

Inovação em educação: uma análise sistemática de revisões de literatura

Innovation in education: a systematic analysis of literature reviews

Innovación en la educación: un análisis sistemático de revisiones de literatura

Ana Amélia Petter^I

Douglas Grando de Souza^{II}

Tobias Espinosa de Oliveira^{III}

Ives Solano Araujo^{IV}

RESUMO


Em debates sobre melhorias nos processos de ensino e aprendizagem, recorrentemente ficam subentendidas questões relativas a como as inovações são entendidas e utilizadas pela literatura científica na área da educação. Realizamos uma busca exaustiva e uma análise sistemática de 66 revisões da literatura sobre inovação educacional para entender como o tema é abordado. Voltamos nossa análise para compreender aquilo que é inovação, quais tipos de inovações têm sido estudadas e os principais resultados apontados pelos pesquisadores nessas áreas. Identificamos nove artigos que conceitualizam a inovação. Os tipos de inovação mais investigados são o uso de recursos digitais em estratégias de ensino e avaliação, com resultados sobretudo positivos. Fatores que interferem na adoção de inovações incluem limitações curriculares e experiência prévia com a inovação.


Palavras-chave: Inovação. Educação. Educação em Ciências.


ABSTRACT


In debates about improvements in teaching and learning processes, questions about how innovations are understood and used in education are frequently implied. We conducted an exhaustive search and a systematic analysis of 66 literature reviews on educational innovation to understand how the topic is approached. We focused our analysis on understanding what innovation is, what types of innovations have been studied, and the main results pointed out by researchers in these areas. We identified nine articles that conceptualize innovation. The most investigated types of innovation are the use of digital resources in teaching and assessment strategies, with positive results in most cases. Factors that interfere with the adoption of innovations include curricular limitations and previous experience with innovation.

Keywords: Innovation. Education. Science Education.

^IUniversidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: anaameliapetter@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6612-8697>

^{II}Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: douglas.grando@ufrgs.br  <https://orcid.org/0000-0003-3524-0875>

^{III}Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: tobiasespinoza@ufrgs.br  <https://orcid.org/0000-0002-6958-8274>

^{IV}Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: ives@if.ufrgs.br  <https://orcid.org/0000-0002-3729-0895>

RESUMEN

En debates sobre mejoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con frecuencia se subentienden cuestiones sobre cómo las innovaciones son comprendidas y utilizadas en el campo de la Educación. Realizamos una búsqueda exhaustiva y un análisis sistemático de 66 revisiones de la literatura sobre innovación educativa para entender cómo se aborda el tema en esta área. Nos centramos en comprender qué es la innovación, qué tipos de innovaciones han sido estudiadas y los principales resultados señalados por los investigadores en estas áreas. Identificamos nueve artículos que conceptualizan la innovación. Los tipos de innovación más investigados son el uso de recursos digitales en estrategias de enseñanza y evaluación, con resultados positivos sobre todo. Factores que interfieren en la adopción de innovaciones incluyen limitaciones curriculares y experiencia previa con la innovación.

Palabras clave: Innovación. Educación. Educación en Ciencias.

INTRODUÇÃO

Práticas e saberes escolares inevitavelmente se tornam inadequados ou obsoletos em razão das mudanças ocorridas nas sociedades humanas ao longo do tempo. Diante disso e dependendo do contexto, diversas soluções são buscadas para atingir as expectativas educacionais. Contudo, todas elas compartilham a necessidade de criar e implementar inovações. Mas o que significa o termo *inovação* em contexto educacional?

Há uma multiplicidade de significados do conceito inovação e do que é considerado inovador. A título de exemplo, Everett Rogers considera inovação “uma ideia, prática ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo, organização ou outra unidade de adoção” (Rogers, 2003, p. 12). Michael Fullan, por outro lado, afirma que inovar “diz respeito ao conteúdo de um determinado programa novo” (Fullan, 2009, p. 22), e a capacidade inovadora “envolve as habilidades de uma organização para manter uma melhora contínua” (Fullan, 2009, p. 22). Esses exemplos ilustram uma parte do que se considera inovação quando falamos de educação, pois há ainda significados atribuídos ao conceito por pesquisadores e professores, que podem utilizá-lo sem explicitá-lo, de modo vago ou sem um vínculo direto com um referencial teórico.

Tavares (2019) investigou como o termo inovação é definido em artigos científicos publicados entre 1974 e 2017 na área educacional, identificando-o como polissêmico. As conceitualizações identificadas pelo autor foram categorizadas em quatro perspectivas: i. viés positivo; ii. sinônimo de transformação e reforma educacional; iii. adaptação de propostas curriculares; e iv. mudanças nas práticas educacionais de um grupo.

Para ampliar esta discussão e entender se há consenso, explícito ou implícito, sobre inovações no contexto da pesquisa em educação, realizamos uma análise de trabalhos de revisão da literatura sobre inovação nessas áreas; quais temáticas vêm sendo estudadas e os principais resultados encontrados nessas áreas de pesquisa. Delimitamos nosso foco às revisões da literatura para melhor conhecer o que a pesquisa voltada para o tema já produziu e encontrar regularidades que nos permitam contribuir para as discussões.

Diferentemente de Tavares (2019), nossa busca se concentrou em revisões da literatura que podiam ou não trazer de forma explícita a definição de “inovação”, bem como indicavam ou não impactos e fatores que afetam a adoção de inovações. Realizamos buscas por artigos de revisão da literatura na plataforma Web of Science (Coleção Principal) (WoSCP), publicados entre os anos de

2000 e 2021. O conjunto de revisões analisado foi constituído por meio de uma abordagem mista de seleção de artigos baseada em metadados e análise qualitativa dos trabalhos. De modo a cercar trabalhos sobre inovação em ambientes informais e formais de ensino que, em geral, refletiam sobre inovações ligadas a disciplinas escolares, excluímos artigos das áreas de educação em: ciências da saúde; negócios e administração; artes e ciências sociais aplicadas; e ciências agrárias. Ao final, contamos com um *corpus* de 66 artigos de revisão da literatura analisados integralmente.

Nossa questão geral de pesquisa foi: *“Como o tema ‘inovação’ tem sido abordado em pesquisas de revisão da literatura publicadas em revistas indexadas na base de dados WoSCP nas áreas de educação, entre 2000 e 2021?”*

Desdobramos esta questão geral em duas questões específicas:

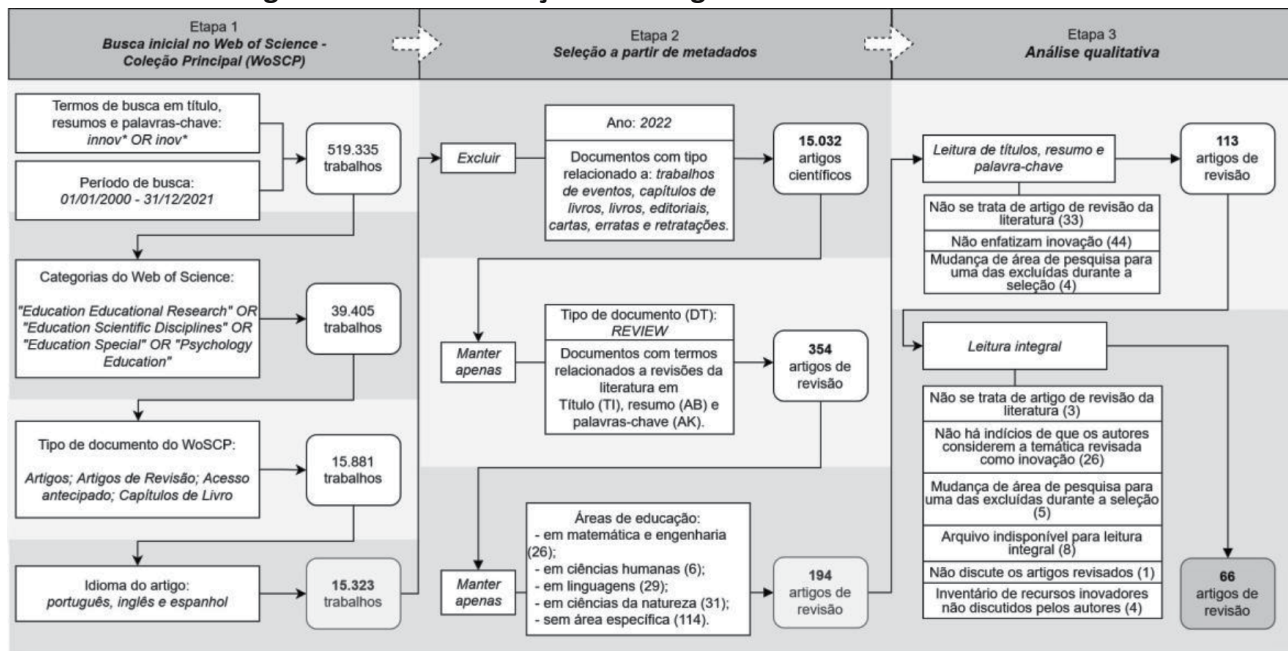
- *O que é entendido como inovação nestes trabalhos de revisão da literatura?*
- *Quais os principais resultados relacionados ao processo de implementação de inovações que estão presentes nas revisões da literatura?*

Na sequência, apresentamos a metodologia de pesquisa empregada neste trabalho, os resultados e discussões e as considerações finais.

METODOLOGIA

Para oferecer um panorama da pesquisa sobre a temática da inovação nas áreas de educação sem área específica e, particularmente, em “educação em ciências da natureza e matemática” e “linguagens e humanidades”, realizamos uma revisão sistemática da literatura sob as orientações metodológicas de Cooper, Hedges e Valentine (2009). A saber: 1. definimos um problema; 2. coletamos evidências de pesquisa; 3. avaliamos a correspondência de métodos e estudos; 4. analisamos evidências de estudos individuais; 5. interpretamos as evidências acumuladas; e 6. apresentamos uma síntese de resultados e métodos. A Figura 1 apresenta de forma concisa o processo de busca e análise dos trabalhos de revisão de literatura que compõem o escopo desta pesquisa.

Figura 1 – Busca e seleção dos artigos de revisão da literatura.



Fonte: os autores (2022).

A plataforma escolhida para a seleção inicial de artigos científicos sobre a temática foi a WoSCP, acessada pelo Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A escolha desta plataforma deu-se pela extensa quantidade de revistas internacionais indexadas e pela disponibilização de arquivos para *download* com os metadados dos trabalhos (e.g., título, ano de publicação, nome dos autores, revista).

Inicialmente, realizamos uma busca em títulos, resumos e palavras-chave pelos termos “*innov* OR inov**”,¹ no período de 1º de janeiro de 2000 a 31 de dezembro de 2021, e aplicamos algumas restrições quanto a: i. categorias do WoSCP relacionadas à educação (*education educational research, education scientific disciplines, education special e psychology education*); ii. tipo de arquivo (artigos de pesquisa, artigos de revisão; artigos em acesso antecipado e capítulos de livro); e iii. língua (português, inglês e espanhol). Ao fim dessa etapa, ilustrada na primeira coluna da Figura 1, foram encontrados 15.323 trabalhos.

Dentre as limitações dessa seleção, destacamos a base de dados escolhida (WoSCP), cujas revistas indexadas são majoritariamente de língua inglesa. Outras bases foram consultadas, como Scopus, mas sua limitação de *download* dos dados, de até dois mil artigos, não tornaria viável sua escolha, tendo em vista que os resultados retornados pela plataforma eram da ordem de meio milhão de artigos.

Realizada a coleta dos metadados das publicações disponibilizados pela plataforma, realizamos um filtro dos trabalhos com o auxílio da linguagem de programação R, desenvolvendo um código próprio para o processo. Inicialmente, verificamos os metadados excluindo trabalhos do ano de 2022, presentes em função de questões de acesso antecipado, e aqueles que se classificavam como trabalhos de eventos, retratações, material editorial, cartas, correções e resenhas e capítulos de livros. Realizamos a filtragem das revisões com base nas informações de tipo de documento e da presença de expressões relacionadas a revisões da literatura em títulos, resumos e palavras-chave (e.g., *review, meta-analysis, state-of-art*).

Desta forma, selecionamos 354 revisões da literatura sobre pesquisa em educação, em qualquer área de conhecimento. Em seguida, excluimos artigos da área de educação em: ciências da saúde; negócios e administração; artes e ciências sociais aplicadas; e ciências agrárias. Esse filtro resultou em 194 artigos. No centro da Figura 1, apresenta-se a síntese das seleções e exclusões realizadas nessa etapa.

Em seguida, realizamos uma análise qualitativa baseada na leitura de títulos, resumos e palavras-chave, excluindo do *corpus* de análise os artigos que não se caracterizavam como revisão ou não tratavam da temática “*inovação na educação*”. Os artigos resultantes (n=113) dessa análise foram lidos integralmente. Durante essa etapa, aplicamos seis critérios de exclusão: i. não se trata de um artigo de revisão da literatura (n=3); ii. arquivo indisponível para leitura integral (n=8); iii. não há indícios de que os autores considerem a temática revisada como inovação (n=26); iv. não se discutem os artigos revisados (n=1); v. mudança de área de pesquisa para uma das áreas excluídas durante a seleção (n=5); e vi. inventário, ou seja, levantamento de recursos inovadores que não são discutidos pelos autores de forma aprofundada (n=4). Na terceira coluna da Figura 1, apresenta-se uma síntese das seleções e exclusões qualitativas realizadas nessa etapa.

Foram considerados pertinentes para nossa revisão da literatura 66 artigos. Para a análise qualitativa dos dados, foi elaborada uma tabela compartilhada entre os pesquisadores. Dentre as informações dessa tabela, destacam-se as categorias: área de conhecimento, tipo de inovação investigada, conceitualização de inovação adotada e eixo temático focado (impacto das inovações, barreiras ou limitações e estratégias ou facilitadores para a sua adoção).

1 Realizada em janeiro de 2022, a busca contou com recursos disponibilizados pela base de dados, a exemplo do uso do caractere asterisco para pesquisar por qualquer palavra derivada do radical utilizado e da operação lógica OR, equivalente à conjunção *ou*.

Por fim, interpretamos as informações obtidas com o uso das análises qualitativa e quantitativa da amostra, a fim de estabelecer condições para um posicionamento crítico acerca do uso do conceito de inovação nas áreas de educação (sem área específica) e, particularmente, em “educação em ciências da natureza e matemática” e “linguagens e ciências humanas”. As revisões da literatura que foram objeto de nossa análise estão contidas nas referências do presente artigo, sinalizadas com asterisco (*).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, discutimos os resultados da análise qualitativa das 66 revisões da literatura selecionadas. Iniciamos apresentando uma contextualização dos estudos, incluindo informações sobre a área e os níveis de ensino das revisões analisadas. Em seguida, estruturamos as discussões com base em duas subquestões de pesquisa, apresentadas na introdução.

Quanto às áreas de conhecimento das revisões, a maioria trata de educação sem estabelecer a especificidade de uma área disciplinar do conhecimento (n=49). Essa quantidade expressiva de trabalhos pode ser reflexo das inovações investigadas, as quais predominantemente estão relacionadas a tecnologias digitais, sendo analisadas em um amplo espectro de disciplinas e contextos de implementação. Outros 13 artigos foram classificados como educação em ciências da natureza, matemática e engenharia. O restante foi identificado como pertencente à educação em ciências humanas (n=1) e em linguagens (n=4), sendo um destes últimos também classificado como pertencente às ciências da natureza. Entendemos que essa distribuição de áreas pode refletir um distanciamento do contexto específico da disciplina de adoção nas revisões da literatura; bem como a lógica própria dessas publicações, buscando maior generalidade, a fim de alcançar maior número de leitores e de prováveis citações, que pode vir a ser prejudicada pela restrição a contextos específicos.

Durante a leitura integral dos artigos, ainda identificamos o nível de ensino em que as inovações foram investigadas: superior (n=23); básico (n=17); básico e superior (n=11); não especificado (n=14); e ambientes não formais de ensino (n=1). Essa distribuição mostra uma predominância de artigos relacionados ao ensino superior, o que pode indicar maior taxa de adoção de inovações educacionais neste nível, ou apenas uma preocupação da comunidade acadêmica com relação ao uso de inovações nele.

O QUE É ENTENDIDO COMO INOVAÇÃO NESTES TRABALHOS DE REVISÃO DA LITERATURA?

Nesta seção, buscamos aprofundar os entendimentos sobre o que é considerado *inovação* nos artigos analisados. Entendemos que a forma pela qual a pesquisa educacional se aproxima desta questão passa tanto por *conceitualizações de inovação* adotadas quanto pelos *tipos de inovações* investigadas nas revisões de literatura, que serão discutidos a seguir.

CONCEITUALIZAÇÕES DE INOVAÇÃO

Poucos artigos de revisão da literatura dispõem-se a apresentar indicações mínimas sobre o que seus autores, ou os autores por eles revisados, compreendem pelo termo inovação. Dos 66 trabalhos lidos, apenas nove (aproximadamente 13,6%) continham trechos em que havia esclarecimentos sobre sua definição. Não há consenso entre as definições destacadas, havendo definições gerais de inovação diversas (e.g., Morel *et al.*, 2019; Moirano, Sánchez e Štěpánek, 2020) ou de inovações específicas como comportamental (Carr, Kendal e Flynn, 2016), contínua, sistemática, disruptiva ou aberta (Castillo-Martínez e Ramírez-Montoya, 2021) e educacional (Gresnigt *et al.*, 2014; Rodríguez-Jiménez, Pérez-Ochoa e Ulloa-Guerra, 2021). Além da amplitude das definições utilizadas, as formas

como os autores organizam suas conceitualizações variam entre si. Constatamos a presença de definições declarativas explícitas (e.g., López, Aroca e Abellán, 2020; Rodríguez-Jiménez, Pérez-Ochoa e Ulloa-Guerra, 2021), de sequências de características (Gresnigt *et al.*, 2014; Carr, Kendal e Flynn, 2016) e de modelos conceituais (Morad, Ragonis e Barak, 2021) para conceitualizar inovação. Por fim, em termos da sua origem, sete dos trabalhos utilizam definições provenientes de fontes externas, na forma de referencial teórico, e apenas as definições de Carr, Kendal e Flynn (2016) e Morad, Ragonis e Barak (2021) foram originadas como resultado do processo de revisão empreendido.

Em termos do teor das conceitualizações, os autores das revisões convergem para uma *noção processual de inovação*, em que todas apresentam a inovação como um conjunto de ações ao longo do tempo, ou seja, um processo. Entretanto, alguns autores explicitam essa noção (Carr, Kendal e Flynn, 2016; Morad, Ragonis e Barak, 2021), enquanto outros a subentendem. Em termos da *profundidade das mudanças* implicadas, as conceitualizações divergem entre si: há autores que mencionam mudanças graduais ou mesmo contínuas (Carr, Kendal e Flynn, 2016; Castillo-Martínez e Ramírez-Montoya, 2021), enquanto outros afirmam que a ruptura tem papel importante na inovação (López, Aroca e Abellán, 2020; Castillo-Martínez e Ramírez-Montoya, 2021).

Entre os trabalhos analisados, destacamos Morad, Ragonis e Barak (2021), que buscam estabelecer uma definição de inovação por meio de uma revisão integrativa de proposições explícitas de trabalhos de diferentes áreas de pesquisa. Seu modelo compreensivo destaca cinco elementos principais: i. definição de uma necessidade ou um problema; ii. geração de novas ou modificadas ideias; iii. desenvolvimento de uma alternativa baseada nas novas ideias; iv. implementação de uma nova ou modificada ideia para um destinatário; v. adoção de uma inovação com um valor adotado.

Os autores ressaltam que as definições provenientes da área de educação se destacam das demais pela ênfase nas necessidades e problemas identificados, nos objetivos estabelecidos e no valor atribuído à inovação diante das consequências de sua implementação. Constatam haver “alta importância atribuída, na educação, em definir objetivos educacionais, possibilitando o planejamento de meios e estratégias [para os atingir]” (Morad, Ragonis e Barak, 2021, p. 11, tradução nossa) e a importância do valor da “contribuição para a sociedade do desenvolvimento e melhora do conhecimento dos aprendizes, da pedagogia do ensino ou do sistema educacional em geral” (Morad, Ragonis e Barak, p. 11, tradução nossa). Apesar de identificarem a importância do valor atribuído aos resultados da inovação, não há presença expressiva da componente adoção em si nas definições relacionadas à educação.

Consideramos importante entender também quais termos relacionados à inovação foram utilizados nos artigos revisados, mesmo na ausência de explicitação do uso do conceito. Das 66 revisões de literatura, 57 (aproximadamente 86,3%) não explicitam sua compreensão sobre inovação e termos relacionados. Trata-se de expressões relacionadas aos seguintes tópicos: i. *inovação em geral em educação*, como, por exemplo, no uso da expressão “inovação educativa” (e.g., Carrete-Marín e Domingo-Peñafiel, 2021); ii. *inovação em metodologias e estratégias de ensino*, relacionada à criação ou modificação de metodologias de ensino e aprendizagem, a exemplo da “estratégia pedagógica inovadora” (e.g., Gikandi, Morrow e Davis, 2011); iii. *inovação curricular*, por meio da expressão “currículos inovadores” (e.g., Pepin, Biehler e Gueudet, 2021); iv. *inovação em recursos tecnológicos*, relacionada ao uso de tecnologias inovadoras, como na expressão “tecnologias emergentes” (e.g., Neira, Salinas e Benito, 2017); e, por fim, v. *aspectos da inovação*, em que é discutida uma série de elementos relacionados ao processo de inovar, a exemplo da expressão “inovatividade” (e.g., Menold *et al.*, 2016). Salientamos que em nossa pesquisa apresentamos as expressões escolhidas pelos autores das revisões analisadas, estando além do nosso objetivo investigar possíveis definições atribuídas pelas fontes primárias dessas revisões.

As conceitualizações identificadas permitem estabelecer um diálogo com a pesquisa de Tavares (2019), que realizou o estudo de definições explícitas sobre inovação em 23 artigos científicos da área de educação

publicados entre 1974 e 2017. O autor propôs quatro categorias para classificar o processo de inovação quanto ao foco e relevância a ela atribuída: “1. a inovação como algo positivo *a priori*; 2. a inovação como sinônimo de mudança e reforma educacional; 3. a inovação como modificação de propostas curriculares; e 4. a inovação como alteração de práticas educacionais costumeiras em um grupo social” (Tavares, 2019, p. 6).

Ainda que nosso trabalho esteja centrado em um nível de análise distinto (revisões da literatura), identificamos tipos de inovação que corroboram as indicações acerca da aproximação com a temática de currículos e reforma educacional (e.g., Gresnigt *et al.*, 2014; Aleixo, Silva e Silva Ramos, 2021), bem como a transformação de práticas docentes (e.g., Cheng, Hwang e Lai, 2020; Lencastre *et al.*, 2020; Rodríguez-Jiménez, Pérez-Ochoa e Ulloa-Guerra, 2021). Por outro lado, os tipos de inovação identificados por meio das expressões (não aprofundadas) de inovação apresentaram forte tematização em torno de recursos tecnológicos, que foge do quadro proposto por Tavares (2019). Em outro movimento de diálogo, percebemos um viés positivo *a priori* em algumas das definições identificadas na amostra: para Carr, Kendal e Flynn (2016), as inovações comportamentais são definidas como úteis; para Sharif (2019), López, Aroca e Abellán (2020) e Rodríguez-Jiménez, Pérez-Ochoa e Ulloa-Guerra (2021), a inovação visa sempre à melhoria nos contextos educacionais. Entretanto, há definições que incluem o processo de avaliação da inovação (Gresnigt *et al.*, 2014; Morad, Ragonis e Barak, 2021) ou que não apresentam qualquer indicação de um valor positivo prévio à inovação (Morel *et al.*, 2019; Moirano, Sánchez e Štěpánek, 2020; Castillo-Martínez e Ramírez-Montoya, 2021).

Em diálogo com o apresentado nesta seção, trazemos dois artigos que apresentam discussões teórico-metodológicas, ainda que não apresentem um conceito de inovação definido. Henderson e Corry (2021) discutem as contribuições da inovação tecnológica integrada em sala de aula para a ansiedade, estabelecendo o termo *tecnoestresse*. Menold *et al.* (2016), por sua vez, analisaram instrumentos de avaliação de *inovatividade* no contexto da engenharia, remetendo a 20 características-chave para a característica dos atores de tenderem ou não a adotar inovações. Menold *et al.* (2016) e Henderson e Corry (2021) não apresentam uma definição explícita de inovação, aproximando-se do tema pela noção ampla de *mudança* no contexto educacional e pelo conceito derivado de *inovatividade*.

TIPOS DE INOVAÇÕES REVISADAS

O segundo passo para entender as inovações foi classificar os tipos de inovações investigadas nas revisões analisadas. Do total de 66 artigos, sete (aproximadamente 10,6% do total) não apresentam centralidade em qualquer inovação específica, foram categorizados como discussões teórico-metodológicas e, por isso, foram incorporados na análise na seção anterior. Os 59 trabalhos restantes (aproximadamente 89,3%) apresentam uma ou mais inovações específicas no centro de seu processo de revisão e são discutidos a seguir.

A maior parte do *corpus* de nossa análise foi constituída de revisões da literatura sobre inovações particulares. Pudemos estabelecer que, dos 59 artigos: 21 enfatizam estratégias de ensino e avaliação, consideradas por si só como inovadoras; 17 centram-se em tecnologias educacionais, considerados por si só como inovações; 17 destacam estratégias de ensino e avaliação associados ao uso tecnologias, considerados em um conjunto como sendo inovadoras; e, por fim, quatro artigos com inovações diversas foram agrupados em outra categoria, por tratarem de tipos de inovação diferentes dos anteriores. Os elementos discutidos nessas categorizações são sintetizados na Figura 2.

Aproximadamente 31,8% (21 de 66) dos trabalhos selecionados consideram como inovações centrais em suas revisões as *estratégias de ensino e avaliação em si*. Para os autores, as mudanças nas estratégias que caracterizam o ensino ou a avaliação constituem em si uma inovação. Entre os tipos de inovação trabalhados pelos autores, estão: práticas de ensino (gerais) em graduação em engenharia (Pepin, Biehler e Guedet, 2021) e educação social (López, Aroca e Abellán, 2020).

Figura 2 – Síntese dos tipos de inovação educacional identificados no escopo da análise realizada.

Tipos de Inovação em Educação			
Estratégias de ensino e avaliação <i>em si</i> (n = 21)	Ensino baseado em projetos e problemas (n = 4)	Grandes desafios e metodologia <i>coach</i> educativa (n = 2)	Práticas de leitura e escrita acadêmicas (n = 1)
	Autoavaliação e avaliação de competências (n = 3)	Práticas de ensino (gerais) em graduação	Prática exploratória de ensino (n = 1)
	Sala de aula invertida (n = 3)	Abordagens centradas no estudante (n = 1)	Práticas para favorecer a participação em ciência aberta (n = 1)
	Gamificação (n = 2)	Aprendizagem integrada (n = 1)	
Tecnologias educacionais <i>em si</i> (n = 17)	Tecnologias educacionais digitais (gerais) (n = 4)	Robótica social (n = 2)	Lousa digital (n = 1)
	Jogos digitais e simulações educacionais (n = 3)	<i>Big Data</i> na educação (n = 1)	Sistemas de resposta instantânea ou <i>clickers</i> (n = 1)
	Realidade virtual ou mista (n = 3)	Impressão 3D (n = 1)	Videokonferência (n = 1)
Tecnologias inseridas em práticas e contextos educacionais (n = 17)	Estratégias de ensino aliadas a recursos tecnológicos (n=5)	Laboratórios remotos de ciências (n=1)	Recursos tecnológicos em escolas rurais (n=1)
	Ambientes digitais de aprendizagem (n=4)	Redes sociais para a aprendizagem (n=1)	Estratégias avaliativas em meio digital (n=1)
	Estratégias tecnológicas em educação em ciências (n=2)	Cursos online abertos e massivos (MOOC) (n=1)	Jogos digitais para educação em ciências da vida (n=1)
Programas curriculares e conceitos educacionais (n = 4)	Integração curricular em educação em ciências (n=1)	Ecologias de aprendizagem (n=1)	
	Cultura maker (n=1)	Espaços de aprendizagem (n=1)	

Fonte: os autores (2022).

Autores também destacam abordagens de ensino centradas nos estudantes (Santos, Figueiredo e Vieira, 2018), práticas de leitura e escrita acadêmica (Castillo-Martínez e Ramírez-Montoya, 2021) e práticas para favorecer a participação em ciências abertas (Ramírez-Montoya e García-Peñalvo, 2018). Além dessas estratégias, foi possível identificar propostas de metodologias ativas de ensino específicas, tais como: sala de aula invertida (Cheng, Hwang e Lai, 2020; Lencastre *et al.*, 2020; Rodríguez-Jiménez, Pérez-Ochoa e Ulloa-Guerra, 2021); ensino baseado em projetos (Puente, Eijck e Jochems, 2013; Hasni *et al.*, 2016) ou em problemas (Hallinger e Bridges, 2017; Acton, 2019). São destacadas, ademais, estratégias de aprendizagem integrada de conteúdo e linguagem (Goris, Denessen e Verhoeven, 2019) práticas exploratórias de ensino (Hanks, 2019) e de gamificação dos processos educativos (Bozkurt e Durak, 2018; Palomino, 2021). Há, ainda, autores que apontam a mobilização do ensino baseado em grandes desafios (Nowell *et al.*, 2020). Por fim, estratégias de avaliação de competências (Cruz; Saunders-Smiths e Groen, 2020; Markelz *et al.*, 2020), autoavaliação (Kambourova, González-Agudelo e Grisales-Franco, 2021) e metodologias de motivação de *Coaching* educativo (Loredo, Sierra-Arizmendiarieta e Montero, 2019) também foram identificadas.

Outros 17 dos 66 (25,8%) dos trabalhos selecionados entendem as inovações como *tecnologias educacionais em si*. Estes consideram, em suas investigações, que os recursos educacionais de natureza tecnológica ou as tecnologias digitais em seus aspectos ligados à educação são *em si* inovações. Alguns trabalhos considerados como tecnologias educacionais (gerais) são aqueles que comentam sobre: tecnologias emergentes (Neira, Salinas e Benito, 2017); tecnologias de informação e comunicação (Colás

Bravo, Pablos Pons e Ballesta Pagán, 2018); recursos digitais (Liu, Geertshuis e Grainger, 2020); e tecnologias de *software* utilizadas na pesquisa em psicologia da educação (Hadwin, Winne e Nesbit, 2005). Por outro lado, há autores que enfatizam tecnologias digitais e de *hardware* específicas em suas pesquisas: recursos de videoconferência (Lawson *et al.*, 2010); sistemas de resposta instantânea ou *clickers* (Liu *et al.*, 2017), impressão 3D (Novak *et al.*, 2021); lousas digitais (Segovia e Romero-Varela, 2019); robótica social e robôs de assistência à interação (Papadopoulos *et al.*, 2020; Perez, Burgos e Rodríguez, 2021); ambientes e recursos de realidade mista, incluindo realidade aumentada ou virtual imersiva (Goff *et al.*, 2018; Pellas, Dengel e Christopoulos, 2020; Pellas, Kazanidis e Palaigeorgiou, 2020); jogos digitais e simulações de natureza educacional (Sánchez-Mena e Martí-Parreño, 2017; Vlachopoulos e Makri, 2017), entre os quais se destacam os jogos sérios (cuja finalidade não se restringe à diversão, mas que buscam promover a interatividade e competências digitais de docentes) (Sandi Delgado e Sanz, 2019). Por fim, um artigo enfatizou o papel de *big data* na educação (Baig, Shuib e Yadegaridehkordi, 2020).

Um terceiro conjunto de artigos, formado por 17 revisões (25,8%), está relacionado com *tecnologias inseridas em práticas e contextos educacionais*. Diferentemente das anteriores, os autores consideram que recursos tecnológicos são inovações apenas quando inseridos em práticas pedagógicas em contextos educativos. Alguns dos autores investigam pesquisas que associam estratégias de ensino (gerais) (Lee, 2017; Davis *et al.*, 2018; Sykes, 2018; Valverde e Navarro, 2018; Burden *et al.*, 2019) e avaliação formativa (Gikandi, Morrow e Davis, 2011) que utilizam ferramentas e aspectos digitais em sua condução. De maneira semelhante, alguns autores tratam de promoção da aprendizagem com o auxílio de ambientes digitais de aprendizagem (Anthony *et al.*, 2020; Whalley e Barbour, 2020; Alfoudari, Durugbo e Aldhmour, 2021; Chen *et al.*, 2021) ou jogos digitais e laboratórios remotos para ensino de ciências (Tho *et al.*, 2017; Herrero Vázquez, Torralba-Burrial e Del Moral Pérez, 2020). Com relação à aprendizagem colaborativa, o uso de redes sociais (Krouska, Troussas e Virvou, 2019)

e de curso *online* aberto e massivo (MOOC, do inglês *massive open online courses*) (Nortvig e Christiansen, 2017) tem chamado a atenção dos pesquisadores. Outras abordagens consideradas inovadoras, com o uso de recursos digitais, foram investigadas em contexto de escolas rurais (Carrete-Marín e Domingo-Peñañiel, 2021). Por fim, foi possível identificar estratégias destinadas a grupos de estudantes com transtorno do espectro autista (Wainer e Ingersoll, 2011; Saladino, Marín Suelves e San Martín, 2019).

O restante dos artigos (6,1%) apresentou tipos de inovação ligados a questões curriculares e discussões sobre conceitos e noções em educação. Isso incluía a difusão de conceitos de ecologias de aprendizagem (Sangrá, Raffaghelli e Guitert-Catasús, 2019) e de espaços de aprendizagem (Durak e Cankaya, 2018). Questões curriculares foram identificadas em relação às temáticas de inovação em integração disciplinar na educação em ciências da natureza (Gresnigt *et al.*, 2014) e de inserção de cultura *maker* no ensino (Aleixo, Silva and Silva Ramos, 2021).

As temáticas dos artigos revisados nos permitem fazer algumas considerações relevantes para compreender o que é considerado inovação no *corpus* de revisões da literatura analisado. Primeiramente, elaboramos uma *caracterização do processo de inovação* com base nos elementos presentes nas conceitualizações apresentadas nos artigos revisados. Nesse processo, destacamos a importância da convergência entre problemas e necessidades percebidas nas instituições educativas, os objetivos educacionais da prática pedagógica e o planejamento para a intervenção capaz de gerar transformações no contexto específico. O professor é considerado importante no processo, mas precisa de apoio institucional para inovar e estar em um percurso de desenvolvimento profissional.

Em segundo lugar, há um *predomínio de pesquisas centradas em uma ou mais inovações específicas*, havendo prioridade sobre pesquisas em torno de aspectos conceituais e metodológicos relativos ao tema de inovação. Isso parece alinhar-se com a função predominante desempenhada pelo processo de revisão de literatura em pesquisa: a identificação de trabalhos sobre um assunto

de investigação específico e as possibilidades de pesquisa em relação a ela. Percebe-se uma ausência marcante do emprego de conceitualizações sobre o processo de inovação que oriente o desenvolvimento de revisão da literatura com foco específico em uma ou mais inovações. Pode-se considerar como regra o uso das expressões-rótulo, especialmente em termos de inovações sobre práticas de ensino e sobre recursos tecnológicos.

Alinhada a esse ponto, destaca-se *a concepção de que tanto tecnologias quanto práticas pedagógicas são em si consideradas inovações*. Oferecem, portanto, duas categorias populares para entender os tipos de inovação na educação, corroborando parte dos tipos de inovação resultantes da análise das conceitualizações do termo, especialmente em torno de práticas, abordagens, intervenções, produtos e ferramentas. O resultado é coerente com a análise das expressões não aprofundadas relacionadas à inovação, em que *inovação em recursos tecnológicos* e *inovação em metodologias e estratégias de ensino* aparecem com expressividade. Para além do nosso *corpus* de análise, esse resultado alinha-se, em parte, com a categoria de inovação educacional como alteração de práticas docentes proposta por Tavares (2019), uma vez que se destacam tecnologias em si como inovações. As duas categorias apontam para a centralidade nos processos de ensino-aprendizagem em sala de aula e, sobretudo, na atuação dos professores. Essa posição traz consigo riscos de que o processo de inovação nos contextos educacionais possa reduzir-se à simples transmissão de recursos tecnológicos ou de organização de estratégias de ensino e avaliação; mais, que ele seja entendido como responsabilidade única dos professores.

Destacamos, em contraponto, a presença de *concepções de tecnologias como inovação apenas em sua inserção em práticas e contextos educativos*. Embora menos expressiva que os itens destacados anteriormente, a identificação desses elementos indica uma compreensão contextual da inovação. As revisões mostram que a inovação envolve um planejamento de ensino dentro de uma instituição educativa específica. Dessa maneira, corroboram as noções presentes em nossa análise de conceitualizações, especialmente ligadas à necessidade de inserção da inovação perante os objetivos educacionais e o planejamento pedagógico como um todo.

Por fim, nossa análise foi marcada pela *baixa quantidade de discussões centradas em inovações curriculares*, havendo apenas dois artigos voltados para a introdução de integração nos currículos de educação em ciências da natureza (Gresnigt *et al.*, 2014) e a cultura *maker* no ambiente escolar (Aleixo, Silva e Silva Ramos, 2021). Nossos dados e análises não corroboram a ênfase das categorias de Tavares (2019) em torno da mudança curricular. Apesar de haver uma crescente expressividade de artigos que tratam *recursos tecnológicos* e *estratégias de ensino e avaliação* como inovação, consideramos relevantes pesquisas em outras áreas relacionadas ao uso da inovação na educação. Além disso, há trabalhos, publicados entre 2020 e 2021, que citam a pandemia do coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2, vírus causador da doença contagiosa COVID-19. Estes a relacionam a possíveis mudanças nas práticas educacionais ocasionadas pelas bruscas transformações nas dinâmicas sociais que caracterizaram o período. No entanto, o processo de revisão presente nesses trabalhos não tem na pandemia sua motivação.

QUAIS OS PRINCIPAIS RESULTADOS RELACIONADOS AO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DE INOVAÇÕES QUE ESTÃO PRESENTES NAS REVISÕES DA LITERATURA?

A seguir, mostramos uma análise dos impactos das inovações revisadas e dos fatores que facilitam ou dificultam a sua adoção, de acordo com os autores das publicações da amostra selecionada.

IMPACTO DA ADOÇÃO DAS INOVAÇÕES EDUCACIONAIS

Aproximadamente 45,4% (30 de 66) das revisões da literatura analisadas destacam as principais *consequências da implementação* de inovações. A maioria dos autores apresenta impactos positivos,

especialmente relacionados à aprendizagem discente. Isso pode indicar um possível viés pró-inovação (Rogers, 2003) para sua adoção em sala de aula, semelhante ao identificado por Tavares (2019), embora não seja objetivo deste trabalho determinar se esse viés provém dos autores das revisões ou das pesquisas por eles revisadas.

Os impactos positivos da adoção de uma inovação, apontados nas publicações, foram agrupados em oito categorias, a saber: i. benefícios para a prática pedagógica (n=9); ii. facilitação de estratégias avaliativas para professores e estudantes (n=3); iii. abertura para mulheres e ampliação de áreas na pesquisa científica (n=2); iv. melhora na relação professor-estudante (n=8); v. ganhos em aprendizagem dos estudantes (n=21); vi. cultivo de percepções e sentimentos dos estudantes (n=16); vii. desenvolvimento de disposições dos estudantes (n=14); viii. experiências de trabalho benéficas para o estudante (n=7).

Com relação aos benefícios para a prática pedagógica, os autores demonstram que a implementação das inovações favorece: o desenvolvimento de crenças de ensino e aprendizagem positivas (Colás Bravo, Pablos Pons e Ballesta Pagán, 2018); a formação de habilidades digitais (Sandi Delgado e Sanz, 2019); maior contextualização do ensino (Hasni *et al.*, 2016); e a inclusão (Lencastre *et al.*, 2020). Quanto às estratégias avaliativas positivas para professores e estudantes, os autores destacam a efetividade (Sykes, 2018) e personalização (Gikandi, Morrow e Davis, 2011) dos *feedbacks* e o desenvolvimento de autoavaliações da aprendizagem (Colás Bravo, Pablos Pons e Ballesta Pagán, 2018; Gikandi, Morrow e Davis, 2011). Para Hadwin, Winne e Nesbit (2005) e Goff *et al.* (2018), com relação à categoria iii., os autores se referem à abertura para mulheres na área de pesquisa em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) e à ampliação de áreas na pesquisa científica, respectivamente. Entre os pontos, indicados pelos autores, que melhoram a relação professor-estudante, identificamos: confiança entre estudante e professor (Loredo, Sierra-Arizmendiarieta e Montero, 2019; Pepin, Biehler e Gueudet, 2021); envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem (Kambourova, González-Agudelo e Grisales-Franco, 2021); incentivo ao diálogo estudante-professor (Gikandi, Morrow e Davis, 2011); e transformação dos papéis assumidos pelos professores e estudantes (Colás Bravo, Pablos Pons e Ballesta Pagán, 2018).

Nas categorias v. a viii., o impacto positivo está vinculado aos estudantes e se relaciona com a possibilidade de diferentes e melhores aprendizagens, experiências de trabalho, cultivo de percepções, crenças e sentimentos, ou com o desenvolvimento de ações e disposições. Por exemplo, Hasni *et al.* (2016) apresentam como justificativa para a adoção do ensino e aprendizagem de ciência e tecnologias baseados em projetos a aquisição de conhecimentos e competências e o aumento da motivação e do interesse dos estudantes. Com relação a essas categorias de impacto positivo estudantil, identificamos o desenvolvimento de habilidades: *comunicativas* (e.g., Nowell *et al.*, 2020); *de resolução de problemas* (Hasni *et al.*, 2016); *interpessoais* (e.g., Vlachopoulos e Makri, 2017); e *profissionais* (Palomino, 2021). Além disso, os *estudantes apresentam melhoria no desempenho em sala de aula* (e.g., Goff *et al.*, 2018), *na autoeficácia* (e.g., Novak *et al.*, 2021), *na criatividade* (Santos, Figueiredo e Vieira, 2018), *na motivação e interesse nos estudos* (e.g., Wainer e Ingersoll, 2011) e *na satisfação* (e.g., Papadopoulos *et al.*, 2020), bem como *no trabalho coletivo* (e.g., Liu *et al.*, 2017).

Dos 30 artigos que relatam impactos, apenas dois são de natureza negativa. Pellas, Dengel e Christopoulos (2020) apontam como efeito indesejado a distração que as tecnologias causam, enquanto Wainer e Ingersoll (2011) mencionam a dificuldade de generalização da aprendizagem esperada e a ineficácia da inovação revisada. Entretanto, mesmo apontando esses problemas, os autores mostram-se favoráveis ao uso de suas respectivas inovações, incentivando novas pesquisas que deem conta dos problemas citados.

Davis *et al.* (2018), Goris, Denessen e Verhoeven (2019) e Pellas, Dengel e Christopoulos (2020) sublinham que alguns dos estudos revisados por eles não identificaram ganhos de aprendizagem ao compararem os resultados de uma turma de controle com uma turma experimental a respeito de recursos educacionais 2D, aprendizagem integrada de conteúdo e linguagem e MOOC, respectivamente. Wainer e Ingersoll (2011) e Goris, Denessen e Verhoeven (2019) destacam que os resultados de aprendizagem de uma inovação diferem de uma área para outra e nos diferentes níveis de ensino. Apesar de não apontarem impactos negativos, Carrete-Marín e Domingo-Penafiel (2021) também argumentam que os benefícios não são garantidos para quem adota uma inovação; os resultados dependem da implementação e do contexto.

Em resumo, as revisões geralmente apresentam os impactos positivos da adoção de inovações educacionais, com maior ênfase nos resultados percebidos nas relações, sentimentos e aprendizagem discente. A baixa quantidade de impactos nulos ou negativos pode representar um viés pró-inovação dos autores, similarmente ao apontado por Tavares (2019). Os autores das revisões analisadas não problematizam as causas desses efeitos, portanto não podemos argumentar sobre esse assunto.

FATORES RELEVANTES PARA A ADOÇÃO DE UMA INOVAÇÃO EDUCACIONAL

Com a análise qualitativa das revisões da literatura desenvolvida, constatamos que 27 das 66 publicações apresentam dificuldades, condições ou facilitadores para a adoção de uma inovação. Esses elementos, que se encontram dispersos ao longo do texto dos documentos, foram sistematizados em categorias, apresentadas nos Quadros 1 a 5. Cada figura representa uma dimensão

Quadro 1 – Fatores relacionados à dimensão institucional educacional.

Fatores relevantes	Referências
Infraestrutura (n=12)	Alfoudari, Durugbo e Aldhmour (2021); Anthony <i>et al.</i> (2020); Carrete-Marín e Domingo-Penafiel (2021); Castillo-Martínez e Ramírez-Montoya (2021); Davis <i>et al.</i> (2018); Hasni <i>et al.</i> (2016); Lawson <i>et al.</i> (2010); Lee (2017); Papadopoulos <i>et al.</i> (2020); Pellas, Dengel e Christopoulos (2020); Pellas, Kazanidis e Palaigeorgiou (2020); Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017)
Apoio financeiro (n=10)	Aleixo, Silva e Silva Ramos (2021); Anthony <i>et al.</i> (2020); Davis <i>et al.</i> (2018); Gresnigt <i>et al.</i> (2014); Lawson <i>et al.</i> (2010); Liu, Geertshuis e Grainger (2020); Markelz <i>et al.</i> (2020); Nortvig e Christiansen (2017); Pellas, Dengel e Christopoulos (2020); Vlachopoulos e Makri (2017)
Gestão pedagógica (distribuição de períodos, desburocratização e tempo) (n=8)	Castillo-Martínez e Ramírez-Montoya (2021); Davis <i>et al.</i> (2018); Hallinger e Bridges (2017); Hasni <i>et al.</i> (2016); Liu, Geertshuis e Grainger (2020); Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017); Santos, Figueiredo e Vieira (2018); Segovia e Romero-Varela (2019)
Autonomia docente (n=2)	Anthony <i>et al.</i> (2020); Nortvig e Christiansen (2017)
Limitações pedagógicas — curriculares (n=1)	Nortvig e Christiansen (2017)
Colaboração em contextos similares (n=1)	Nortvig e Christiansen (2017)
Adoção das inovações por colegas (n=1)	Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017)
Regras e objetivos estabelecidos (n=1)	Gresnigt <i>et al.</i> (2014)

Fonte: os autores (2022).

Quadro 2 – Fatores externos envolvidos na adoção de inovações na instituição.

Fatores relevantes	Referências
Cultura escolar e políticas públicas (n=7)	Aleixo, Silva e Silva Ramos (2021); Gresnigt <i>et al.</i> (2014); Hallinger e Bridges (2017); Hasni <i>et al.</i> (2016); Lee (2017); Nortvig e Christiansen (2017); Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017)
Novas pesquisas acadêmicas sobre o tema (n=6)	Aleixo, Silva e Silva Ramos (2021); Alfoudari, Durugbo e Aldhmour (2021); Davis <i>et al.</i> (2018); Liu, Geertshuis e Grainger (2020); Pepin, Biehler e Gueudet (2021); Ramírez-Montoya e García-Peñalvo (2018)
Tecnologias eficazes de baixo custo ou emergentes (n=5)	Cheng, Hwang e Lai (2020); Lawson <i>et al.</i> (2010); Lee (2017); Pellas, Dengel e Christopoulos (2020); Neira, Salinas e De Benito (2017)
Treinamento docente (n=5)	Castillo-Martínez e Ramírez-Montoya (2021); Lawson <i>et al.</i> (2010); Liu, Geertshuis e Grainger (2020); Markelz <i>et al.</i> (2020); Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017)
Formação e colaboração docente (n=4)	Aleixo, Silva e Silva Ramos (2021); Carrete-Marin e Domingo-Penafiel (2021); Liu, Geertshuis e Grainger (2020); Santos e Figueiredo; Vieira (2018)
Estratégias de avaliação das inovações (n=3)	Alfoudari, Durugbo e Aldhmour (2021); Davis <i>et al.</i> (2018); Pellas, Kazanidis e Palaigeorgiou (2020)
Materiais de suporte para uso da inovação (n=3)	Alfoudari, Durugbo e Aldhmour (2021); Cheng, Hwang e Lai (2020); Liu, Geertshuis e Grainger (2020)
Auxílio de pesquisadores especialistas em inovações (n=2)	Castillo-Martínez e Ramírez-Montoya (2021); Gresnigt <i>et al.</i> (2014)
Colaborações externas à instituição educacional (n=1)	Whalley e Barbour (2020)
Capacidade da inovação de motivar os alunos (n=1)	Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017)
Carreira docente (n=1)	Anthony <i>et al.</i> (2020)

Fonte: os autores (2022).

analisada vinculando-a aos fatores relevantes e às referências que citam cada um desses elementos. Salientamos que cada artigo pode apresentar um ou mais trechos e, portanto, contribuir para mais de um dos fatores relevantes apresentados nos quadros. Foi possível observar uma grande variação de fatores que interferem positiva ou negativamente na adoção de uma inovação (total de 38).

Quando analisamos os fatores da dimensão da instituição educacional (Quadro 1), salta-nos aos olhos a quantidade de autores que citam como barreira a falta de infraestrutura e de apoio financeiro. Tal resultado pode estar diretamente relacionado ao tipo de inovação que as revisões investigaram, os quais em sua maioria utilizaram recursos digitais. A gestão pedagógica foi apresentada tanto como obstáculo como facilitador — mostrando que, quanto mais apoio a instituição oferecer aos professores, maiores são as chances de eles inovarem. Apesar de não terem sido identificadas barreiras relacionadas à autonomia docente e ao alinhamento das regras e objetivos estabelecidos na instituição, tais aspectos foram apontados como facilitadores da adoção de uma inovação.

Quanto às dimensões externas envolvidas na adoção das inovações nas instituições (Quadro 2), destacamos a necessidade de mudanças na cultura escolar e políticas públicas, diminuindo a ênfase em testes padronizados e a necessidade de cobrir todo o conteúdo do currículo, que, por sua vez, apresenta limitações espaciais e temporais. É preciso também desenvolver estratégias de avaliação das inovações para ajudar os professores nesta tarefa.

Quadro 3 – Fatores relacionados à dimensão individual (professores).

Fatores relevantes	Referências
Crenças e sentimentos pessoais em relação à inovação (n=7)	Anthony <i>et al.</i> (2020); Gresnigt <i>et al.</i> (2014); Hallinger e Bridges (2017); Liu, Geertshuis e Grainger (2020); Markelz <i>et al.</i> (2020); Santos, Figueiredo e Vieira (2018); Segovia e Romero-Varela (2019)
Dificuldades de gerenciamento das atividades que envolvam e engajem os alunos (n=4)	Hallinger e Bridges (2017); Hasni <i>et al.</i> (2016); Papadopoulos <i>et al.</i> (2020); Pellas, Kazanidis e Palaigeorgiou (2020)
Conhecimento prévio sobre a inovação (n=4)	Anthony <i>et al.</i> (2020); Gresnigt <i>et al.</i> (2014); Pellas, Kazanidis e Palaigeorgiou (2020); Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017)
Vantagem relativa da inovação percebida em experiências anteriores (n=3)	Gresnigt <i>et al.</i> (2014); Liu, Geertshuis e Grainger (2020); Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017)
Motivação e abertura à inovação (n=3)	Gresnigt <i>et al.</i> (2014); Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017); Segovia e Romero-Varela (2019)
Perspectivas e atitudes sobre ensino e aprendizagem (n=2)	Lencastre <i>et al.</i> (2020); Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017)
Práticas pedagógicas e estilo de ensino favorável à inovação (n=2)	Anthony <i>et al.</i> (2020); Liu, Geertshuis e Grainger (2020)
Dificuldade em utilizar os materiais inovadores em turmas distintas (n=1)	Pellas, Kazanidis e Palaigeorgiou (2020)
Expectativas de desempenho educacional dos estudantes (n=1)	Anthony <i>et al.</i> (2020)
Reflexão sobre a própria prática em sala de aula (n=1)	Segovia e Romero-Varela (2019)
Falta de criatividade (n=1)	Segovia e Romero-Varela (2019)

Fonte: os autores (2022).

Quadro 4 – Fatores relacionados à dimensão individual (alunos).

Fatores relevantes	Referências
Engajamento e colaboração nas atividades de ensino (n=5)	Alfoudari, Durugbo e Aldhmour (2021); Anthony <i>et al.</i> (2020); Davis <i>et al.</i> (2018); Hasni <i>et al.</i> (2016); Lawson <i>et al.</i> (2010)
Percepções negativas sobre a inovação (n=1)	Lencastre <i>et al.</i> (2020)
Experiências prévias com a inovação (n=1)	Anthony <i>et al.</i> (2020)
Ansiedade em relação aos novos papéis assumidos no seu ensino e aprendizagem (n=1)	Hallinger e Bridges (2017)

Fonte: os autores (2022).

A disponibilização de tecnologias e materiais de suporte, a formação e colaboração docente são facilitadores para a adoção de inovações. Apesar de estarem relacionados, separamos treinamento e formação docente no Quadro 2, pois o primeiro se refere à formação técnica e testes com uma inovação, enquanto a formação e colaboração docentes estão mais voltadas ao desenvolvimento profissional e apoio dos colegas para inovar. São apresentados como fatores facilitadores para

Quadro 5 – Fatores relacionados à dimensão interação.

Fatores relevantes	Referências
Professor-Estudante (n=5)	Alfoudari, Durugbo e Aldmour (2021); Davis <i>et al.</i> (2018); Hallinger e Bridges (2017); Lawson <i>et al.</i> (2010); Vlachopoulos e Makri (2017)
Professor-Professor (n=1)	Santos, Figueiredo e Vieira (2018)
Estudante-Estudante (n=1)	Vlachopoulos e Makri (2017)
Especialistas-Instituição-Professor (n=1)	Anthony <i>et al.</i> (2020)

Fonte: os autores (2022).

innovar as aspirações de avanço na carreira docente e as colaborações externas, como parcerias entre instituições educacionais inovadoras e organizações comunitárias e governos.

O Quadro 3 remete aos fatores intimamente ligados aos professores. Em termos de crenças e sentimentos docentes, a autoestima, a autoeficácia e a satisfação e desejo pelo uso da inovação são vistos como facilitadores para inovar, enquanto a ansiedade é vista como dificuldade. A motivação, a criatividade e a abertura à inovação, bem como as percepções, perspectivas e práticas de ensino e aprendizagem alinhadas às inovações, também são fatores que facilitam a sua implementação. Esses resultados são apresentados nas características de inovação descritas por Gresnigt *et al.* (2014), que apontam que o processo de inovação depende da motivação do professor para inovar e do senso de propriedade da inovação, ou seja, de sua apropriação pelos professores adotantes. Também é importante levar em consideração as dificuldades de utilizar os mesmos materiais em diferentes turmas, bem como de elaborar tarefas que engajem os alunos no seu processo de ensino.

No que se refere aos fatores intimamente ligados aos professores, em suas características, atitudes e relações profissionais, nós entendemos que o estabelecimento de vínculos com pesquisadores da comunidade acadêmica ou colegas inovadores pode ajudar. Esta relação pode se dar com o auxílio na preparação ou em sala de aula e, por outro lado, promover novas pesquisas, realizadas em diferentes contextos, considerando os avanços tecnológicos e assumindo uma postura mais neutra.

No que diz respeito aos alunos (Quadro 4), foram identificados três fatores que podem afetar a implementação de uma inovação relacionados ao perfil dos estudantes, a exemplo de elementos do engajamento e colaboração discente, como: o tempo e esforço dedicados ao processo de ensino e aprendizagem; a distração causada pela inovação; e o interesse e motivação pelo estudo. Além disso, foi observado que a percepção negativa dos alunos em relação à inovação pode ser uma barreira e que a experiência prévia com tecnologias inovadoras é uma condição importante.

Em uma última categoria (Quadro 5), os fatores da dimensão de interação refletem a necessidade de ajustes na dinâmica professor-estudante e estudante-estudante em sala de aula, centralizando o discente no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, são apontadas como estratégias para inovar a participação docente em comunidades focadas no ensino e a aproximação dos pesquisadores com a instituição e com o professor.

Em síntese, as dimensões externas aos envolvidos na adoção das inovações nas instituições e da instituição educacional foram as que obtiveram maior número de citações pelos autores das revisões analisadas. Salta-nos aos olhos a necessidade de investir esforços para adaptar políticas públicas e a cultura escolar, até mesmo em relação à gestão pedagógica das instituições, possibilitando maior flexibilidade docente para inovar em sala de aula. Também notamos a necessidade de novas pesquisas em diferentes áreas de conhecimento, bem como de treinamento docente para o uso das inovações desenvolvidas em ambiente acadêmico (externo à instituição de ensino do inovador). Por fim, questões infraestruturais e

financeiras das instituições educacionais foram indicadas como relevantes para a mudança da prática docente. Questões tecnológicas e de recurso financeiro serão mais cruciais para aqueles docentes que optarem por uma inovação tecnológica digital a ser adotada em um contexto economicamente menos favorecido do que por outro que escolha uma estratégia de ensino ativo, por exemplo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática apresenta uma aproximação ao conhecimento construído pela comunidade de pesquisa em educação em torno da temática de inovação. Para isso, realizamos uma análise sistemática de revisões da literatura, atentando às conceitualizações de inovação na área educacional e expressões relacionadas não aprofundadas pelos autores, aos tipos de inovação revisados e às descrições de impactos e os fatores que contribuíram ou dificultaram a inovação em contextos educacionais.

Com base na análise realizada, apontamos a necessidade de pesquisadores/as explicitarem e problematizarem sua perspectiva acerca de inovação em lugar de tomá-la como termo naturalizado. Não advogamos a ausência de significados diversos, o que minaria a riqueza das discussões educacionais; mas sim a clareza das definições adotadas, de modo a evitar a ambiguidade trazida pelo termo e auxiliar no processo de inovar.

A construção de conceitualizações e modelos sobre inovação na educação demanda extenso trabalho de pesquisa, amparado teoricamente, o que foge ao escopo do presente trabalho e está nas perspectivas de continuação de nossos estudos. Entretanto, tendo como ponto de partida os resultados desta revisão, julgamos que tais construções se beneficiariam ao considerarem inovações educacionais como:

- Um processo, não produtos ou estratégias em si, inserido na prática docente como um todo ao longo do tempo, o que é especialmente relevante para a superação de concepções tecnicistas de inovação;
- Não necessariamente positivas *a priori*, ao atribuírem importância à avaliação das consequências da inovação, especialmente em relação aos docentes e estudantes;
- Possíveis respostas, não absolutas e definitivas, para necessidades e problemas percebidos pelos envolvidos nos processos educacionais, não vistas como um fim em si;
- Construções situadas histórica, social e culturalmente, em que a adoção de uma prática de ensino pode ser inovadora em um contexto e não em outro, dependendo das práticas e da cultura estabelecidas na instituição ou das experiências prévias docente;
- Mudanças em diferentes graus possíveis, passando de inovações incrementais até rupturas em grande escala nos sistemas educacionais.

Junto desses fatores, pontuamos elementos não encontrados ao longo dos trabalhos, que julgamos serem relevantes para o processo de inovação: a necessidade de mobilizar instituições em colaboração para viabilizar a inovação em seu interior; fomentar as relações entre docentes como algo fundamental para avaliar necessidades e consequências da inovação, por exemplo, por meio de comunidades de prática na educação; e conceber a inovação como amálgama entre teoria e prática, desvinculando-a de uma concepção meramente técnica.

Entendemos que o presente estudo contém limitações, como a predominância de trabalhos estrangeiros em razão da escolha da base de dados, o que abre espaço para estudos semelhantes dedicados ao contexto brasileiro de ensino. Apesar disso, os resultados de nossa pesquisa vão ao encontro da necessidade de conceitualizar de forma clara, precisa e bem fundamentada teoricamente o termo inovação no contexto educacional para orientar estudos nesta área. Desse modo, seria propícia uma discussão acerca da mudança educacional em que seria possível dialogar sob diferentes perspectivas, sem que o termo se torne um rótulo vazio de significado.

AGRADECIMENTOS

O primeiro e segundo autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) as bolsas de doutorado e o quarto autor agradece a bolsa de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecemos especialmente a Felipe Percheron as discussões realizadas na fase inicial do artigo.

REFERÊNCIAS

ACTON, Renae. Mapping the evaluation of problem-oriented pedagogies in higher education: a systematic literature review. **Education Sciences**, v. 9, n. 4, p. 269, 2019. <https://doi.org/10.3390/educsci9040269>

ALEIXO, Adriana Alves; SILVA, Bento; RAMOS, Maria Altina Silva. Análisis del uso de la cultura maker en contextos educativos: una revisión sistemática de la literatura. **Educatio Siglo XXI**, v. 39, n. 2, p. 143-168, 2021. <https://doi.org/10.6018/educatio.465991>

ALFOUDARI, Aisha M.; DURUGBO, C.M.; ALDHMOUR, Fairouz M. Understanding socio-technological challenges of smart classrooms using a systematic review. **Computers & Education**, v. 173, n. 10, p. 104282, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104282>

ANTHONY, Bokolo; KAMALUDIN, Adzhar; ROMLI, Awanis; RAFFEL, Anis Farihan Mat; NINCAREAN, Danakorn; EH PHON, A. L.; ABDULLAH, Aziman; MING, Gan Leong. Blended learning adoption and implementation in higher education: a theoretical and systematic review. **Technology, Knowledge and Learning**, v. 27, n. 2, p. 531-578, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09477-z>

BAIG, Maria Ijaz; SHUIB, Liyana; YADEGARIDEHKORDI, Elaheh. Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 17, n. 1, p. 44, 2020. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223-0>

BOZKURT, Aras; DURAK, Gürhan. A systematic review of gamification research: in pursuit of homo ludens. **International Journal of Game-Based Learning**, v. 8, n. 3, p. 15-33, 2018. <https://doi.org/10.4018/ijgbl.2018070102>

BURDEN, Kevin; KEARNEY, Matthew; SCHUCK, Sandra; HALL, Tony. Investigating the use of innovative mobile pedagogies for school-aged students: A systematic literature review. **Computers & Education**, v. 138, n. 2, p. 83-100, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.008>

CARR, Kayleigh; KENDAL, Rachel L.; FLYNN, Emma G. Eureka!: what is innovation, how does it develop, and who does it? **Child Development**, v. 87, n. 5, p. 1505-1519, 2016. <https://doi.org/10.1111/cdev.12549>

CARRETE-MARIN, Núria; DOMINGO-PEÑAFIEL, L. Los recursos tecnológicos en las aulas multigrado de la escuela rural: Una revisión sistemática. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, p. 1-31, 2021. <https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e13452>

CASTILLO-MARTÍNEZ, Isolda Margarita; RAMÍREZ-MONTOYA, María Soledad. Research competencies to develop academic reading and writing: a systematic literature review. **Frontiers in Education**, v. 5, p. 576961, 2021. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.576961>

CHEN, Xieling; ZOU, Di; XIE, Haoran; WANG, Fu Lee. Past, present, and future of smart learning: a topic-based bibliometric analysis. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 18, n. 1, p. 2, 2021. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00239-6>

CHENG, Shu-Chen; HWANG, Gwo-Jen; LAI, Chiu-Lin. Critical research advancements of flipped learning: a review of the top 100 highly cited papers. **Interactive Learning Environments**, p. 1-17, 2020. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1765395>

COLÁS BRAVO, María Pilar; PABLOS PONS, Juan de; BALLESTA PAGÁN, Javier. Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. **Revista de Educación a Distancia**, n. 56, 2018.

COOPER, Harris; HEDGES, Larry ; VALENTINE, Jeff. **The handbook of research synthesis and meta-analysis**. New York: Russell Sage Foundation, 2009.

CRUZ, Mariana Leandro; SAUNDERS-SMITS, Gillian Nicola; GROEN, Pim. Evaluation of competency methods in engineering education: a systematic review. **European Journal of Engineering Education**, v. 45, n. 5, p. 729-757, 2020. <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1671810>

DAVIS, Dan; CHEN, Guanliang; HAUFF, Claudia; HOUBEN, Geert-Jan. Activating learning at scale: A review of innovations in online learning strategies. **Computers & Education**, v. 125, p. 327-344, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.019>

DURAK, Gurhan; CANKAYA, Serkan. The Current State of The Art in Learning Spaces: A Systematic Review Study. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)**, v. 13, n. 11, p. 208, 2018. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i11.9247>

FULLAN, Michael. **O significado da mudança educacional**. Tradução: Ronaldo Cataldo Costa. 4. ed. [S.l.]: Penso, 2009.

GIKANDI, Joyce W.; MORROW, D.; DAVIS, N.E. Online formative assessment in higher education: A review of the literature. **Computers & Education**, v. 57, n. 4, p. 2333-2351, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004>

GOFF, Eric E.; MULVEY, Kelly Lynn; IRVIN, Matthew J.; HARTSTONE-ROSE, Adam. Applications of Augmented Reality in Informal Science Learning Sites: a Review. **Journal of Science Education and Technology**, v. 27, n. 5, p. 433-447, 2018. <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9734-4>

GORIS, José; DENESSEN, E.; VERHOEVEN, L. Effects of content and language integrated learning in Europe A systematic review of longitudinal experimental studies. **European Educational Research Journal**, v. 18, n. 6, p. 675-698, 2019. <https://doi.org/10.1177/1474904119872426>

GRESNIGT, Rens; TACONIS, Ruurd; VAN KEULEN, Hanno; GRAVEMEIJER, Koen; BAARTMAN, L.K.J. Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula. **Studies in Science Education**, v. 50, n. 1, p. 47-84, 2014. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.877694>

HADWIN, Allyson F; WINNE, Philip H; NESBIT, John C. Roles for software technologies in advancing research and theory in educational psychology. **British Journal of Educational Psychology**, v. 75, n. 1, p. 1-24, 2005. <https://doi.org/10.1348/000709904x19263>

HALLINGER, Philip; BRIDGES, Edwin M. A systematic review of research on the use of problem-based learning in the preparation and development of school leaders. **Educational Administration Quarterly**, v. 53, n. 2, p. 255-288, 2017. <https://doi.org/10.1177/0013161X16659347>

HANKS, Judith. From research-as-practice to exploratory practice-as-research in language teaching and beyond. **Language Teaching**, v. 52, n. 2, p. 143-187, 2019. <https://doi.org/10.1017/S0261444819000016>

HASNI, Abdelkrim; BOUSADRA, Fatima; BELLETÊTE, Vincent; BENABDALLAH, Ahmed; NICOLE, Marie-Claude; DUMAIS, Nancy. Trends in research on project-based science and technology teaching and learning at K–12 levels: a systematic review. **Studies in Science Education**, v. 52, n. 2, p. 199-231, 2016. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1226573>

HENDERSON, Jessa; CORRY, Michael. Teacher anxiety and technology change: a review of the literature. **Technology, Pedagogy and Education**, v. 30, n. 4, p. 573-587, 2021. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1931426>

HERRERO VÁZQUEZ, Mónica; TORRALBA-BURRIAL, Antonio; DEL MORAL PÉREZ, Esther. Revisión de investigaciones sobre el uso de juegos digitales en la enseñanza de las ciencias de la vida en Primaria y Secundaria. **Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 38, n. 2, p. 103-119, 2020. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2806>

KAMBOUROVA, Miglena; GONZÁLEZ-AGUDELO, Elvía María; GRISALES-FRANCO, Lina María. La autoevaluación del estudiante universitario: revisión de la literatura. **Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria**, v. 33, n. 2, p. 217-264, 2021. <https://doi.org/10.14201/teri.23672>

KROUSKA, Akrivi; TROUSSAS, Christos; VIRVOU, Maria. SN-Learning: An exploratory study beyond e-learning and evaluation of its applications using EV-SNL framework. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 35, p. 168-177, 2019. <https://doi.org/10.1111/jcal.12330>

LAWSON, Tony; COMBER, Chris; GAGE, Jenny; CULLUM-HANSHAW, Adrian. Images of the future for education? Videoconferencing: a literature review. **Technology, Pedagogy and Education**, v. 19, n. 3, p. 295-314, 2010. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2010.513761>

LEE, Kyungmee. Rethinking the accessibility of online higher education: A historical review. **The Internet and Higher Education**, v. 33, n. 1, p. 15-23, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.01.001>

LENCASTRE, José Alberto; MORGADO, José Carlos; FREIRES, Thiago; BENTO, Marco. A systematic review on the flipped classroom model as a promoter of curriculum innovation. **International Journal of Instruction**, v. 13, n. 4, p. 575-592, 2020. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13436a>

LIU, Cui; CHEN, Sufen; CHI, Chi; CHIEN, Kuei-Pin; LIU, Yuzhen; CHOU, Te-Lien. The effects of clickers with different teaching strategies. **Journal of Educational Computing Research**, v. 55, n. 5, p. 603-628, 2017. <https://doi.org/10.1177/073563311667421>

LIU, Qian; GEERTSHUIS, Susan; GRAINGER, Rebecca. Understanding academics' adoption of learning technologies: A systematic review. **Computers & Education**, v. 151, p. 103857, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103857>

LÓPEZ, Silvia Martínez de Miguel; AROCA, Juan Antonio Salmerón; ABELLÁN, Pedro Moreno. Innovación educativa en el grado de Educación Social de las universidades españolas: una revisión sistemática. **Educar**, v. 56, n. 2, p. 491-508, 2020.

LOREDO, Eva Ramos; SIERRA-ARIZMENDIARRIETA, Beatriz; MONTERO, Cristina Rocés. Ámbitos de aplicación del Coaching educativo: una revisión bibliográfica del periodo 2013-17. **Educatio Siglo XXI**, v. 37, n. 2, p. 223-244, 2019. <https://doi.org/10.6018/educatio.387091>

MARKELZ, Andrew; SCHEELER, Mary Catherine; RICCOMINI, Paul J; TAYLOR, Jonte C. A systematic review of tactile prompting in teacher education. **Teacher Education and Special Education: The**

Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children, v. 43, n. 4, p. 296-313, 2020. <https://doi.org/10.1177/0888406419877500>

MENOLD, Jessica; JABLOKOW, Kathryn; FERGUSON, Daniel M.; PURZER, Senay; OHLAND, Matthew W. The characteristics of engineering innovativeness: a cognitive mapping and review of instruments. **International Journal of Engineering Education**, v. 32, n. 1(A), p. 64-83, 2016.

MOIRANO, Regina; SÁNCHEZ, Marisa Analía; ŠTĚPÁNEK, Libor. Creative interdisciplinary collaboration: A systematic literature review. **Thinking Skills and Creativity**, v. 35, p. 100626, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100626>

MORAD, Sigal; RAGONIS, Noa; BARAK, Miri. An integrative conceptual model of innovation and innovative thinking based on a synthesis of a literature review. **Thinking Skills and Creativity**, v. 40, p. 100824, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100824>

MOREL, Richard Paquin; COBURN, Cynthia; CATTERSON, Amy Koehler; HIGGS, Jennifer. The multiple meanings of scale: implications for researchers and practitioners. **Educational Researcher**, v. 48, n. 6, p. 369-377, 2019. <https://doi.org/10.3102/0013189X19860531>

NEIRA, Edgar Andres Sosa; SALINAS, Jesus; BENITO, Barbara De. Emerging technologies (ETs) in education: a systematic review of the literature published between 2006 and 2016. **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, v. 12, n. 5, p. 128, 2017. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i05.6939>

NORTVIG, Anne-Mette; CHRISTIANSEN, René B. Institutional collaboration on MOOCs in education—a literature review. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 18, n. 6, 2017. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i6.3110>

NOVAK, Elena; BRANNON, Megan; LIBREA-CARDEN, Mila Rosa Latina; HAAS, Amy. A systematic review of empirical research on learning with 3D printing technology. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 37, n. 5, p. 1455-1478, 2021. <https://doi.org/10.1111/jcal.12585>

NOWELL, Lorelli; DHINGRA, Swati; ANDREWS, Kimberley; GOSPODINOV, Julia; LIU, Cathy; HAYDEN, K. Alix. Grand challenges as educational innovations in higher education: a scoping review of the literature. **Education Research International**, v. 2020, p. 1-39, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/6653575>

PALOMINO, M^a del Carmen Pegalajar. Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. **Revista de Investigación Educativa**, v. 39, n. 1, p. 169-188, 2021. <https://doi.org/10.6018/rie.419481>

PAPADOPOULOS, Irena; LAZZARINO, Runa; MIAH, Syed; WEAVER, Tim; THOMAS, Bernadette; KOULOGLIOTI, Christina. A systematic review of the literature regarding socially assistive robots in pre-tertiary education. **Computers & Education**, v. 155, p. 103924, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103924>

PELLAS, Nikolaos; DENGEL, Andreas; CHRISTOPOULOS, Athanasios. A scoping review of immersive virtual reality in STEM education. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 13, n. 4, p. 748-761, 2020. <https://doi.org/10.1109/TLT.2020.3019405>

PELLAS, Nikolaos; KAZANIDIS, Ioannis; PALAIGEORGIU, George. A systematic literature review of mixed reality environments in K-12 education. **Education and Information Technologies**, v. 25, n. 4, p. 2481-2520, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10076-4>

PEPIN, Birgit; BIEHLER, Rolf; GUEUDET, Ghislaine. Mathematics in Engineering Education: a review of the recent literature with a view towards innovative practices. **International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education**, v. 7, n. 2, p. 163-188, 2021. <https://doi.org/10.1007/s40753-021-00139-8>

PEREZ, Itsaso Arocena; BURGOS, Asier Huegun; RODRÍGUEZ, Itziar Rekalde. La robótica como herramienta didáctica para personas con desórdenes en el espectro del autismo: una revisión sistemática. **Etic@net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento**, v. 21, n. 1, p. 51-82, 2021. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i1.18137>

PUENTE, Sonia Maria Gomez; VAN EIJCK, Michiel; JOCHEMS, Wim M.G. A sampled literature review of design-based learning approaches: a search for key characteristics. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 23, n. 3, p. 717-732, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10798-012-9212-x>

RAMÍREZ-MONTOYA, María-Soledad; GARCÍA-PEÑALVO, Francisco José. Co-creation and open innovation: Systematic literature review. **Comunicar**, v. 26, n. 54, p. 9-18, 2018. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>

RODRÍGUEZ JIMÉNEZ, Franmis José; PÉREZ-OCHOA, María Elena; ULLOA-GUERRA, Óscar. Aula invertida y su impacto en el rendimiento académico: una revisión sistematizada del período 2015-2020. **EDMETIC**, v. 10, n. 2, p. 1-25, 2021. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13240>

ROGERS, Everett M. **Diffusion of innovations**. . ed. New York: Free Press, 2003.

SALADINO, Melchiorre; MARÍN SUELVE, Diana; SAN MARTÍN, Ángel. Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con TEA. Una revisión bibliográfica. **Etic@net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento**, v. 19, n. 1, p. 1-25, 2019. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v19i1.11858>

SÁNCHEZ-MENA, Antonio; MARTÍ-PARREÑO, José. Teachers' acceptance of educational video games: a comprehensive literature review. **Journal of e-Learning and Knowledge Society**, v. 13, n. 2, 2017. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/139>

SANDI DELGADO, Juan Carlos; SANZ, Cecilia Verónica. Juegos serios para potenciar la adquisición de competencias digitales en la formación del profesorado. **Revista Educación**, v. 44, n. 1, p. 454-471, 2019. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.37228>

SANGRÁ, Albert; RAFFAGHELLI, Juliana Elisa; GUITERT-CATASÚS, Montse. Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. **British Journal of Educational Technology**, v. 50, n. 4, p. 1619-1638, 2019. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>

SANTOS, Júlia; FIGUEIREDO, Amélia Simões; VIEIRA, Margarida. Innovative pedagogical practices in higher education: An integrative literature review. **Nurse Education Today**, v. 72, p. 12-17, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.10.003>

SEGOVIA, Miriam M. Rojas; ROMERO-VARELA, Douglas Y. Revisión de la influencia de la motivación docente en el empleo de las pizarras digitales interactivas. **Propósitos y Representaciones**, v. 7, n. 2, p. 516-535, 2019. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.228>

SHARIF, Rukhsar. The relations between acculturation and creativity and innovation in higher education: A systematic literature review. **Educational Research Review**, v. 28, p. 100287, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100287>

SYKES, Julie M. Interlanguage pragmatics, curricular innovation, and digital technologies. **CALICO Journal**, v. 35, n. 2, p. 120-141, 2018. <https://doi.org/10.1558/cj.36175>

TAVARES, Fernando Gomes de Oliveira. O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária. **Educação (UFSM)**, v. 44, 2019. <https://doi.org/10.5902/1984644432311>

THO, Siew Wei; YEUNG, Yau Yuen; WEI, Rui; WING ANDREW, Chan Ka; SO, Winnie Wing Mui. A Systematic Review of Remote Laboratory Work in Science Education with the Support of Visualizing its Structure through the HistCite and CiteSpace Software. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 15, n. 7, p. 1217-1236, 2017. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9740-z>

VALVERDE, Rosario Isabel Herrada; NAVARRO, Raúl Baños. Aprendizaje cooperativo a través de las nuevas tecnologías: Una revisión. **@tic revista d'innovació educativa**, n. 20, p. 16, 2018. <https://doi.org/10.7203/attic.20.11266>

VLACHOPOULOS, Dimitrios; MAKRI, Agoritsa. The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 14, n. 1, p. 22, 2017. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1>

WAINER, Allison L.; INGERSOLL, Brooke R. The use of innovative computer technology for teaching social communication to individuals with autism spectrum disorders. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 5, n. 1, p. 96-107, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.08.002>

WHALLEY, Rachel; BARBOUR, Michael K. Collaboration and virtual learning in new zealand rural primary schools: a review of the literature. **Turkish Online Journal of Distance Education**, v. 21, n. 2, p. 102-125, 2020. <https://doi.org/10.17718/tojde.727983>

Como citar este artigo: PETTER, Ana Amélia; SOUZA, Douglas Grando de; OLIVEIRA, Tobias Espinosa de; ARAUJO, Ives Solano. Innovation in education: a systematic analysis of literature reviews. **Revista Brasileira de Educação**, v. 30, e300017, 2025. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782025300017>

Conflitos de interesse: Os autores declaram que não possuem nenhum interesse comercial ou associativo que represente conflito de interesses em relação ao manuscrito.

Financiamento: Ana Amélia Petter e Douglas Grando de Souza agradecem apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Ives Solano Araujo agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPq) pela bolsa de Produtividade em Pesquisa.

Contribuições dos autores: Análise Formal, Escrita – Primeira Redação, Conceituação, Edição, Metodologia, Software: Petter, A.A.; Souza, D.G. de. Conceituação, Curadoria De Dados, Escrita – Revisão, Software, Supervisão, Validação: Espinosa, T.; Araujo, I.S.

SOBRE OS AUTORES

ANA AMÉLIA PETTER é doutoranda em ensino de física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

DOUGLAS GRANDO DE SOUZA é doutorando em ensino de física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

TOBIAS ESPINOSA DE OLIVEIRA é doutor em ensino de física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor Adjunto do Departamento de Física da UFRGS e docente permanente dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Física da mesma instituição (PPGEnFís - UFRGS) e Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande (PPGECE - FURG).

IVES SOLANO ARAUJO é doutor em física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor Titular do Departamento de Física na mesma instituição.

Recebido em 12 de janeiro de 2023

Revisado em 18 de agosto de 2023

Aprovado em 6 de fevereiro de 2024

