

# Dimensões da transformação digital em instituições de ensino superior para a formação continuada

## Dimensiones de la transformación digital en instituciones de educación superior para la formación continua



Gemma Mas Crespo\*  
<https://orcid.org/0000-0003-1358-8408>  
Barcelona / España



Josep Maria Duart Montoliu\*\*  
<https://orcid.org/0000-0002-5123-0370>  
Barcelona / España

**Recebido:** enero / 20 / 2024 **Revisado:** enero / 24 / 2024 **Aprovado:** Marzo / 9 / 2024

Como citar: Mas, C. G. y Duart, M. J. M. (2024). Dimensões da transformação digital em instituições de ensino superior para a formação continuada. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 5(10), 33-57.

\* Estudiante de Doutorado em Education and ICT (e-learning), Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Barcelona. Pós-graduação em Direção e Gestão da Qualidade, Tecnologias/Técnicos de controle de qualidade e segurança, UOC. Licenciada em Psicopedagogia, UOC. Licenciada em Pedagogia, UOC. University of Barcelona - Institute for Lifelong Learning. E-mail de contato: gemmag1975@gmail.com

\*\* Dr. em Pedagogia, Universidade Ramon Llull (URL) Barcelona. Master em Administração de Empresas pela ESADE Business School, Barcelona. Licenciado em História, Universidade de Barcelona (UB). Universitat Oberta de Catalunya. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação. E-mail de contato: jduart@uoc.edu



## Resumo

Para entender a necessidade de transformação digital no campo da educação continuada, primeiro devemos estar cientes da existência de uma sociedade digitalizada facilitada pelas mudanças tecnológicas e pelo fenômeno da globalização. Essas mudanças estão transformando nossa maneira de compreender o mundo e viver nele. É neste contexto de transformação digital que a sociedade espera que a educação continuada superior responda às necessidades de digitalização. Com o objetivo de definir padrões que facilitem os processos de transformação em nossas instituições de ensino superior no desenvolvimento de programas de formação continuada, este artigo analisa, por meio de 26 artigos (entre 2017 e 2022), selecionados usando a metodologia PRISMA, as principais dimensões, níveis e atores envolvidos nos processos de transformação digital. Os resultados obtidos nos levam a concluir que este é um campo de interesse emergente, especialmente após a pandemia do COVID-19, que acelerou os processos de digitalização.

**Palavras-chave:** Educação continuada, transformação digital, aprendizagem ao longo da vida, digitalização, superior.

## Resumen

Para entender la necesidad de transformación digital en el campo de la educación continua primero deberemos ser conscientes de la existencia de una sociedad digitalizada facilitada por los cambios tecnológicos y el fenómeno de la globalización. Estos cambios están transformando nuestra forma de entender el mundo y vivir en él. Es en este contexto de transformación digital donde la sociedad espera que la educación continua superior responda a las necesidades de digitalización. Con el objetivo de definir patrones que faciliten los procesos de transformación en nuestras instituciones de educación superior en el desarrollo de programas de formación continua, el presente artículo analiza, a través de 26 artículos (entre 2017 y 2022), seleccionados usando la metodología PRISMA, las principales dimensiones, niveles y actores implicados en los procesos de transformación digital. Los resultados obtenidos nos llevan a concluir que se trata de un campo de interés emergente, especialmente después de la pandemia del COVID-19 la cual ha acelerado los procesos de digitalización.

**Palabras clave:** Educación continua, transformación digital, aprendizaje a lo largo de la vida, digitalización, educación superior.

## Introdução

Na nossa "sociedade digitalizada" (González *et al.*, 2018), a tecnologia digital está evoluindo rapidamente, especialmente durante a última década do século XXI, com o surgimento de certas tecnologias como a Inteligência Artificial (IA), impressão 3D, robótica, internet das coisas (IoT), computação quântica (QC), entre outras. Este período é conhecido como a 4ª Revolução Industrial (Penprase, 2018), no qual a tecnologia se tornou um dos principais impulsionadores



externos da transformação digital (Hanelt *et al.*, 2021; Verhoef *et al.*, 2021).

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2017), a transformação digital é o resultado da digitalização das economias e sociedades. Outros autores consideram a transformação digital como a melhor abordagem para responder às tendências emergentes geradas pelas tecnologias digitais (Aditya *et al.*, 2021). De qualquer forma, junto com o fenômeno da globalização (Branch *et al.*, 2020), as tecnologias digitais têm forçado as organizações a iniciar processos de transformação digital cujos objetivos, entre outros, são: a) eficiência e redução de custos, b) criação de valor e c) mudança cultural através do uso de tecnologias digitais (Castro *et al.*, 2020; Hanelt *et al.*, 2021; Tekic & Koroteev, 2019). Esta situação foi aumentada e acelerada pela pandemia de 2020 (COVID-19), afetando todos os setores produtivos e de serviços.

Neste contexto, as instituições de ensino superior não estão isentas de transformação, e existem várias razões que nos levam a fazer essa afirmação. Em primeiro lugar, se considerarmos as palavras de Gobble (2018) sobre a finalidade social da transformação, as instituições de ensino superior, ao terem como terceira missão o compromisso social (Carrión, 2018; Rojas *et al.*, 2018), desempenham um papel importante neste contexto de mudança para uma sociedade digital. Em segundo lugar, há a necessidade de integrar essas tecnologias nos próprios processos e serviços (tanto operacionais quanto acadêmicos), automatizando-os e digitalizando-os (OCDE, 2000). Em terceiro lugar, em um contexto de educação pós-digital (Fawns, 2018; Lamb *et al.*, 2022), podemos concordar que os alunos estão mais conectados do que nunca (González *et al.*, 2018). Esses alunos são digitais e têm expectativas maiores sobre as possibilidades de aprendizagem digital (Henderson *et al.*, 2017). Portanto, a integração necessária da tecnologia não pode ser simplificada ao contexto de seu uso. Ela requer um processo de transformação dentro da própria instituição, implicando mudanças no modelo de negócio tradicional, nos processos e estruturas organizacionais, nos produtos e serviços e na própria cultura organizacional (Giang *et al.*, 2021; Teslia *et al.*, 2020; Verhoef *et al.*, 2021). Em outras palavras, a transformação digital não é definida como um simples processo de incorporação de tecnologia no ensino ou em alguns poucos processos (Fernández *et al.*, 2019), ou "a transformação digital nas instituições de ensino superior refere-se ao desenvolvimento de novos métodos e práticas mais avançados e eficazes na busca da missão do ensino superior" (Alenezi, 2021, p. 2).

No entanto, o processo de transformação digital nas instituições de ensino superior apresenta desafios importantes, pois "os últimos 100 anos mostram que a educação não foi transformada ou alterada pelas sucessivas ondas de inovação tecnológica" (Selwyn, 2016, p. 439).

Com o objetivo de responder a esta questão complexa, o presente estudo visa fornecer uma visão geral do estado da transformação digital nas instituições de ensino superior, no contexto da formação contínua, por meio de um processo de revisão da literatura baseado na metodologia PRISMA nos últimos 5 anos (2017-2022), nas bases de dados SCOPUS e *Web of Science* (WoS). Os resultados deste trabalho são apresentados neste artigo, que está organizado nas seguintes seções. A presente seção, onde apresentamos o quadro pelo qual os construtos de transformação digital e instituições superiores de formação contínua estão relacionados. A



seção "Conceitos", onde são compartilhadas as definições sobre os conceitos de busca e as decisões tomadas para a concretização do algoritmo de busca. Uma seção intitulada "Metodologia" que descreve o protocolo seguido, o processo de seleção dos dados e os resultados do processo de análise. Uma seção de "Conclusões" que expõe as principais inferências obtidas do estudo. Uma seção de "Referências" com a bibliografia referenciada. E finalmente, no "Anexo", são listados os artigos analisados.

### Conceitos

Para o nosso estudo, os principais termos considerados na busca bibliográfica são a **transformação digital** e a **formação contínua** no contexto das instituições de **ensino superior**.

Sobre o primeiro dos termos, "**transformação digital**", deve-se observar que não há uma definição única (Hanelt *et al.*, 2021), e só foi distinguido do termo "digitalização" (*Digitization*) em 2003 (Pihir *et al.*, 2019). Para o nosso estudo, o termo é definido como "uma série de mudanças profundas e coordenadas na cultura, na força de trabalho e no uso da tecnologia que facilitam novos modelos educacionais e operacionais, e transformam as operações, as direções estratégicas e a proposta de valor da instituição" (Grajek & Reinitz, 2019).

Com relação ao termo '**formação contínua**', entende-se como a formação 'após a educação e formação iniciais, [...] destinada a ajudar as pessoas a: melhorar ou atualizar seus conhecimentos e/ou habilidades; adquirir novas habilidades para uma mudança de carreira ou um novo treinamento; continuar seu desenvolvimento pessoal ou profissional' (CEDEFOP, 2014, p. 51). Cabe ressaltar que a formação contínua também está associada a outros termos como 'formação profissional', 'desenvolvimento profissional' ou 'educação de adultos' (Bade-Becker *et al.*, 2009). Para nossa análise, entendemos que o termo 'formação profissional' se refere a um ciclo de estudos específico correspondente à '**Formação Profissional**', em inglês '*vocational education and training - VET*' (CEDEFOP, 2014, p. 292), não fazendo parte da presente análise. No entanto, consideraremos o conceito de 'desenvolvimento profissional', uma vez que este faz parte da própria definição do termo 'formação contínua'. "*Making a European Area of Lifelong Learning a reality*" (European Commission, 2001).

Indicar também que, no contexto do ensino superior, a formação contínua também está incluída no conceito de aprendizagem permanente como parte de "toda atividade de aprendizagem realizada ao longo da vida" (CEDEFOP, 2014, p. 171). Por outro lado, pela Comissão Europeia, também são assimilados formação/educação contínua e os termos "*lifelong learning*" e "educação de adultos":

- "*Making a European Area of Lifelong Learning a reality*" (European Commission, 2001).
- "*Recommendations on key competences for lifelong learning*" (European Council, 2006).
- "*Education and Training 2020*" (Council of Europe, 2009).

Por esse motivo, os seguintes termos foram considerados como sinônimos do conceito de "educação contínua": "*lifelong learning*", "formação/educação permanente", "educação de adultos".

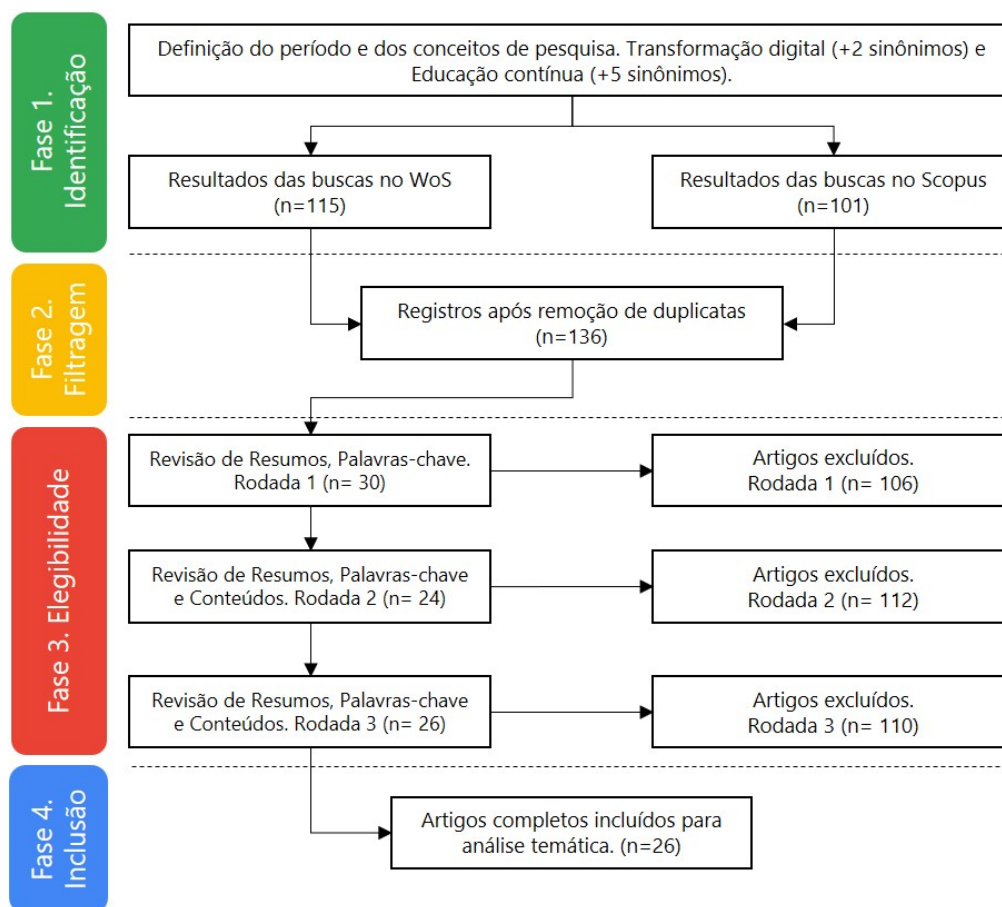


## Metodologia

Com o objetivo de realizar uma revisão bibliográfica sobre o estado da transformação digital da formação contínua realizada por instituições de ensino superior, com data de pesquisa de 13 de março de 2022 e limitada aos últimos 5 anos, foi seguido o seguinte processo com base no modelo PRISMA (Page, McKenzie, et al., 2021; Page, Moher et al., 2021) conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1

Processo de trabalho (metodologia PRISMA)



Nota: Fuente propia

### Fase de identificação

Para a fase de identificação, foram utilizadas as seguintes combinações de termos (em dois idiomas: espanhol e inglês) nas seguintes bases de dados temáticas: *Web of Science* (WoS) e *Scopus*, restringindo as pesquisas ao título, resumo ou palavras-chave definidas pelo autor.



Tabela 1

*Algoritmos de busca*

ES: Title, abstract or author-specified keywords = ("Transformacion Digital" OR "Digitalizacion") AND ("Educacion continua" OR "formacion continua" OR "lifelong learning" OR "formacion permanente" OR "educacion permanente" OR "educacion de adultos" OR "desarrollo profesional") | Year: 2017-2022.

EN: Title, abstract or author-specified keywords = ("Digital transformation" OR "Digitalisation" OR "Digitalization") AND ("Continuing education" OR "Continuing training" OR "lifelong learning" OR "adult education" OR "continuing professional development") | Year: 2017-2022.

Como a indexação nas diferentes bases de dados não é a mesma, inicialmente procedeu-se à análise separada por base de dados.

Tabela 2

*Resultados da pesquisa no WoS e Scopus*

Resultados	WoS		Scopus	
	Global	X>=2017	Global	X>=2017
Espanhol	0	1	2	2
Inglês	130	117	117	104
Acesso aberto	48	46	36	35
Válidos X>=2017	105		101	

Nota: Fonte própria

Para a concretização do critério temporal, 2017-2022, foram considerados os seguintes parâmetros:

- 1) A própria natureza do tema nos leva à necessidade de limitar a pesquisa a períodos mais recentes para realizar revisões da literatura científica que nos permitam acessar o conhecimento mais atualizado sobre nosso tema de interesse.
- 2) 9% das publicações resultantes da pesquisa estão concentradas no período de 2017 a 2022.

Tendo estabelecido o critério de temporalidade, procedemos à revisão dos registros obtidos para depurar as informações, a fim de obter registros únicos.

Critérios de descarte:

- 1) Publicações não escritas em inglês ou espanhol.



- 2) Aquelas que não continham informações sobre autores, título ou resumo foram categorizadas como nulas.
- 3) Registros duplicados foram considerados aqueles que tinham o mesmo resumo, os mesmos autores e ano de publicação.

A seguinte tabela mostra os resultados obtidos, levando em consideração os processos de filtragem anteriores (critério temporal e registro único):

**Tabela 3**  
*Resultados da fase de identificação*

Resultados	WoS		Scopus	
	X >= 2017		X >= 2017	
Inglês/espanhol	93		90	
Duplicados / Nulos	-1		-2	
Totais válidos	92		88	
Registros únicos	136			
	48	44	44	

Nota: Fonte própria

Como pode ser observado, nesta fase foram excluídos 80 registros que não atendiam aos critérios de seleção (37% dos 216), resultando em uma amostra total de 136 publicações: 48 do WoS, 44 do *Scopus* e 44 comuns.

### Fase de elegibilidade

Com o objetivo de delimitar os resultados para o nosso objeto de estudo e determinar suas características distintivas: dimensões, atores e níveis de implementação; procedeu-se à avaliação das diferentes publicações para responder às seguintes perguntas:

- 1) Descreve algum processo de transformação digital no setor da educação superior contínua?
- 2) Quais dimensão/ões e categorias são descritas?
- 3) A que nível organizacional elas se referem?
- 4) Quais são os atores envolvidos?

#### 1. *Setor de educação superior contínua*

Para analisar se um artigo responde à primeira das questões descritas, foram realizadas 3 rodadas de leitura. Nessas rodadas, o resumo e as palavras-chave definidas pelo próprio autor foram avaliados (1ª, 2ª e 3ª rodadas), assim como o conteúdo da publicação (na 2ª e 3ª rodadas), de acordo com a seguinte tabela de avaliação:





**Tabela 4**  
*Crêterios de avalia o de elegibilidade*

Valor	Descri�o	A�o
Sim	Cont�m referências claras com informaçoes explícitas.	Incluir na próxima fase como elegível.
Parcial	Infere-se, embora a informa�o não seja explícita.	
Nulo	Com as informaçoes existentes, não � possível inferir o setor.	Rever o artigo completo e reavaliar.
Não	Cont�m referências claras a outro setor.	Excluir da próxima fase.

Nota: Fonte própria

Em cada uma das rodadas, foram analisados diferentes elementos de acordo com a seguinte descri o:

- 1) Rodada 1: leitura do resumo e palavras-chave.
- 2) Ronda 2: lectura del resumen y palabras clave en todas, y contenido de las publicaciones de la categoría de "Nulo".
- 3) Rodada 3: leitura do resumo e palavras-chave em todas; e conteúdo das publica oes das categorias "Nulo" e "Parcial".

Como resultado do filtro realizado ao longo das três rodadas, finalmente foram identificadas 26 publica oes (Anexo) como elegíveis para as próximas fases de análise, conforme mostrado na seguinte tabela resumo:

**Tabela 5**  
*Resultado das 3 rodadas de elegibilidade.*

Valor	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3
<b>Sim</b>	30	24	26
<b>Parcial</b>	21	27	19 <sup>1</sup>
<b>Não</b>	39	14	8 <sup>2</sup>
<b>No</b>	46	81	73

Nota: <sup>1</sup> Não foi possível analisar com mais detalhes, pois o artigo completo não está disponível. <sup>2</sup> Não foi possível analisar porque o artigo não está disponível. Fonte própria.

## 2. Dimensões e categorias

Considerando uma visão multidimensional do processo de transforma o digital ou digitaliza o (Aditya *et al.*, 2021; Hanelt *et al.*, 2021; Rodrigues, 2017), que afeta qualquer organiza o em múltiplos aspectos (Giang *et al.*, 2021; Teslia *et al.*, 2020; Verhoef *et al.*, 2021), optamos por estabelecer diferentes níveis de análise.



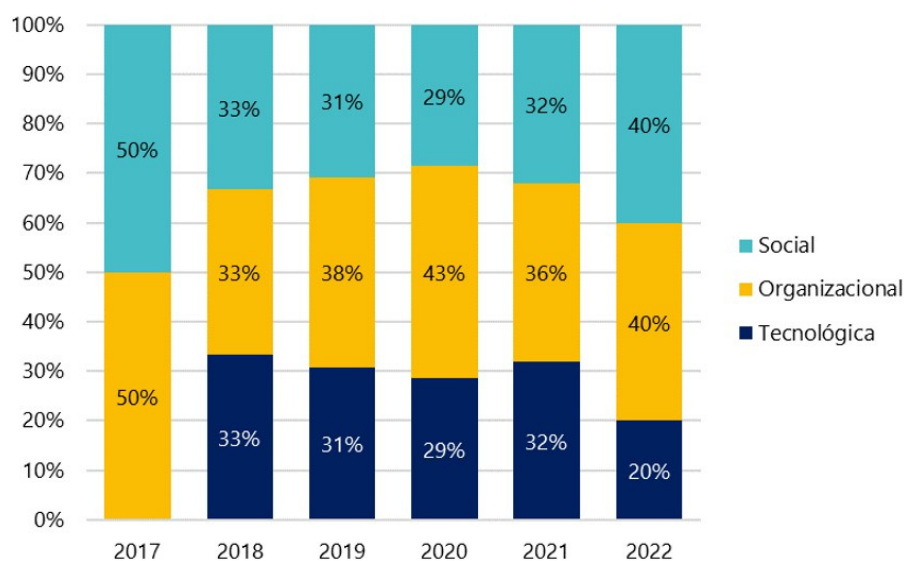


Em um primeiro nível, focaremos na complexidade da própria definição de transformação digital. De acordo com autores como Reis *et al.* (2018) ou Castro *et al.* (2020), esta contempla três dimensões principais:

- 1) A dimensão "tecnológica", centrada no uso de tecnologias digitais.
- 2) A dimensão "organizacional", exigindo uma mudança nos processos organizacionais ou a criação de novos modelos de negócio (Henriette *et al.*, 2015).
- 3) A dimensão "social", que afeta muitos aspectos de nossa vida, a ponto de se tornar, por exemplo, um catalisador de inovação social (Kaputa *et al.*, 2022).

Levando em consideração as três dimensões acima, apresentamos a seguinte distribuição em nossa amostra de publicações elegíveis:

**Figura 2**  
Distribuição de dimensões por ano de publicação



Nota: Fonte própria

Como pode ser observado, as três dimensões contribuem com percentagens semelhantes, reforçando a ideia da multidimensionalidade dos processos de transformação. Da mesma forma, desde 2018, tem sido detectado um certo aumento no interesse pelas dimensões organizacional e social (Castro *et al.*, 2020). Isso se deve ao fato de que a dimensão tecnológica se limita à necessidade de incorporar tecnologia, enquanto o interesse nos aspectos organizacionais (por exemplo, recomendando o desenvolvimento de centros de formação para professores ou a necessidade de um quadro legal) ou na dimensão social (como um ativo para melhorar a sociedade e/ou o contexto de influência regional) está aumentando.

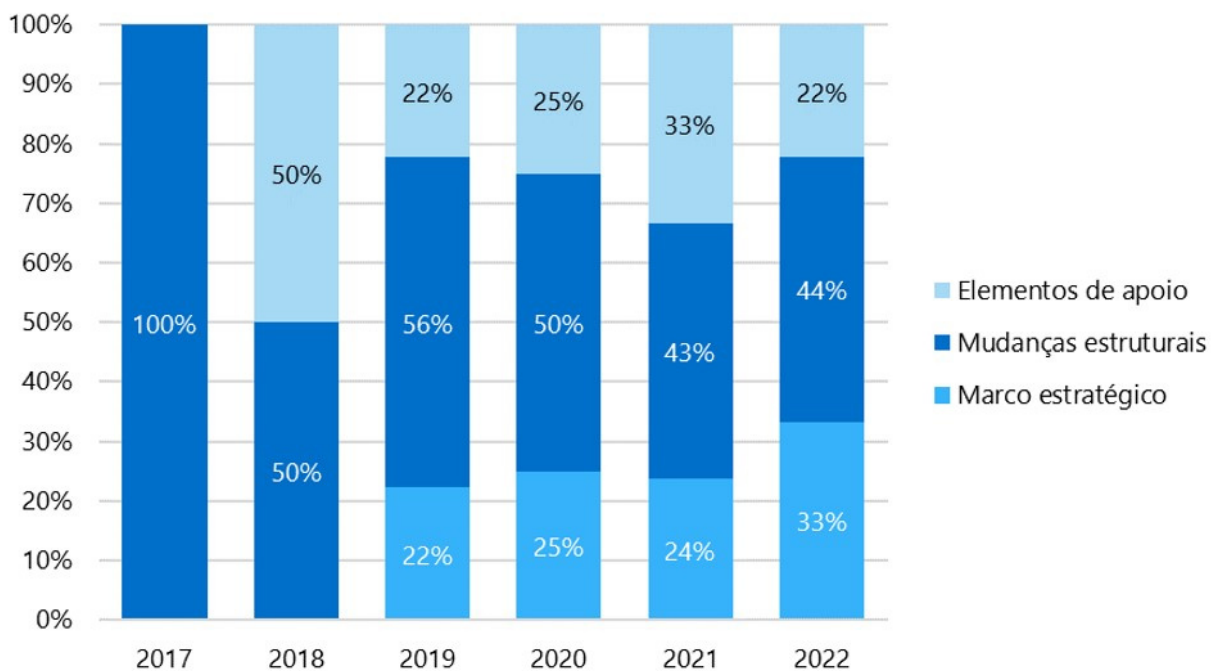
Como segundo nível de análise, as publicações foram analisadas de acordo com agrupamentos



estabelecidos por diferentes autores como *Graham et al. (2013)*, *Khalid et al. (2018)* e *Rampelt et al. (2019)*:

- **Quadro estratégico [G1]:** políticas institucionais, estratégias, visão, governança, entre outros.
- **Mudanças estruturais [G2]:** ambiente tecnológico, legal, pedagógico e administrativo, entre outros.
- **Elementos de apoio [G3]:** incentivos, serviços de apoio profissional, apoio aos estudantes, entre outros.

Figura 3  
Distribuição de agrupamentos por ano de publicação



Nota: Fonte própria

Ao contrário do padrão identificado nas primeiras dimensões analisadas (Figura 2), a distribuição relativa às 3 linhas de agrupamento anteriores (Figura 3) mostra uma certa predominância das mudanças estruturais; enquanto o desenvolvimento ou a concepção de elementos de apoio é o grupo menos presente; mantendo-se esta tendência ao longo dos anos. Além disso, observa-se um aumento no interesse por questões estratégicas (de 0% a 33% em 2022).

A seguinte infografia (Figura 4) ilustra como as dimensões e agrupamentos anteriores seriam combinados de acordo com os níveis de importância identificados nos artigos analisados.

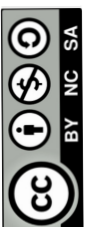
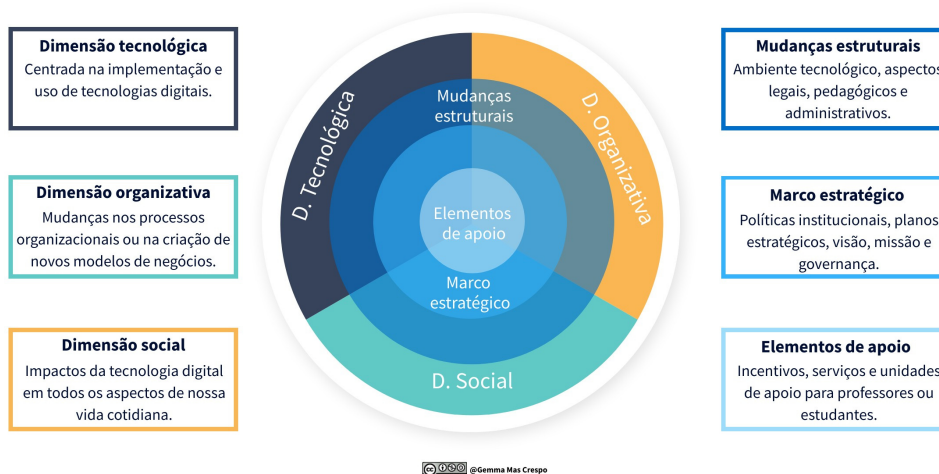


Figura 4  
Transformação digital: dimensões e agrupamentos

### Transformação Digital (TD) – dimensões e agrupamentos

Visão multidimensional do processo de transformação digital ou digitalização.



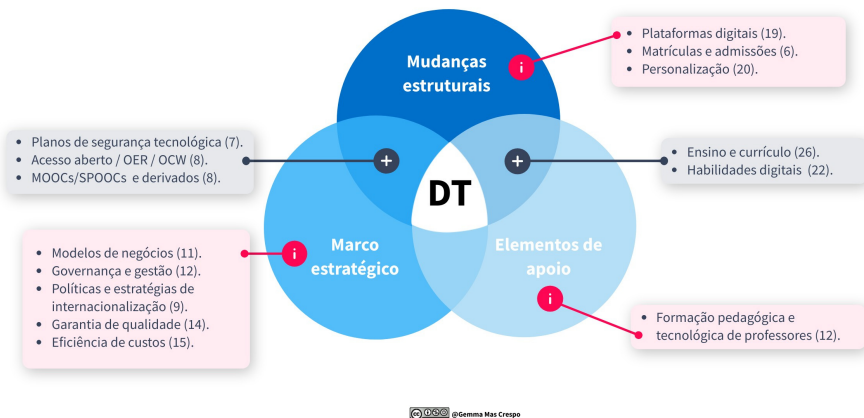
Nota: Fonte própria

Em cada uma das agrupações anteriores [G1/G2/G3], também identificamos diferentes categorias temáticas. A tabela a seguir mostra a distribuição de algumas das temáticas mais recorrentes nos 26 artigos analisados. A imagem seguinte mostra as interseções entre os grupos e as temáticas, indicando o número de artigos relacionados em cada categoria:

Figura 5  
Categorias para a transformação digital e número de artigos

### Transformação digital (TD) – ensino superior continuado

Visão multidimensional do processo de transformação digital em 26 artigos do ensino superior continuado.



Nota: Fonte própria

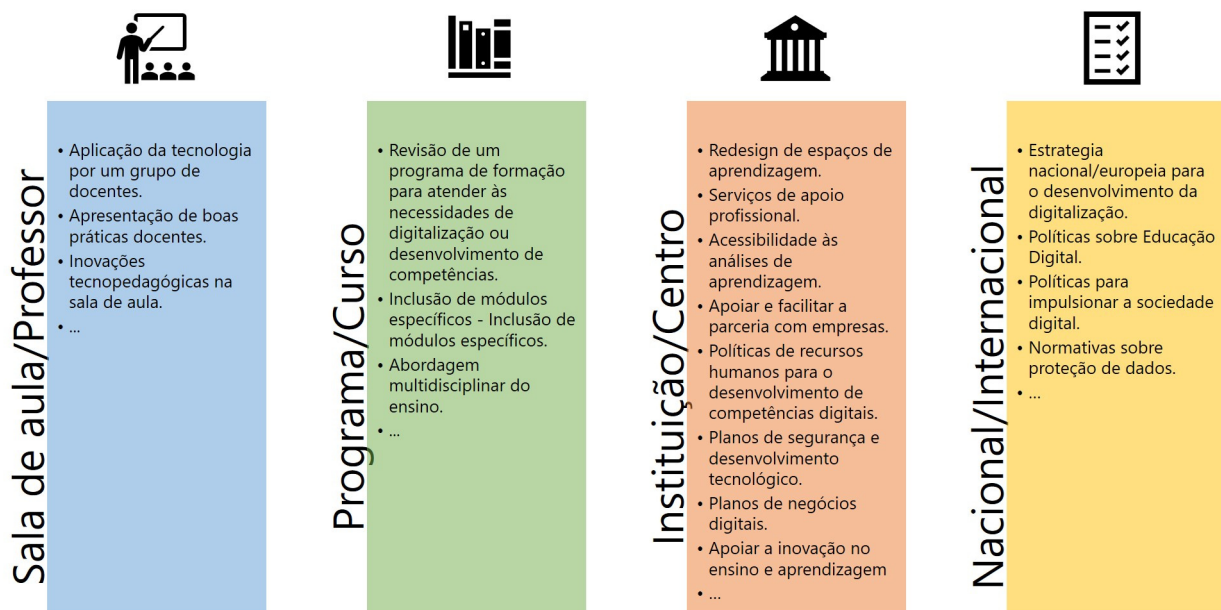


### 3. *Nível de implementação da transformação digital*

Como ocorre em qualquer organização, e as instituições de ensino superior não são exceção, um processo de transformação digital pode contemplar diferentes níveis de implementação, desde um nível macro até um mais micro (Arnold & Sangrà, 2018; Hanelt et al., 2021; Johnston et al., 2018). Outros quadros de referência se referem a esses mesmos níveis de implementação usando outros termos: individual, institucional e social (Loebbecke & Picot, 2015).

Nossa proposta de análise propõe uma primeira categorização dos 26 artigos com base no nível de afetação do processo de digitalização expresso, desde o nível micro (Aula/Docente, Programa/Curso) até o nível macro (Nacional/Internacional), passando pelo meso (Instituição/Centro):

Figura 6  
*Níveis de implementação da transformação digital*



Nota: Fonte própria

Os três primeiros níveis representados (Aula/Docente, Programa/Curso e Instituição/Centro) correspondem aos diferentes níveis de adoção de qualquer tecnologia conforme definido por Graham, Woodfield e Harrison (2013). Eles descrevem uma progressão desde um nível mais exploratório e de contato inicial, com riscos limitados e sem suporte institucional; evoluindo para uma implementação mais madura com total apoio institucional.

Se analisarmos os 26 artigos de acordo com esses níveis (considerando que um mesmo artigo pode abranger mais de um nível de referência), os resultados obtidos são mostrados no gráfico a seguir (Figura 7):

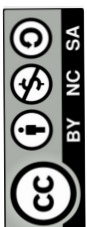
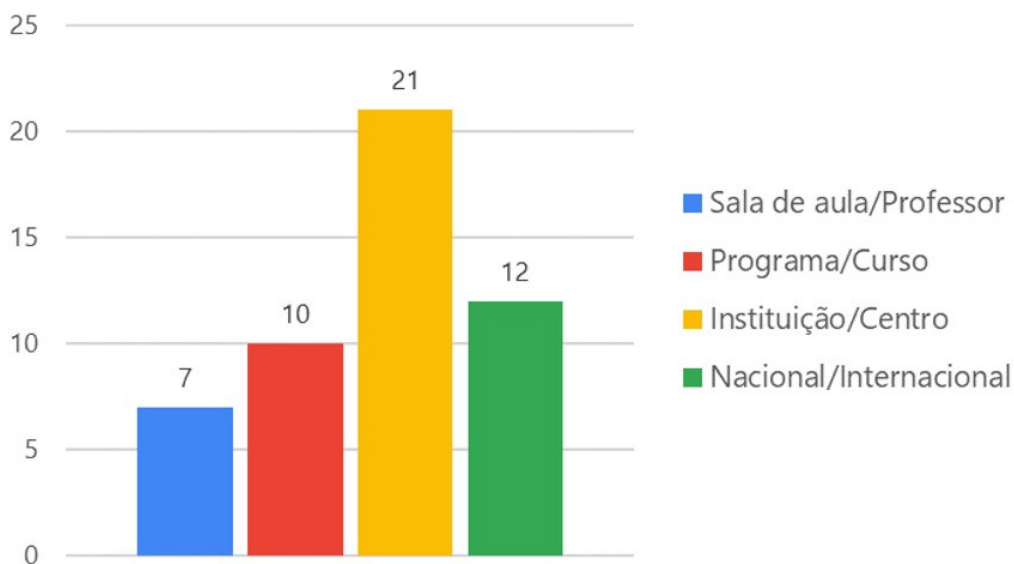


Figura 7

Níveis de implementação identificados nos artigos



Nota: Fonte própria

A seguir, descreve-se mais detalhadamente cada um dos níveis e relações encontradas:

- **Sala de Aula/Professor:** Nestes casos, o suporte institucional é limitado e os professores, individualmente ou em pequenos grupos, exploram maneiras de digitalizar os processos de ensino e aprendizagem. Sob esta definição, identificamos 7 referências (27%). Apenas 1 delas se concentra em propostas a nível de Sala de Aula/Professor, sendo a de Instituição/Centro a mais referenciada (71%).
- **Programa/Curso:** Inclui propostas de valor atribuídas à revisão e criação de programas ou cursos adaptados às necessidades de nossa sociedade digital. Nesta categoria, identificamos 10 referências (38%), 8 delas com projeção a nível de Instituição/Centro, 3 a nível Nacional/Internacional e 3 a nível de Sala de Aula/Professor.
- **Instituição/Centro:** Este terceiro nível caracteriza-se pela adoção de ações de transformação digital a nível institucional e pela experimentação com políticas e práticas para apoiar o desenvolvimento e crescimento da digitalização. O número de referências atribuídas a este nível é o maior de todos, com 21 (81%). Assim como nos níveis anteriores, o número de artigos exclusivamente atribuídos a este nível é reduzido para 4. O restante das referências combina recomendações e propostas de implementação em outros níveis, principalmente a nível de Programa/Curso (38,10%) e Nacional/Internacional (47,62%).
- **Nacional/Internacional:** Este último nível caracteriza-se pela definição ou concretização de políticas e recomendações para a promoção e desenvolvimento da digitalização no setor da formação continuada superior. Nesta categoria, encontramos 12 referências (46%), das quais 2 são atribuídas exclusivamente a este nível, enquanto 10 se combinam com o nível Instituição/Centro.

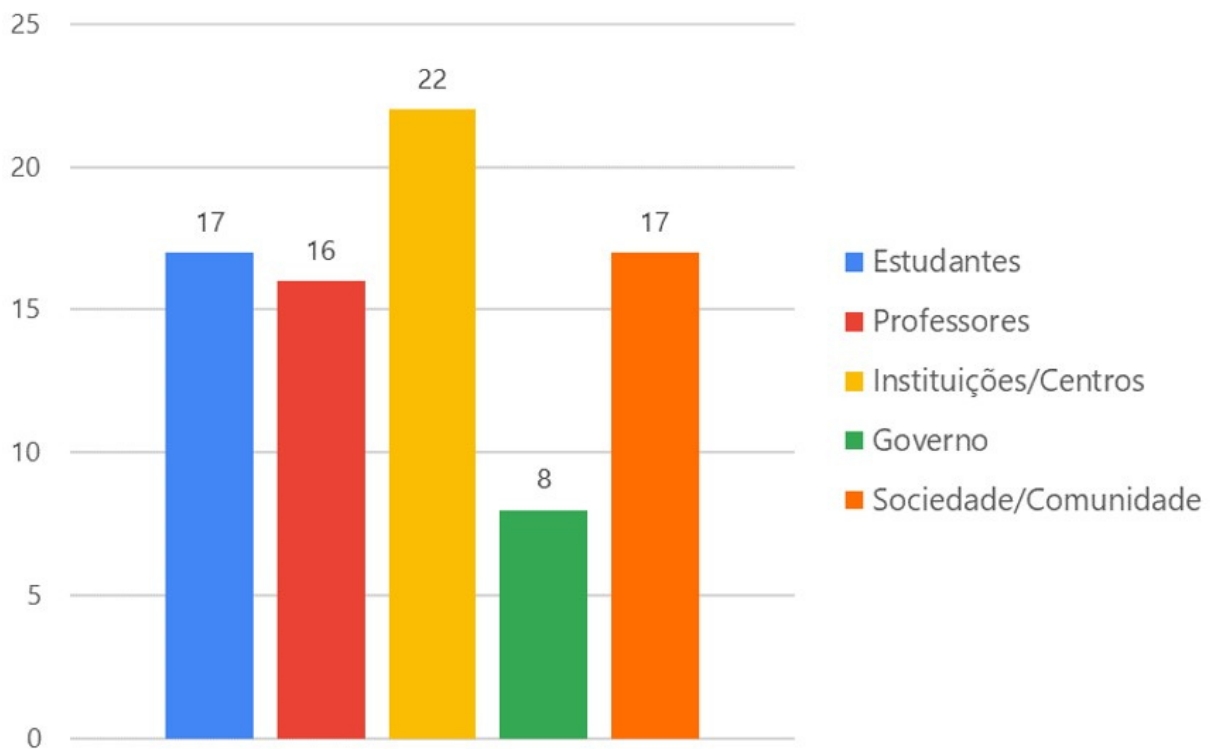


#### 4. Atores

Todo o processo de transformação digital no contexto educacional, além de considerar o uso da tecnologia, envolve levar em conta diferentes atores, promotores e/ou receptores do próprio processo de transformação. No nosso contexto de análise, foram identificados os seguintes atores:

**Figura 8**

*Atores envolvidos nos processos de transformação digital*

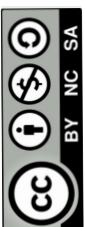


Nota: Fonte própria

Tal como mostra o gráfico anterior (figura 8), os principais atores são as "Instituições/Centros", seguidos pelo coletivo de "Estudantes", a "Sociedade/Comunidade" e os "Docentes". Em última posição estaria o "Governo".

Estes dados nos levam a reforçar os resultados obtidos anteriormente, com 85% dos artigos novamente focados a nível Institucional/Centro. Na totalidade dos artigos deste bloco, define-se a necessidade de realizar mudanças a nível institucional para:

- Promover a melhoria do ensino e do currículo aplicando métodos inovadores (100%).
- Garantir o desenvolvimento das competências digitais (86,36%).
- Oferecer propostas formativas baseadas na personalização ou individualização da





- aprendizagem (77,27%).
- d) Implementar plataformas digitais (72,72%) que permitam a aprendizagem autodirigida (68,18%).
  - e) Reducir los costes existentes en los modelos tradicionales y ser más eficientes mejorando la gestión (59,09%).
  - f) Garantir a qualidade dos serviços digitalizados (54,54%).
  - g) Institucionalizar serviços de apoio e formação para os docentes e estudantes (40,91%).

Em menor grau, também encontramos abordagens institucionais sobre a necessidade de implementar políticas e estratégias relacionadas à internacionalização, ao uso de recursos abertos (*Open Access*) ou à implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 (ODS).

Se analisarmos o envolvimento dos estudantes (65,38%), principalmente está relacionado com o desafio enfrentado pelas instituições de ensino continuado de capacitá-los em termos de competências (100%) para atender às necessidades de uma sociedade digitalizada. Para isso, propõe-se o uso de diversas plataformas digitais (76,47%), empregando métodos e ferramentas inovadoras (100%) que permitam a personalização das experiências (88,24%) e a promoção da aprendizagem autodirigida (58,82%), sem perder de vista a qualidade oferecida (47,06%).

O mesmo ocorre no caso dos professores (61,54%), que são responsáveis por promover uma formação adequada em competências digitais e inovar tanto no currículo quanto na metodologia (100%), sem negligenciar a qualidade da formação (56,25%); desempenhando suas funções em ambientes digitais (81,25%). Para isso, é necessário que desenvolvam as competências metodológicas e digitais necessárias por meio de sua própria formação/atualização (68,75%).

Em relação à sociedade/comunidade como atores (65,38%), novamente surge como relevante a necessidade de revisar as metodologias de ensino e os currículos existentes, adaptando-os às expectativas da sociedade e aproveitando as vantagens oferecidas pela digitalização (100%). Especialmente destacamos a necessidade de uma cidadania digitalmente competente (82,35%). No âmbito da formação continuada superior, também se evidencia a necessidade de manter estreitas parcerias entre as instituições de ensino superior e as empresas ou agentes produtivos da sociedade (29,41%), dada sua relação com o currículo (como provedores de informações sobre as necessidades de formação ou como facilitadores dos ambientes necessários para seu desenvolvimento, sejam plataformas ou práticas).

Por fim, encontramos apenas 8 artigos (30,77%) onde é explicitamente indicada a influência direta dos governos como promotores, impulsionando políticas que incentivem a formação continuada (100%) ou a necessária infraestrutura tecnológica (75%). MOOCs - *Massive Open Online Course* (37,5%) ou em aspectos relacionados à proteção da propriedade intelectual (25%).

## Conclusões

A análise realizada demonstrou que a transformação digital é um processo complexo e multi-dimensional, que contempla dimensões (tecnológica, organizacional e social), múltiplas cate-





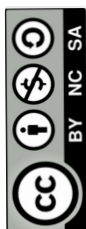
gorias (modelos de negócio, governança e gestão; elementos de suporte; ambiente tecnológico e plataformas, recursos de formação abertos, competências digitais, currículo, processos de ensino e aprendizagem ou matrícula, entre outras), e níveis de desenvolvimento, desde o nível micro (Sala de aula/Docente, Programa/Curso) até o nível macro (Nacional/Internacional), passando pelo nível meso (Instituição/Centro).

Nessa complexidade, o nível Instituição/Centro emerge como o que desperta maior interesse, com o maior número de artigos referenciados (Figuras 5 e 6). Com 81% dos 26 artigos analisados, há um interesse crescente em ultrapassar os níveis de Sala de aula/Docente e Programa/Curso, e estabelecer uma implementação mais madura e institucional dos processos de digitalização, por meio da definição de políticas e planos estratégicos que impactam diversos elementos dentro de uma instituição.

Como mencionado anteriormente, a transformação implica uma mudança organizacional e cultural que afeta até mesmo o modelo de negócio associado à formação contínua (Castro *et al.*, 2020; Hanelt *et al.*, 2021; Rodrigues, 2017; Tekic & Koroteev, 2019). Esses novos modelos de negócio devem ser capazes de gerar valor em uma sociedade digitalizada, mantendo assim a terceira missão das instituições de ensino superior: o compromisso social (Carrión., 2018; Rojas *et al.*, 2018). Alguns autores até sugerem que as instituições de ensino superior devem liderar essa mudança, que definem como cultural (Branch *et al.*, 2020).

Como observado nos artigos analisados, para a maioria, o conceito de adicionar valor é concebido como a necessidade de garantir o desenvolvimento de competências digitais, a personalização da aprendizagem e a institucionalização dos serviços de apoio e formação tanto para estudantes quanto para professores. Sob esta visão, é lógico propor a revisão dos programas de formação e incluir o uso da tecnologia e o desenvolvimento de competências de forma isolada. No entanto, esta abordagem mostra-se pouco eficaz e sustentável. A partir de nossa perspectiva, acreditamos que este processo de geração de valor em uma sociedade altamente digitalizada implica outros elementos além do programa ou das competências digitais (Branch *et al.*, 2020; Castro *et al.*, 2020).

Assim como acontece com qualquer organização em processo de transformação digital, para uma instituição de educação superior, este processo também implica mudanças estruturais, tecnológicas e culturais; de estratégia e políticas; de processos, operações e serviços (Gill *et al.*, 2016; Ifenthaler & Egloffstein, 2020; Newman, 2017; Reis *et al.*, 2018; Venkatraman, 2017). No entanto, considerando seu valor diferencial, como instituição de formação contínua, acreditamos que para alcançá-lo deve-se (a) implementar práticas de ensino inovadoras, (b) oferecer propostas formativas flexíveis e personalizáveis, centradas no aluno (c) por meio de tecnologias digitais que permitam (d) modelos de aprendizagem autodirigida; ao mesmo tempo em que se pretende (e) melhorar a eficiência na gestão por meio da agilidade e redução de custos, sempre avaliando (f) a experiência do usuário e a qualidade dos serviços após a digitalização. Todos esses elementos listados foram identificados em outros estudos sobre a transformação digital em instituições de educação superior (Branch *et al.*, 2020; Castro *et al.*, 2020; Kane *et al.*,



2015; Matt *et al.*, 2015; Mohamed Hashim *et al.*, 2021; Rodrigues, 2017; Shaughnessy, 2018).

### Limitações

Como limitação deste estudo, destacamos a dificuldade em obter uma amostra ampla de artigos, o que nos leva a recomendar continuar investigando como as instituições de ensino superior enfrentam os desafios decorrentes da transformação digital, ao mesmo tempo em que respondem às demandas de nossa sociedade digitalizada, especialmente no que diz respeito à formação contínua.

### Financiamento

Esta investigação no recibió financiación externa.

### Conflito de intereses

Os autores desejam informar que não há conflito de interesse associado ao presente estudo, nem a pesquisa envolve participantes humanos que exijam consentimento informado

### Referências

Aditya, B. R., Ferdiana, R., & Kusumawardani, S. S. (2021). Barriers to Digital Transformation in Higher Education: An Interpretive Structural Modeling Approach. *Journal of Innovation and Technology Management*, 18(5), 1-18. <https://doi.org/10.1142/S0219877021500243>

Alenezi, M. (2021). Deep Dive into Digital Transformation in Higher Education Institutions. *Education Sciences*, 11(12), 1-13. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/deep-dive-into-digital-transformation-higher/docview/2612757545/se-2>

Arnold, D., & Sangrà, A. (2018). Dawn or dusk of the 5th age of research in educational technology? A literature review on (e-)leadership for technology-enhanced learning in higher education (2013-2017). *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0104-3>

Bade-Becker, U., Cendon, E., Dunkel, T., Faulstich, P., Geldermann, B., Gorys, B., Graebner, G., Hanft, A., Knust, M., le Mouillour, I., Müskens, W., Pellert, A., Reith, A., Röbbken, H., Schade, S., Teichler, U., & Zawacki-Richter, O. (2009). *Continuing higher education and lifelong learning: an international comparative study on structures, organisation and provisions* (M. Knust & A. Hanft, Eds.). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9676-1>

Branch Bedoya, J. W., Burgos, D., Arango Serna, M. D., & Pérez Ortega, G. (2020). Digital Transformation in Higher Education Institutions: Between Myth and Reality. En D. Burgos (Ed.),



*Radical Solutions and eLearning: Practical Innovations and Online Educational Technology* (pp. 41-50). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-4952-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-15-4952-6_3)

Carrión G., A. (2018). Una universidad socialmente responsable. En M. L. Quintero G. & M. D. Sánchez F. (Eds.), *Responsabilidad social corporativa: una mirada integral en América Latina* (pp. 11-22). Universidad del Valle. [https://www.researchgate.net/publication/338623350\\_UNA\\_UNIVERSIDAD\\_SOCIALMENTE\\_RESPONSABLE](https://www.researchgate.net/publication/338623350_UNA_UNIVERSIDAD_SOCIALMENTE_RESPONSABLE)

Castro Benavides, L. M., Tamayo Arias, J. A., Arango Serna, M. D., Branch Bedoya, J. W., & Burgos, D. (2020). Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. *Sensors*, 20(3291), 1-22. <https://doi.org/10.3390/s20113291>

CEDEFOP. (2014). Terminology of European education and training. En CEDEFOP. <https://doi.org/10.2801/15877>

Council of Europe. (2009). Council conclusions of 12 May 2009 on a strategic framework for European cooperation in education and training ('ET 2020'). *Official Journal of the European Union*, 119 (May), 2-9. [https://doi.org/52007XG1221\(02\)](https://doi.org/52007XG1221(02))

European Commission. (2001). Making a European area of lifelong learning reality. En *COM(2001) 678 Final*, pp. 1-42. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52001DC0678>

European Council. (2006). Recommendation of the European Parliament and the Council of 18 December 2006 on key competencies for lifelong learning. En *Official Journal of the European Union* (2006/962/EC; Número Desember). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF>

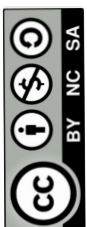
Fawns, T. (2018). *Postdigital Education in Design and Practice*. <https://doi.org/10.1007/s42438-018-0021-8>

Fernández Martínez, A., Llorens Largo, F., & Molina-Carmona, R. (2019). Modelo de madurez digital para universidades (MD4U). En *Cátedra Santander-UA de Transformación Digital - Documentos de Trabajo*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/99031>

Giang, N. T. H., Hai, P. T. T., Tu, N. T. T., & Tan, P. X. (2021). Exploring the readiness for digital transformation in a higher education institution towards industrial revolution 4.0. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 11(2), 4-24. <https://doi.org/10.3991/IJEP.V11I2.17515>

Gill, M., VanBoskirk, S., Freeman, P., Nail, J., Causey, A., & Glazer, L. (2016). The Digital Maturity Model 4.0. En *Forrester*.

Gobble, M. A. M. (2018). Digital Strategy and Digital Transformation. *Research-Technology Management*, 61(5), 66-71. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1495969>



- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Blanco, I. E. (2018). Learning ecologies in the digital age: Challenges for higher education [Ecologías de aprendizaje en la era digital: Desafíos para la educación superior]. *Publicaciones de la Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, 48(1), 11-38. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- Graham, C. R., Woodfield, W., & Harrison, J. B. (2013). A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education. *Internet and Higher Education*, 18, 4-14. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.09.003>
- Grajek, S., & Reinitz, B. (2019). Getting Ready for Digital Transformation: Change Your Culture, Workforce, and Technology. *Educause Review*, 1-10. [https://er.educause.edu/articles/2019/7/getting-ready-for-digital-transformation-change-your-culture-workforce-and-technology?utm\\_source=Informz&utm\\_medium=Email&utm\\_campaign=ER#\\_zsroiWg1\\_zlEVOx5](https://er.educause.edu/articles/2019/7/getting-ready-for-digital-transformation-change-your-culture-workforce-and-technology?utm_source=Informz&utm_medium=Email&utm_campaign=ER#_zsroiWg1_zlEVOx5)
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159-1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- Henderson, M., Selwyn, N., & Aston, R. (2017). What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1567-1579. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946>
- Henriette, E., Mondher, F., & Boughzala, I. (2015). A systematic literature review of digital transformation. *MCIS 2015 Proceedings*, 10, 1-13. [https://aisel.aisnet.org/mcis2015/10/?utm\\_source=aisel.aisnet.org%2Fmcis2015%2F10&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://aisel.aisnet.org/mcis2015/10/?utm_source=aisel.aisnet.org%2Fmcis2015%2F10&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages)
- Ifenthaler, D., & Egloffstein, M. (2020). Development and Implementation of a Maturity Model of Digital Transformation. *TechTrends*, 64(2), 302-309. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00457-4>
- Johnston, B., MacNeill, S., & Smyth, K. (2018). *Conceptualising the Digital University. The intersection of Policy, Pedagogy and Practice* (Springer Nature Switzerland AG 2018, Ed.). Palgrave Macmillan Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-99160-3>
- Kane, G. C., Palmer, D., Philips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press*, 47, 1-25.
- Kaputa, V., Loučanová, E., & Tejerina-Gaite, F. A. (2022). Digital Transformation in Higher Education Institutions as a Driver of Social Oriented Innovations. *Innovation, Techno-*



*logy and Knowledge Management*, 61-85. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-84044-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-84044-0_4)

Khalid, J., Ram, B., & Khalee, M. (2018). *Promising digital university: a pivotal need for higher education transformation*. 12(January), 13. <https://www.researchgate.net/publication/324844227%0APromising>

Lamb, J., Carvalho, L., Gallagher, M., & Knox, J. (2022). The Postdigital Learning Spaces of Higher Education. *Postdigital Science and Education*, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00279-9>

Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: A research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 24(3), 149-157. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.08.002>

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business and Information Systems Engineering*, 57(5), 339-343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>

Mohamed Hashim, M. A., Tlemsani, I., & Matthews, R. (2021). Higher education strategy in digital transformation. *Education and Information Technologies*, June 2021. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10739-1>

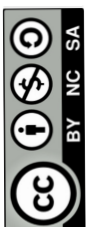
Newman, M. (2017). Digital Maturity Model (DMM): A Blueprint for Digital Transformation. En *TM Forum White Paper* (Número May). <https://www.tmforum.org/wp-content/uploads/2017/05/DMM-WP-2017-Web.pdf>

OECD. (2000). Knowledge Management in the Learning Society. En *OECD Publishing*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264181045-en>

OECD. (2017). *Key issues for digital transformation in the G20* (Número January). <https://www.oecd.org/g20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-g20.pdf>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Mckenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>



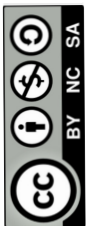
- Penprase, B. E. (2018). The Fourth Industrial Revolution and Higher Education. En *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution: Vol. Chapter 9* (pp. 207-229). [https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0_9)
- Pihir, I., Tomičić-Pupek, K., & Furjan, M. T. (2019). Digital transformation playground - literature review and framework of concepts. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 43(1), 33-48. <https://doi.org/10.31341/jios.43.1.3>
- Rampelt, F., Orr, D., & Knoth, A. (2019). *Bologna Digital 2020. White Paper on Digitalisation in the European Higher Education Area*. [https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/2019-05\\_White\\_Paper\\_Bologna\\_Digital\\_2020.pdf](https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/2019-05_White_Paper_Bologna_Digital_2020.pdf)
- Reis, J., Amorim, M., Melao, N., & Matos, P. (2018). Digital transformation: A literature review and guidelines for future research. En *Trends and Advances in Information Systems and Technologies* (pp. 411-421). Springer Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0_41)
- Rodrigues, L. S. (2017). Challenges of digital transformation in higher education institutions: A brief discussion. *Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2017 - Vision 2020: Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth, November* (November 2017), 4490-4493. [https://www.researchgate.net/publication/330601808\\_Challenges\\_of\\_Digital\\_Transformation\\_in\\_Higher\\_Education\\_Institutions\\_A\\_brief\\_discussion](https://www.researchgate.net/publication/330601808_Challenges_of_Digital_Transformation_in_Higher_Education_Institutions_A_brief_discussion)
- Rojas, M., Canal, A., & Córdova, J. (2018). La Tercera Misión De La Universidad: Evolución Y Diversas Actividades. *XXIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*, Octubre. <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xxiii/docs/11.02.pdf>
- Selwyn, N. (2016). Minding our language: why education and technology is full of bullshit ... and what might be done about it. *Learning, Media and Technology*, 41(3), 437-443. <https://doi.org/10.1080/17439884.2015.1012523>
- Shaughnessy, H. (2018). Creating digital transformation: Strategies and steps. *Strategy and Leadership*, 46(2), 19-25. <https://doi.org/10.1108/SL-12-2017-0126>
- Tekic, Z., & Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies. *Business Horizons*, 62(6), 683-693. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.002>
- Teslia, I., Yehorchenkova, N., Khlevna, I., Kataieva, Y., Latysheva, T., Yehorchenkov, O., Khlevnyi, A., & Veretelyk, V. (2020). Developing a systems engineering concept for digitalizing higher education institutions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(2-108), 6-20. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.219260>





Venkatraman, V. (2017). *The Digital Matrix: New Rules for Business Transformation Through Technology*. Greystone Books.

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>



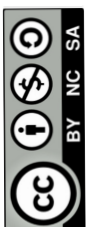


**Anexo. Listagem de artigos analisados**

- Asmyatullin, R. R. (2021). Digital Transformation of the World Market for Educational Services. In A. V. Bogoviz & J. V. Ragulina (Eds.), *International Conference on Integrated Science* (pp. 178–185). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80485-5\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80485-5_23)
- Barman, L., McGrath, C., & Stöhr, C. (2019). Higher education; for free, for everyone, for real? Massive open online courses (MOOCs) and the responsible university: History and enacting rationalities for MOOC Initiatives at three swedish universities. In M. P. Sørensen, L. Geschwind, J. Kekäle, & R. Pinheiro (Eds.), *The Responsible University: Exploring the Nordic Context and Beyond* (pp. 117–143). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-25646-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-25646-3_5)
- Bidzilya, Y. M., Rusynko-Bombyk, L. M., Solomin, Y. O., Hetsko, H. I., & Barchan, O. V. (2022). Implementation of the of Lifelong Learning Principles as a Background for Quality Specialized Education of Journalists. *Journal of Curriculum and Teaching*, 11(1), 142–153. <https://doi.org/10.5430/jct.v11n1p142>
- Cendon, E. (2018). Lifelong learning at universities: Future perspectives for teaching and learning. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 81–87. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.320>
- Cesco, S., Zara, V., De Toni, A. F., Lugli, P., Evans, A., & Orzes, G. (2021). The future challenges of scientific and technical higher education. *Tuning Journal for Higher Education*, 8(2), 85–117. [https://doi.org/10.18543/TJHE-8\(2\)-2021PP85-117](https://doi.org/10.18543/TJHE-8(2)-2021PP85-117)
- Chakrabarti, S., Caratozzolo, P., Sjoer, E., & Norgaard, B. (2020). The future of continuing engineering education in the era of digitalization and personalization. *SEFI 48th Annual Conference Engaging Engineering Education Proceedings*, November, 1414–1417.
- Cowley, S., Humphrey, W., & Muñoz, C. (2021). Industry Certifications in Digital Marketing and Media Education: An Examination of Perceptions and Use Among Educators. *Journal of Marketing Education*, 43(2), 189–203. <https://doi.org/10.1177/0273475320948570>
- Ekren, B. Y., & Kumar, V. (2020). Next generation digital engineering education: Moocs. *5th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, August, 64–74.
- Florea, A. (2019). Digital Design Skills for Factories of the Future. *MATEC Web of Conferences* 290, 14002, 1–14. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201929014002>
- Föll, P., & Thiesse, F. (2017). Aligning IS curriculum with industry skill expectations: A text mining approach. *Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems, ECIS 2017*, June, 2949–2959.
- Gürdür Broo, D., Kaynak, O., & Sait, S. M. (2022). Rethinking engineering education at the age of industry 5.0. *Journal of Industrial Information Integration*, 25(100311), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100311>



- Han, J. K., Baykaner, T., DeSimone, C. V., Etheridge, S. P., Futyma, P., Saha, S. A., Gopinathannair, R., Kabra, R., & Merchant, F. M. (2021). Virtual Transformation and the Use of Social Media: Cardiac Electrophysiology Education in the Post-COVID-19 Era. *Current Treatment Options in Cardiovascular Medicine*, 23(70), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s11936-021-00948-9>
- Kholiavko, N., Popelo, O., Melnychenko, A., Derhaliuk, M., & Grynevych, L. (2022). The role of higher education in the digital economy development. *Revista Tempos e Espaços Em Educação*, 15(34, e16773), 1–14. <https://doi.org/10.20952/revtee.v15i34.16773>
- Krasnova, L., & Shurygin, V. (2019). Blended learning of physics in the context of the professional development of teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(23), 17–32. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i23.11084>
- Kuznetsova, V., & Azhmukhamedov, I. (2020). Advantages and Risks of Using the Digital Educational Environment. *VI International Forum on Teacher Education*, 1, 1369–1381. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e1369>
- Legan, M., Gobysh, A., & Afanaseva, O. (2021). Formation of a Digital Educational Ecosystem for Lifelong Learning in the Field of Technosphere Safety. *Proceedings of the 2021 Ural-Siberian Smart Energy Conference, USSEC*, 62–66. <https://doi.org/10.1109/USSEC53120.2021.9655750>
- Li, N., Huijser, H., Xi, Y., Limniou, M., Zhang, X., & Kek, M. Y. C. A. (2022). Disrupting the Disruption: A Digital Learning HeXie Ecology Model. *Education Sciences*, 12(63), 1–16. <https://doi.org/10.3390/educsci12020063>
- Merzlikina, I. V., Oborotova, S. A., Sayutina, L. N., & Oborotov, A. A. (2020). Continuing Education as a Teachers' Professional Culture Component. *VI International Forum on Teacher Education*, 1, 1613–1628. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e1613>
- Minina, A., & Mabrouk, K. (2019). Transformation of University Communication Strategy in Terms of Digitalization. *2019 IEEE Communication Strategies in Digital Society Seminar, ComSDS 2019*, 117–120. <https://doi.org/10.1109/COMSDS.2019.8709652>
- Nikitina, E. Y., Ovsyanitskaya, L. Y., Butenko, N. V., Zhukova, M. V., & Rulevskaya, L. P. (2021). On the experience of health professionals' information competence formation in the framework of continuing professional education. *Revista Tempos e Espaços Em Educação*, 14(33, e16323), 1–12. <https://doi.org/10.20952/revtee.v14i33.16323>
- Pachina, N., Polyakova, I., Blinnikova, O., & Ryazhenova, A. (2021). Digital transformation of the management of the polyprofessional trajectory of the constituent entity of education. *Proceedings - 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021*, 65–67. <https://doi.org/10.1109/TELE52840.2021.9482553>
- Poplavskiy, M., & Bondar, I. (2021). Application of Information Technologies for Lifelong Learning. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 21(6), 304–311. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.6.39>



- Schlegelmilch, B. B. (2020). Why Business Schools Need Radical Innovations: Drivers and Development Trajectories. *Journal of Marketing Education*, 42(2), 93–107. <https://doi.org/10.1177/0273475320922285>
- Vaulin, S. D., Shchurov, I. A., Voloshina, I. A., & Chuvashova, A. D. (2021). Engineers Training for Digital Transformation of Space System Production Based on Information and Communication Technologies. *IEEE International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies", T and QM and IS 2021*, 736–739. <https://doi.org/10.1109/ITQMIS53292.2021.9642770>
- Vezetiu, E. V., Petrishchev, I. O., Shubovich, V. G., Varnavskaya, O. O., & Kutepov, M. M. (2020). Digital technologies in the organization of the educational process in the teachers' training system. *Revista de La Universidad Del Zulia*, 2(31), 450–460. <https://doi.org/10.46925/rdluz.3512>
- Vogt, P., Lesch, U., & Friese, N. (2019). Implementing Digital Methods into Project-Based Engineering Courses. In M. E. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (Vol. 917, pp. 299–310). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11935-5\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11935-5_29)

