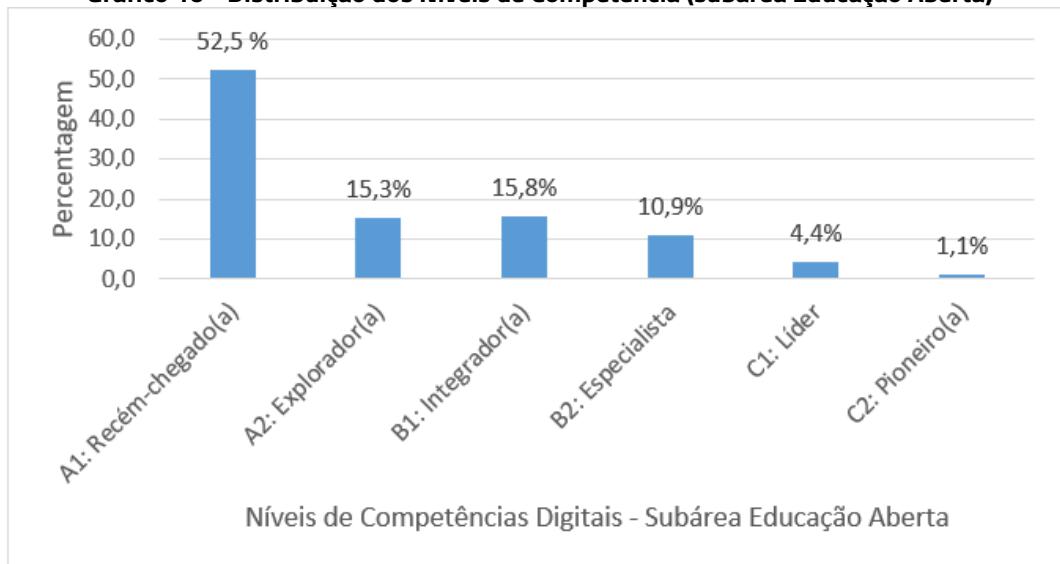


Fonte: Autores

Por sua vez na subárea – *Educação Aberta*, os resultados, apesar de semelhantes aos da subárea anterior, não são tão extremos. Com efeito, também, a maioria dos professores (67,8%), se posiciona no nível inicial, mais concretamente no nível A1 (Recém-Chegado/a) com um valor de 52,5%. Por outro lado, a percentagem de professores nos níveis intermédio e avançado é baixa com valores de 26,7% e

5,5%, respetivamente. Estes são valores que merecem alguma reflexão, porque na realidade o paradigma da Educação Aberta já é um paradigma algo consolidado e seria, pois, expectável que os professores apresentassem níveis de proficiência mais elevados. Com efeito, os resultados revelam que ainda há poucos professores que adotam práticas educativas abertas nas suas práticas pedagógicas e uma maioria não sabe utilizar licenças abertas em recursos educativos. (Gráfico 10)

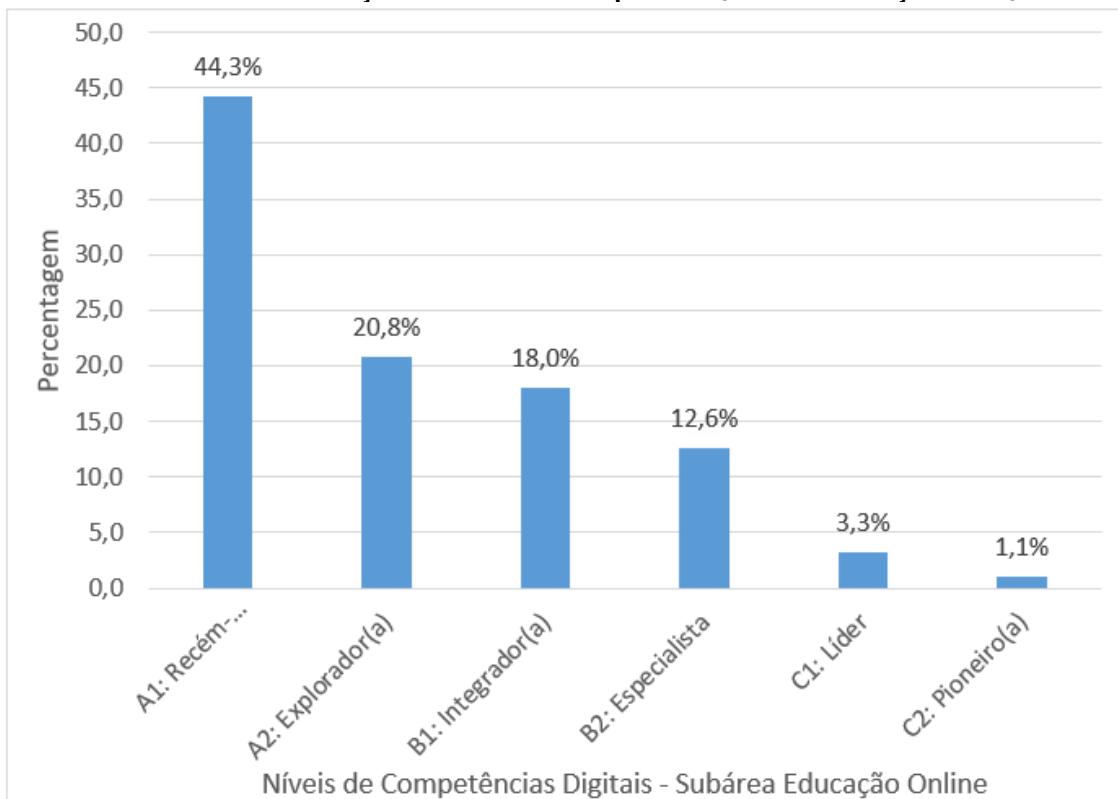
Gráfico 10 - Distribuição dos Níveis de Competência (subárea Educação Aberta)



Fonte: Autores

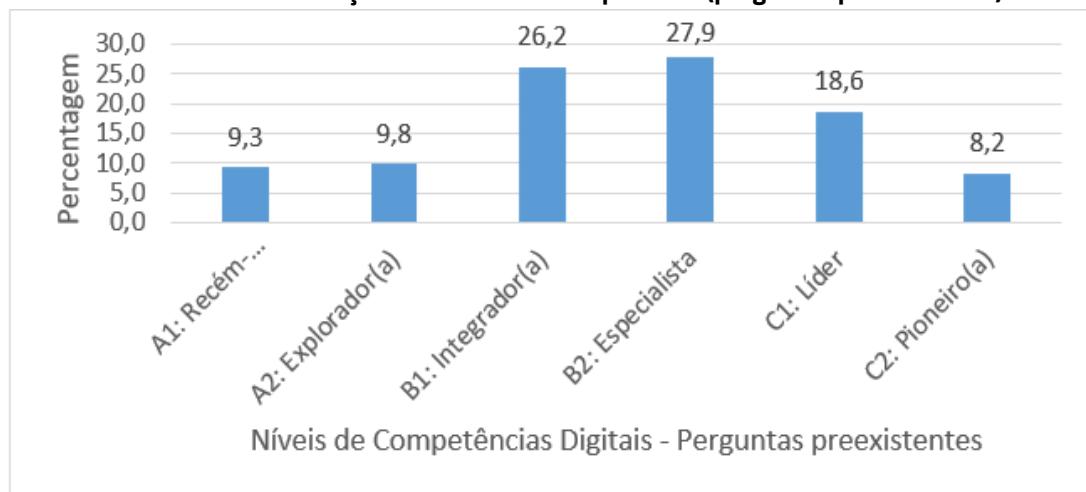
Finalmente, na subárea – *Educação Online*, os resultados, são muito semelhantes aos da subárea da Educação Aberta. Mais uma vez, a maioria dos professores (65,1%), posiciona-se no nível inicial, mais concretamente no nível A1 (Recém-Chegado/a), com um valor de 44,3%. Por outro lado, a percentagem de professores nos níveis intermédio e avançado é, igualmente, baixa com valores de 30,6% e 4,4%, respetivamente. Estes são valores que merecem, também, reflexão, já que a pandemia Covid-19 “obrigou” no início da década de 20 do século XXI os professores a migrar e a navegar na realidade e nos ambientes *online* e, por isso, seria expectável que os professores tivessem ganho experiência neste domínio e que apresentassem, pois, níveis de proficiência mais elevados. Mas, na realidade, o que os resultados revelam é que os professores pouco incentivam os estudantes para o uso de ambientes *online* no processo educativo, que não criam, nem desenvolvem atividades de aprendizagem para ambientes *online* e que não usam ou usam pouco programas e recursos digitais para o desenvolvimento de processos de avaliação *online* (Gráfico 11).

Gráfico 11 - Distribuição dos Níveis de Competência (subárea Educação Online)



Fonte: Autores

No que diz respeito às doze competências (questões) do quadro de referência original (*DigCompEdu*) verifica-se que os valores são perfeitamente distintos dos valores das questões novas, sendo que a maioria dos professores (54,1%), posiciona-se no nível intermédio (níveis B1+B2), mais concretamente no nível B2 (Especialista) com um valor isolado de 27,9%. Por outro lado, a percentagem de professores no nível básico já é bastante baixa com um valor de 19,1% (níveis A1+A2) e os valores do nível C já representam mais de 25% da amostra. Estes são valores que, claramente, refletem todo o investimento que foi realizado a nível da capacitação digital docente em Portugal, a partir do ano de 2021, integrado no Plano de Transição Digital (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Distribuição dos Níveis de Competência (perguntas preexistentes)**Fonte: Autores**

Abaixo apresenta-se o Quadro 9 onde podem ser visualizados todos os valores relacionados quer com as três subáreas em análise isoladas do *Ped_Digcompedu_Red24*, quer com as três subáreas agregadas e com as questões originais do *DigCompEdu* de 2017.

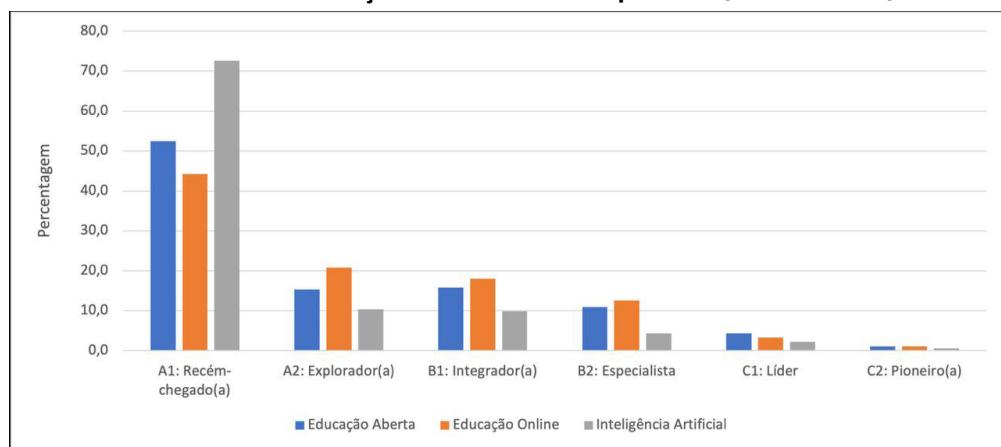
Quadro 9 - Níveis de Competências Digitais do Diagnóstico Geral

SUBÁREA/ QUESTÕES	NÍVEL DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS					
	A1: Recém-chegado(a)	A2: Explorador(a)	B1: Integrador(a)	B2: Especialista	C1: Líder	C2: Pioneiro(a)
Educação Aberta	52,5%	15,3%	15,8%	10,9%	4,4%	1,1%
Educação Online	44,3%	20,8%	18,0%	12,6%	3,3%	1,1%
Inteligência Artificial	72,7%	10,4%	9,8%	4,4%	2,2%	0,5%
Perguntas Novas	55,7%	16,4%	13,7%	9,3%	4,9%	--
Perguntas Preexistentes	9,3%	9,8%	26,2%	27,9%	18,6%	8,2%

Fonte: Autores

Com o objetivo de identificar diferenças significativas entre as subáreas em análise recorreu-se aos testes emparelhados de Friedman (seguido de testes Pairwise com correção de Bonferroni) ou Wilcoxon, para comparar os níveis de competências digitais entre as várias subáreas, com um nível de significância de 0,05 (Gráfico 13).

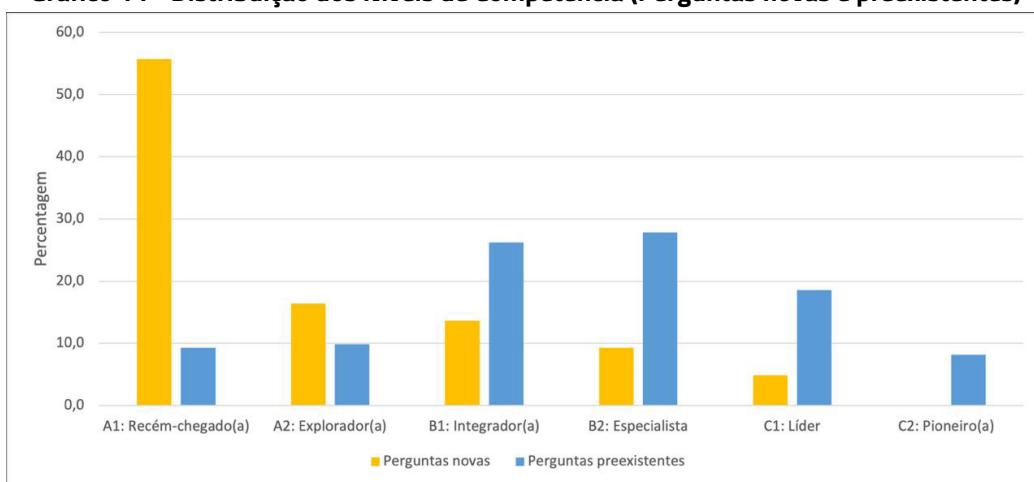
Gráfico 13 - Distribuição dos Níveis de Competência (três subáreas)



Fonte: Autores

Assim, os resultados destes testes revelaram que existe uma diferença significativa entre as subáreas, sendo que os níveis de competência são mais elevados na Educação Aberta relativamente à Inteligência Artificial ($p<0,001$), assim como são mais elevados na Educação Online em relação à Inteligência Artificial ($p<0,001$). E quando comparamos as perguntas preexistentes do *DigCompEdu* com as questões novas do *Ped_Digcompedu_Red24*, também verificamos que existe uma diferença significativa entre os dois grupos de questões. Neste caso os níveis de competência são mais elevados no conjunto de questões preexistentes do que no conjunto de perguntas novas. (Gráfico 14)

Gráfico 14 - Distribuição dos Níveis de Competência (Perguntas novas e preexistentes)



Fonte: Autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado com docentes do Ensino Básico e Secundário de Portugal, com base na *Escala de Autoavaliação de Competências Pedagógico-Digitais (Ped_Digcompedu_Red24)*, revela um panorama multifacetado sobre a proficiência pedagógico-digital dos professores, destacando avanços, resistências e desafios emergentes. A análise dos resultados permite-nos retirar conclusões importantes, tanto para a reflexão sobre práticas pedagógicas como para a formulação de políticas de capacitação docente adequadas ao contexto digital atual.

Em termos gerais, o diagnóstico realizado revela que a maioria dos docentes se encontra nos níveis intermédios de proficiência digital (B1- Integrador/a e B2-Especialista), evidenciando uma prática pedagógica já marcada pela utilização consistente de ambientes e tecnologias digitais, sobretudo na área dos *Recursos, Tecnologias e Ambientes Digitais* e na área dos *Processos de Ensino, Aprendizagem e Avaliação*. Estes dados refletem um efeito positivo das políticas públicas recentes de capacitação digital docente, sobretudo no contexto pós-pandemia e no âmbito do Plano de Transição Digital (<https://portugaldigital.gov.pt/plano-de-acao-para-a-transicao-digital/>).

Contudo, o estudo revela também zonas críticas que carecem de atenção urgente. A área das *Tecnologias Cognitivas* e *Online*, que inclui as novas subáreas de Inteligência Artificial Generativa, Educação Aberta e Educação *Online*, evidencia níveis de proficiência digital significativamente mais baixos. Em particular, a subárea da Inteligência Artificial apresenta uma fragilidade acentuada, com mais de 70% dos docentes situados no nível A1 (Recém-Chegado/a), demonstrando dificuldades na sua compreensão e incorporação em práticas pedagógicas. Este dado é especialmente relevante considerando o crescente impacto da IA nos processos educativos e a necessidade urgente de capacitação nesta área. Neste ponto, é pertinente considerar que a baixa proficiência dos docentes na área da IA, pode não refletir apenas uma lacuna técnica, mas, também uma necessidade de reconfiguração epistemológica e ética da prática docente.

Adicionalmente, a Educação Aberta e a Educação *Online*, embora apresentem resultados ligeiramente superiores aos da IA, também evidenciam níveis de proficiência reduzidos, o que contraria expectativas baseadas na experiência “forçada” de ensino remoto durante a pandemia. A baixa incorporação de práticas abertas e de atividades *online* em contexto pedagógico revela não apenas lacunas formativas, mas também possíveis resistências culturais e estruturais à transformação digital da educação, e, como argumenta Floridi (2014), a ausência de uma compreensão mais profunda da infosfera, onde a educação aberta e *online* são, claramente, expressões naturais de um ecossistema informacional interconectado.

Outro aspecto a destacar prende-se com a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre os níveis de proficiência e variáveis como faixa etária, tempo de lecionação, género ou área disciplinar (com exceção pontual da área disciplinar das Engenharias, que se destacou positivamente). Isto demonstra, tal como estudos anteriores já desenvolvidos nesta área, que as competências pedagógico-digitais não estão necessariamente associadas à idade, contrariando estereótipos frequentes que tendem a associar a idade avançada a uma menor competência digital (Dias-Trindade; Moreira, 2018; Dias-Trindade; Moreira, 2020; Dias-Trindade; Moreira; Ferreira, 2021). Interessante, também, destacar que os docentes com mais de 30 anos de serviço apresentam níveis de proficiência semelhantes ou superiores aos colegas mais jovens, contrariando estereótipos sobre resistência à inovação digital por parte de professores mais experientes.

Em termos metodológicos, importa sublinhar a excelente consistência interna da escala utilizada, o que reforça a sua fiabilidade enquanto instrumento de diagnóstico e planificação formativa. Para além disso, a estrutura fatorial e os indicadores psicométricos obtidos sugerem que o *Ped_Digcompedu_Red24* é um instrumento robusto, sensível às necessidades atuais dos docentes e com elevada aplicabilidade em contextos educativos diversos.

Neste contexto, as conclusões do estudo apontam para a necessidade de se desenhar estratégias de capacitação diferenciadas e sustentadas, com foco nas competências digitais emergentes, em particular nas áreas da inteligência artificial, da criação de ambientes de aprendizagem *online* e da utilização crítica de recursos educativos abertos. Estas estratégias devem contemplar formação contínua, acompanhamento pedagógico, disponibilização de recursos e infraestrutura tecnológica adequada, e, sobretudo, valorização profissional dos docentes que se envolvem em processos de inovação educativa com recurso a tecnologias digitais (Ilomäki; Paavola; Lakkala; Kantonalo, 2016).

Concluindo, os resultados deste estudo evidenciam um cenário híbrido: por um lado, os professores portugueses demonstram avanços consideráveis nas competências pedagógico-digitais “clássicas” associadas ao referencial *DigCompEdu*; mas, por outro, revelam fragilidades significativas nas competências emergentes, o que reforça a urgência de se investir numa formação mais prospectiva, contextualizada e transformadora, que prepare os docentes não apenas para usar a tecnologia do ponto de vista instrumental e técnico, mas para repensar a pedagogia à luz das possibilidades e riscos do digital.

REFERÊNCIAS

- BEKIARIDIS, G. **Suplemento ao Quadro DigCompEdu**: definição das aptidões e competências dos educadores em matéria de IA na educação. AI Pioneers - Work Package 3. 2024. Disponível em: <https://aipioneers.org/supplement-to-the-digcompedu-framework/>. Acesso em: 12 dez. 2025.
- DIAS-TRINDADE, S.; MOREIRA, J. A. Assessment of High School Teachers on their Digital Competences. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 13, p. 1-21. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.11144/Ja-veriana.m13-28.ahst>
- 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**, v. 18, n. 58, jul./set.2018, p. 624-644. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/1981-416X.18.058.DS02>
- DIAS-TRINDADE, S.; MOREIRA, J. A.; FERREIRA, A. G. Evaluation of the Teachers' Digital Competences in Primary and Secondary Education in Portugal with DigCompEdu CheckIn in Pandemic Times. **Acta Scientiarum – Technology**, v. 43, e56383, p. 1-11. 2021. DOI: <http://www.doi.org/10.4025/actascitechnol.v43i1.56383>
- EUROPEAN COMMISSION. **Digital Education Action Plan (2021-2027)**. Brussels: European Commission, 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/4cm57he5>. Acesso em: 12 dez. 2025.
- FLORIDI, L. **The Fourth Revolution**: How the Infosphere is Reshaping Human Reality. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- FLORIDI, L. **The Ethics of Information**. Oxford: Oxford University Press, 2013.
- ILOMÄKI, L.; PAAVOLA, S.; LAKKALA, M.; KANTOSALO, A. Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. **Education and Information Technologies**, v. 21, p. 655–679. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- INAMORATO DOS SANTOS A.; PUNIE Y.; CASTAÑO MUÑOZ J. **Opening up Education**: A Support Framework for Higher Education Institutions (OpenEdu Framework). Luxembourg: Publications Office of the European Union; JRC10143. 2016. Disponível em: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101436>. Acesso em: 12 dez. 2025.

LUCAS, M.; A. MOREIRA (Trad.) **DigCompEdu**: Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores. Aveiro: UA Editora, 2018.

MOREIRA, A.; DIAS-TRINDADE, S. Self-assessment scale of teachers' pedagogical-digital competences: Pedagogical DigCompEdu Reloaded. Construction and validation procedures. In: 36th Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2025, Orlando. **Anais...** Orlando: SITE, 2025. p. 2836-2844.

MOREIRA, J. A.; DIAS-TRINDADE, S.; KNUPPEL, M. A.; SERRA, I. **Quadro de Referência das Competências Pedagógico-Digitais de Professores**. Pedagogical Digcompedu Reloaded. Santo Tirso: Whitebooks, 2024.

OECD. **21st-Century Readers**: Developing Literacy Skills in a Digital World. Paris: OECD Publishing, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/42vk8c9a>. Acesso em: 12 dez. 2025.

REDECKER, C.; PUNIE, Y. (Eds.). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. **Bruxels: Publications Office of the European Union**, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>

SANTOS, C. **Desenvolvimento do e-digcompedu**: Quadro de referência das competências digitais docentes do ensino superior online. 2023. (Tese de doutorado). Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

TUOMI, I. Beyond mastery: Toward a broader understanding of AI in education. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 34, p. 20-30. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00343-4>

UNESCO. **Reimaginar nossos futuros juntos**: um novo contrato social para a educação. Paris: UNESCO, 2022.