

TENDÊNCIAS NA PESQUISA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA (2001-2021)

TENDENCIAS EN LA INVESTIGACIÓN EN APRENDIZAJE DIGITAL BASADO EN JUEGOS: ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO (2001-2021)

TRENDS IN DIGITAL GAME-BASED LEARNING RESEARCH: BIBLIOMETRIC ANALYSIS (2001-2021)

Beytullah KARAGÖZ¹
Hüseyin ATEŞ²

RESUMO: O objetivo desta pesquisa é revelar a dinâmica de pesquisa global dos estudos de aprendizagem baseados em jogos digitais e contribuir para uma compreensão holística da área temática. Dentro deste propósito, a situação atual do campo, com suas novas orientações emergentes e sua estrutura intelectual são examinadas com uma perspectiva aprofundada. Análise bibliométrica e análise de redes sociais foram realizadas em 494 publicações publicadas entre 2001-2021. Como resultado da análise, as publicações na área foram observadas pela primeira vez na base de dados da WoS em 2001; foi determinado que as publicações tiveram uma tendência crescente a partir do período de 2006-2010. Na análise de palavras-chave comuns, observou-se que os conceitos de destaque foram "aprendizagem baseada em jogos digitais" e "jogos sérios". Verificou-se que os estudos foram conduzidos principalmente por pesquisadores de Taiwan e dos EUA.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem baseada em jogos digitais. Bibliometria. Tendências de pesquisa.

RESUMEN: El objetivo de esta investigación es revelar la dinámica de investigación global de los estudios de aprendizaje basados en juegos digitales y contribuir a una comprensión holística del área temática. Dentro de este propósito, se examina con una perspectiva profunda la situación actual del campo, con sus nuevas orientaciones emergentes y su estructura intelectual. Se realizó análisis bibliométrico y análisis de redes sociales en 494 publicaciones publicadas entre 2001-2021. Como resultado del análisis, las publicaciones en el campo se observaron por primera vez en la base de datos WoS en 2001; se ha determinado que las publicaciones han tenido una tendencia creciente a partir del período 2006-2010. En el análisis de palabras clave comunes, se vio que los conceptos destacados eran "aprendizaje basado en juegos digitales" y "juegos serios". Se encontró que los estudios fueron realizados principalmente por investigadores de Taiwán y EE. UU.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje basado en juegos digitales. Bibliometria. Tendencias de investigación.

¹ Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat – Turkey. Associate Professor. PhD in Turkish Education. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2966-8226>. E-mail: beytullah.karagoz@gop.edu.tr

² Ministry of Education, Tokat – Turkey. Master in Science. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7838-468X>. E-mail: atesoglu60@hotmail.com

ABSTRACT: *The aim of this research is to reveal the global research dynamics of digital game-based learning studies and to contribute to a holistic understanding of the subject area. Within this purpose, the current situation of the field, with its emerging new orientations and its intellectual structure are examined with an in-depth perspective. Bibliometric analysis and social network analysis were performed on 494 publications published between 2001-2021. As a result of the analysis, the publications in the field were first observed in the WoS database in 2001; it has been determined that the publications have been in an increasing trend starting from the period of 2006-2010. In the common keyword analysis, it was seen that the prominent concepts were "digital game-based learning" and "serious games". It was found that the studies were mainly conducted by researchers from Taiwan and the USA.*

KEYWORDS: *Digital game-based learning. Bibliometrics. Research trends.*

Introdução

Aprendizagem baseada em jogos digitais (ABJD) refere-se a um método/atmosfera de aprendizagem que integra conhecimentos e habilidades de aprendizagem em jogos digitais e permite que os alunos alcancem o aprendizado por meio da resolução de problemas e desafios competitivos enquanto jogam (GROS, 2007). Abrange ambientes digitais onde o conteúdo do jogo e a jogabilidade aprimoram a aquisição de conhecimentos e habilidades, e as atividades do jogo fornecem aos jogadores/alunos uma sensação de realização, incluem áreas de problemas e contextos de solução desenvolvidos para eles (KIRRIEMUIR; MCFARLANE, 2004). Esses ambientes abrem caminho para que os alunos aprendam a lidar com as dificuldades e competir com seus colegas enquanto resolvem problemas de simulação bem projetados no processo em que o jogo e a tecnologia estão interligados. Essa situação transforma o jogo em uma seção da vida que pode aumentar a motivação dos alunos para aprender e, assim, melhorar seu sucesso de aprendizagem (PRENSKY, 2001).

Graças à introdução de novas tecnologias, como a comunicação móvel e sem fio e o avanço da comunicação tecnológica, observou-se que os jogos digitais são utilizados no contexto da educação para alcançar objetivos educacionais e os softwares e aplicativos de aprendizagem aumentaram recentemente o interesse no campo (CIAMPA, 2014). Os jogos digitais são comumente usados como ferramenta de ensino e aprendizagem em áreas como matemática, ciências, história e aprendizagem de línguas (ZIN; JAAFAR; YUE, 2009). Tais tecnologias oferecem aos alunos a oportunidade de adquirir novas habilidades e competências assumindo a responsabilidade pela aprendizagem, permitem que a educação e a formação sejam melhoradas e desenvolvidas (HWANG *et al.*, 2013; HWANG *et al.*, 2016). Devido a essa situação, os jogos digitais se transformam em um poderoso ambiente educacional que

contribui para que os alunos usem as tecnologias de comunicação como uma ferramenta de aprendizado e diversão. Nesse contexto, surgiu a necessidade de entender os efeitos das novas tecnologias digitais na educação e determinar as tendências de aplicação. Desse ponto de vista, pode-se dizer que é realmente fundamental examinar os estudos sobre a ABJD.

A bibliometria é empregada na análise longitudinal do desenvolvimento e distribuição de uma determinada literatura. A bibliometria assegura diversos achados relacionados à comunicação científica ao analisar determinadas características de documentos ou publicações (AL; COŞTUR, 2007). Nesse contexto, possibilita fazer inferências sobre o passado, presente e futuro dos campos de estudo por meio das fontes publicadas em um campo científico. Além disso, a bibliometria pode ser usada para avaliar a atividade científica de um país como uma parte baseada em evidências da metodologia de avaliação de pesquisa em campos científicos e aplicados no nível macro, ou para examinar um único cientista no nível micro (ELLEGAARD; WALLIN, 2015). A esse respeito, pode-se mencionar que a atividade de pesquisa nas áreas temáticas é geralmente exposta por meio de análise e visualização bibliométrica.

Quando a literatura é examinada, pode-se observar que a aprendizagem baseada em jogos digitais é usada na pré-escola (GURAN; COJOCAR; DIOSAN, 2020), escola primária (HUANG *et al.*, 2020), escola secundária (DAI; TAI; NI, 2021). Ressalta-se que é um assunto abordado em todos os níveis dos processos educativos como o ensino superior (USHER; BARAK; HAICK, 2021). Além disso, ensino de ciências e matemática (CHEN *et al.*, 2021), ensino de idiomas (ZHANG; CHENG; CHEN, 2020), ensino de informática (HWANG; CHEN, 2021), ensino de estudos sociais (HWANG; CHIU; CHEN, 2015), ensino de língua estrangeira (CHIU; KAO; REYNOLDS, 2012), formação de professores (SOLER COSTA *et al.*, 2020), educação de adultos (WHITTON, 2011), observou-se que a aprendizagem baseada em jogos digitais está no foco da pesquisa tanto em subáreas das ciências da educação como em áreas fora do âmbito das ciências da educação. Na literatura, há estudos que investigam os efeitos em sub-habilidades como desempenho de aprendizagem (HWANG; YANG; WANG, 2013), atitude (HWANG *et al.*, 2016), autoeficácia (HUNG; HUANG; HWANG, 2014), habilidades de leitura (LIU, 2014), habilidades de pensamento crítico (CHEN; HWANG, 2020). Além disso, existem estudos que examinam o campo com análise de mineração de texto (MARTÍ-PARREÑO; MÉNDEZ-IBÁÑEZ; ALONSO-ARROYO, 2016), revisão sistemática (CHANG; HWANG, 2019), métodos de análise de conteúdo (AGBO *et al.*, 2021).

Essa situação revela um reconhecimento significativo do papel que os artigos de revisão de pesquisa desempenham no aumento do conhecimento entre os pesquisadores da

ABJD (HALLINGER; KOVAČEVIĆ, 2019). Enquanto isso, o método de análise bibliométrica é usado para fornecer uma visão ampla e quantitativa de certas subáreas, como ambientes digitais de aprendizagem (SCHÖBEL; SAQR; JANSON, 2021), aplicações de gamificação na educação (SWACHA, 2021), percepções afetivas em jogos digitais A aprendizagem baseada em dados (CHEN *et al.*, 2021) também é utilizada. No entanto, até onde se sabe, não há nenhum estudo que examine a literatura usando análise de cocitação, análise de co-ocorrência e análise de rede de colaboração juntos no momento do estudo.

Conforme descrito acima, considera-se essencial investigar a situação e as tendências mais recentes no campo da ABJD por meio de análises bibliométricas e análises de redes sociais na literatura. Uma vez que o número de publicações científicas sobre ABJD vem aumentando rapidamente, o que torna quase impossível para pesquisadores individuais estarem cientes de todas as publicações (TAO; TAN, 2005). Por conta disso, como não há pesquisa quantitativa que descreva as redes de cooperação revelando o acúmulo de pesquisas e recursos intelectuais da literatura da ABJD, um estudo se fez necessário. No estudo, pretende-se examinar as publicações científicas produzidas no campo desde o passado até o presente à luz de dados bibliométricos e determinar a dinâmica global do campo. Nesse sentido, o estudo é fundamental para determinar o perfil da pesquisa para o campo e fazer inferências sobre o aspecto geral. Ao mesmo tempo, também podem ser definidas as questões que precisam ser pesquisadas no futuro, lacunas no campo e áreas de necessidade (MOHER *et al.*, 2015). Conseqüentemente, as descobertas fornecerão informações baseadas em evidências sobre o campo, contribuirão para discussões construtivas ao apresentar novas perspectivas no campo. Assim, será possível traçar um roteiro para o futuro no campo. Nesse sentido, determinar pesquisadores influentes, periódicos ativos, publicações efetivas e documentos com abordagem longitudinal é considerado crucial no contexto da criação de uma coleção central de informações (BORNMANN; MUTZ, 2015). Pensa-se que o estudo permitirá aos meios educativos estar atentos ao conhecimento e às tendências mundiais sobre o tema. Por isso, será obtido um guia de informações que avalia o ambiente de pesquisa no mundo em termos de campo (CHAO; YANG; JEN, 2007). Espera-se que o estudo oriente jovens pesquisadores em início de carreira, pesquisadores de campo e leitores interessados neste número, forneça novas listas de leitura e possíveis tendências futuras para o campo que podem exigir mais pesquisas. Dentro deste contexto, as questões de pesquisa estão abaixo;

- Como as publicações de aprendizagem baseadas em jogos digitais aparecem na *Web of Science* em termos de recursos bibliométricos (número de publicações, tendências de citações, instituição, citações de autores)?

- Qual é a estrutura da rede colaborativa e visão intelectual da área de aprendizagem baseada em jogos digitais na *Web of Science*?

Metodologia

Coleta e análise de dados

O principal banco de dados desta pesquisa é o *Web of Science*, que foi selecionado porque inclui publicações de periódicos de alto impacto, bem como informações bibliométricas correspondentes, como autores, periódicos, resumos e números de citações de artigos a serem usados para análises bibliométricas neste estudo (LIN; LEI, 2020) e fornece uma visão abrangente das publicações publicadas relacionadas ao campo.

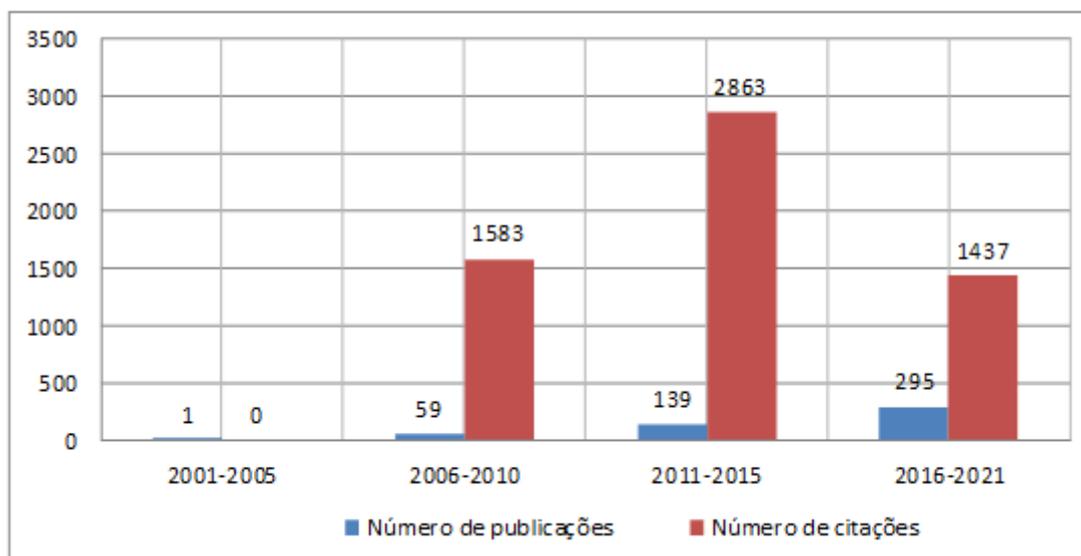
Para definir a estrutura conceitual da pesquisa, dois especialistas separados determinaram os principais termos-chave, examinando os estudos teóricos, experimentais e de revisão da literatura sobre o assunto. Em seguida, foi realizada uma consulta online em 07 de novembro de 2021 na WoS para chegar às publicações listadas no site. O conjunto de dados foi preparado usando o seguinte grupo de palavras-chave determinado pelos especialistas de campo para a consulta: TS=("digital game-based learning" OR "Digital Game-Based Learning (DGBL)" OR "DGBL" OR "digital game-based learning (DGBL) environment" OR "digital game-based learning (DGBL) studies") OR TI=("digital game-based learning" OR "Digital Game-Based Learning (DGBL)" OR "DGBL" OR "digital game-based learning (DGBL) environment" OR "digital game-based learning (DGBL) studies").

Os dados WoS podem conter alguns registros duplicados ou informações importantes ausentes. Por esse motivo, foram tomadas as precauções necessárias para evitar duplicações ou sobreposições nos registros. Nesta fase, o conjunto de dados foi limpo. Consequentemente, o conjunto de dados limpo consistiu em 492 documentos para análise.

Bibliometria e análise de redes sociais foram utilizadas na pesquisa. Pritchard (1969, p. 348) define o termo bibliometria como um método de análise numérica que possibilita a aplicação de métodos matemáticos e estatísticos a livros e outras ferramentas de comunicação. A análise de redes sociais é usada para descobrir os participantes no conteúdo do campo e as relações entre as redes, e para mapear e medir as relações e tendências científicas entre pesquisadores, grupos, organizações ou comunidades (MILOVANOVIĆ *et al.*, 2019). Neste estudo, a análise de rede social foi realizada para examinar o campo em profundidade e, em seguida, descrever os conteúdos intelectuais (BHATTACHARYA; KUMAR; SINGH, 2020). O software VOSviewer (1.6.6) foi usado para análise de redes sociais no estudo.

Publicação e distribuição de citações de pesquisas

Figura 1 - Distribuição de publicações e citações de estudos por anos



Fonte: Elaborado pelos autores

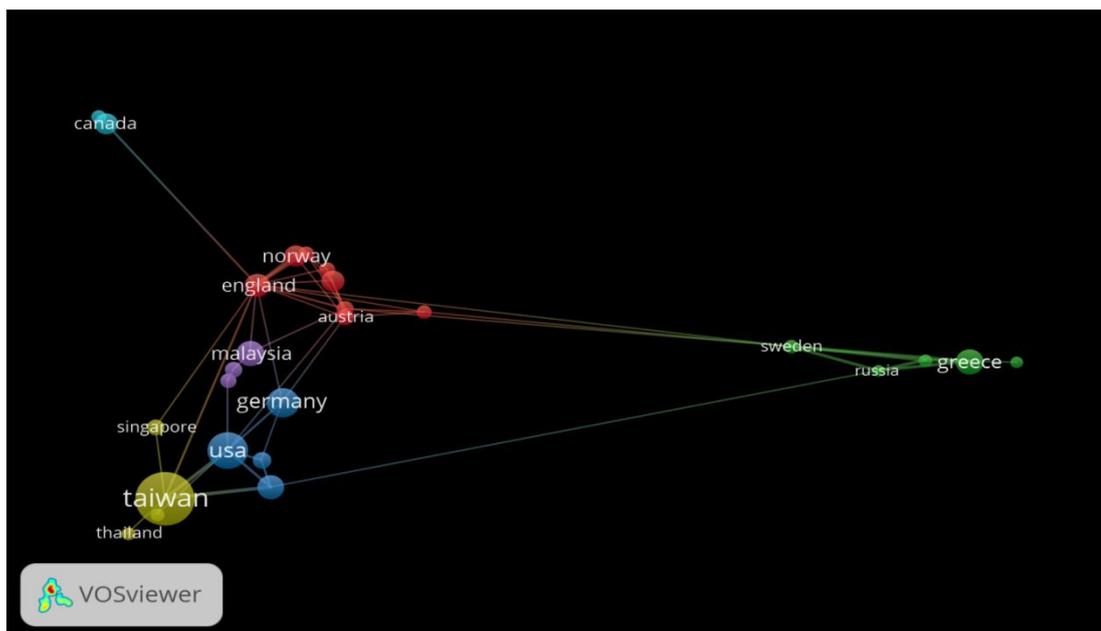
De acordo com a Figura 1, foi determinado que uma média de 24 publicações são produzidas por ano e o número anual de publicações vem aumentando exponencialmente. Embora o número de citações tenha apresentado uma aparição muito limitada no início dos anos 2000, ganhou impulso significativo nos períodos seguintes. Observou-se que os estudos ABJD têm mostrado uma tendência de rápido desenvolvimento nos últimos anos em termos de número de publicações e citações.

Colaboração do país em coautoria

A coautoria é uma das formas mais tangíveis e bem documentadas de colaboração acadêmica (GLÄNZEL; SCHUBERT, 2004). Essas colaborações são baseadas na ideia de que cada país traz forças diferentes, criando conhecimento e inovação, compartilhando dados em áreas onde um país pode ter dificuldade em atuar sozinho. Nesse contexto, as relações científicas sociais entre países/regiões do mundo foram investigadas neste estudo, países colaboradores em pelo menos cinco publicações na área foram identificados e visualizados. As cores são criadas pelo software VOSviewer. Países com as mesmas cores desenvolveram redes de cooperação entre si. A largura do círculo aumenta ou diminui de acordo com o número de publicações daquele país. Além disso, a cooperação dos países é extremamente importante para o desenvolvimento das disciplinas científicas porque os artigos com autoria internacional tendem a ser mais citados e mais efetivos (SHUKLA, 2021). Assim, o país com

maior densidade de nós na área é Taiwan, representado no cluster amarelo. É possível atribuir essa situação ao grande número de pesquisas colaborativas na área em Taiwan. Observou-se que Taiwan estabeleceu uma rede de cooperação com Cingapura e Tailândia, outros dois países com alta densidade de nós. O conjunto vermelho tem mais itens e o Reino Unido tem a maior densidade de nós. Inclui 8 países, incluindo Áustria, Holanda, República Tcheca e Turquia. Esses países estão principalmente na Europa. O conjunto verde tem 5 elementos, incluindo Grécia, Rússia e Suécia. O cluster amarelo inclui países europeus, incluindo Alemanha, Grécia, Finlândia e Itália. O cluster azul inclui os principais países globais onde o empreendimento científico é forte, como EUA, China e Alemanha. O aglomerado roxo representa a Malásia, a Coreia do Sul e a Indonésia. O aglomerado turquesa é o menor e seus principais países são o Canadá e a França. O país com a maior cooperação em pesquisa do mundo é Taiwan. Taiwan tem 6 links com uma força total de 16 links. Os principais países com os quais Taiwan coopera na ciência são a China e os EUA. Descobriu-se que a localização geográfica é um fator importante que afeta a cooperação na ciência. De modo geral, observou-se que a produtividade científica de um país também abre caminho para a expansão da cooperação em pesquisa. Assim, o mapa de colaboração coautor no campo é dado abaixo (Figura 2).

Figura 2 - Mapa da rede de colaborações de coautoria de países



Fonte: Elaborado pelos autores

Instituições ativas

O processo de pesquisa e desenvolvimento científico não está relacionado apenas aos pesquisadores e sua produção científica. Esta situação exige também a existência de instituições científicas que reforcem os investigadores e proporcionem ambientes adequados ao seu trabalho. As instituições científicas estão diretamente envolvidas no desenvolvimento de seus campos de pesquisa (DONTHU; KUMAR; PATTNAIK, 2020). Portanto, entender a produtividade de pesquisa das instituições e suas atividades no campo pode fornecer informações sobre o desenvolvimento da literatura no nível da instituição. Nesse contexto, a análise de contribuição institucional, que é uma das técnicas bibliométricas utilizadas na avaliação de pesquisas, tem um importante potencial. Esta análise identifica os principais impulsionadores de um campo de pesquisa no nível da instituição (YU; HE, 2020). Assim, as 10 instituições que marcaram o desenvolvimento da área e que possuem mais publicações na área são apresentadas a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 - Instituições atuantes na área

Instituição	Número de publicações	Número de citações	País
Universidade Nacional de Ciência e Tecnologia de Taiwan	26	890	Taiwan
Universidade Central Nacional	21	336	Taiwan
Universidade Normal Nacional de Taiwan	13	211	Taiwan
Universidade Ghent	12	305	Bélgica
Universidade Nacional de Educação de Taipei	12	230	Taiwan
Universidade Nacional de Tainan	11	313	Taiwan
Universidade Nacional de Chengkung	10	466	Taiwan
Universidade Tecnológica de Nanyang	9	68	Cingapura
Instituto Nacional de Educação (NIE) Cingapura	8	68	Cingapura
Centro Interuniversitário de Microeletrônica (IMEC)	8	195	Bélgica

Fonte: Elaborado pelos autores

Quando a Tabela 1 é examinada, observou-se que as instituições com o rótulo de Taiwan são dominantes na área. A Universidade Nacional de Ciência e Tecnologia de Taiwan é a instituição que mais publica sobre o assunto (n = 26). A Universidade Central Nacional (n = 21) e a Universidade Normal Nacional de Taiwan (n = 13) vêm a seguir, respectivamente. Além disso, não seria errado dizer que as principais instituições que contribuem para o desenvolvimento do campo são as universidades do Extremo Oriente, e institutos de pesquisa que cooperam com setores industriais dependentes de ciência e tecnologia estão entre as instituições efetivas. Para descobrir a média de citações dessas instituições, foi realizada a análise de citações e os dados foram mapeados. A densidade de nós representa o número de citações para cada instituição. A profundidade de cor indica citação média mais alta. Nesse

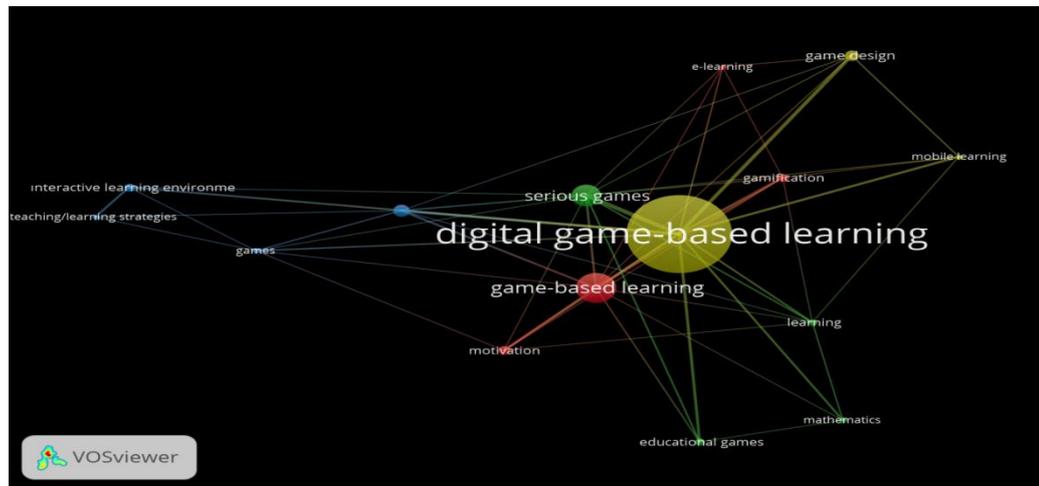
palavras-chave de autor na análise de 19 palavras-chave foi mapeado, as dez principais palavras-chave de autor estão listadas abaixo (Tabela 2).

Tabela 2 - Palavras-chave usadas com mais frequência

Rank	Palavra-chave	Co-ocorrência	Grupo
1	<i>digital game-based learning</i> (aprendizagem baseada em jogos digitais)	195	4
2	<i>game based learning</i> (aprendizagem baseada em jogos)	67	1
3	<i>serious games</i> (jogos sérios)	48	2
4	<i>digital games</i> (jogos digitais)	26	3
5	<i>game design</i> (design de jogos)	21	4
6	<i>motivation</i> (motivação)	19	1
7	<i>gamification</i> (gameificação)	17	1
8	<i>interactive learning enviroments</i> (ambientes interativos de aprendizagem)	17	3
9	<i>educational games</i> (jogo educacionais)	14	2
10	<i>Learning</i> (aprendizagem)	13	2

Fonte: Elaborado pelos autores

A palavra-chave rede de co-ocorrência é demonstrada na Figura 4. Assim, quatro grupos principais foram obtidos por análise de co-ocorrência. O tamanho dos nós reflete o número de ocorrências, e os links entre os dois nós representam a coexistência no mesmo documento. A largura do círculo e o tamanho da fonte revelam a contagem e a força do link da palavra-chave. O maior grupo, mostrado em amarelo, representa modelos conceituais de aprendizagem relacionados a ABJD, aprendizagem móvel, design de jogos. Esta zona revela a relação entre a ABJD e os modelos de educação atuais. O segundo grupo vermelho representa aprendizagem digital e aprendizado baseado em jogos, gamificação e motivação. Observou-se que o terceiro grupo, o grupo verde, é focado em jogos sérios e isso afeta a aprendizagem de jogos educacionais na educação matemática. Observou-se que o quarto grupo, o grupo azul, enfoca a relação entre os ambientes interativos de aprendizagem dos jogos digitais e a estratégia de ensino/aprendizagem.

Figura 4 - Mapa de rede de coocorrência de palavras-chave

Fonte: Elaborado pelos autores

Análise de rede de citação de coautor

Nesta seção, um mapa de cocitação de autores foi criado no VOSviewer para mapear os autores que moldaram a estrutura intelectual do campo e sua produção. O mapa de cocitação se concentra no tamanho e na proximidade dos nós do autor. Nós maiores indicam maior frequência de citação de autor em listas de referência de documentos no banco de dados sob revisão. Autores muito próximos tendem a compartilhar uma afinidade intelectual mais forte no conteúdo de suas obras publicadas (WHITE; MCCAIN, 1998). Assim, o autor apresenta os principais temas de pesquisa que abrangem a análise de cocitação, uma abordagem poderosa para visualizar 'construção intelectual' ou um corpo de conhecimento. Dentro desse aspecto, estabelece relações entre autores frequentemente citados em um campo de estudo e permite classificar tematicamente tópicos de pesquisa de destaque (HALLINGER; WANG, 2020; KARAGÖZ; ŞEREF, 2021). A análise de cocitação revela pesquisadores, fontes e artigos que influenciam muito os autores incluídos nas bases de dados de revisão. Assim, percepções sobre a organização do conhecimento de um determinado campo podem ser obtidos na análise de cocitação (SHIAU; DWIVEDI; YANG, 2017). Nesse contexto, constatou-se que os estudos da ABJD possuem uma rede de cocitação de autores composta por 35.671 autores. Os dados de cocitação do autor foram então digitalizados usando o VOSviewer e mapeados em uma rede de cocitação. Assim, detalham-se os autores e as fontes que contribuíram para o desenvolvimento do conhecimento científico na área (Tabela 3; Figura 5). Marc Prensky (828 cocitações) ficou em primeiro lugar entre os 10 autores mais

citados, seguido por James Paul Gee (663 cocitações), Kristian Kiili (366 cocitações), Kurt D. Squire (343 cocitações) e Gwo-Jen Hwang (341 citações conjuntas).

Tabela 3 - Os autores mais cocitados na área

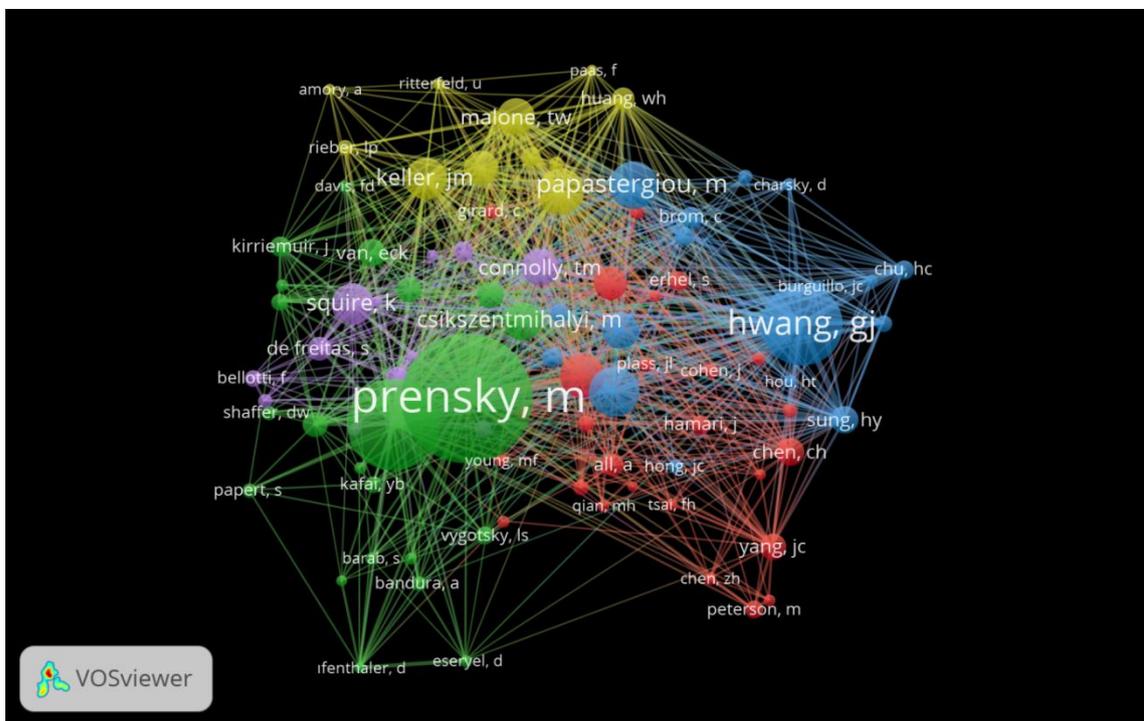
Rank	Autor	País	Profissão	Citação	Força total do link
1	Marc Prensky	EUA	Autor e Palestrante	287	2406
2	James Paul Gee	EUA	Linguista	194	1747
	Gwo-Jen Hwang	Taiwan	Tecnologia Educacional	171	2217
3	Kristian Kiili	Finlândia	Tecnologia Educacional	100	1141
4	Marina Papastergiou	Grécia	Engenharia de Computadores e Informática	94	1192
5	Richard E. Mayer	EUA	Psicólogo educacional	93	1317

Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 5 mostra os pesquisadores que influenciaram a estrutura de conhecimento do campo por meio da análise de citações de coautores. Com a ajuda dessa análise, pode ser possível identificar as “faculdades invisíveis” no campo. Crane (1972) define o conceito como grupos de pesquisadores trabalhando em um campo similar e mantendo contatos cognitivos informais uns com os outros. Nesse sentido, observou-se que existem estruturas intelectuais que trocam informações e criam uma rede de pesquisa por meio do conhecimento científico nos campos acadêmicos. Quando examinadas as publicações da ABJD indexadas na WoS, o autor mais influente do primeiro grupo (vermelho) é Jie Chi Yang. Neste grupo, predomina a disciplina de design de jogos para ambientes de ensino suportados por novas tecnologias. No segundo grupo (verde) o foco é o pesquisador Marc Prensky. O grupo é sobre aprendizagem baseada em jogos digitais e está relacionado ao nível do aluno, programa e sistema. Nesse grupo, fica evidente a existência de autores que sustentam cognitivamente a infraestrutura de pesquisa (Bandura, Vygotsky etc.). No terceiro grupo (azul), Gwo-Jen Hwang é o pesquisador mais influente. Gwo-Jen Hwang se destaca como um pesquisador altamente influente e visível no campo. Acredita-se que a tecnologia educacional e a aprendizagem digital estejam na vanguarda desse cluster. No quarto grupo (amarelo), John M. Keller é o nome mais influente. Observou-se que o grupo inclui os autores relacionados às teorias da cognição e aprendizagem, resolução de problemas e design multimídia educacional. No quinto grupo (roxo), Kurt D. Squire está em uma posição efetiva. O foco do grupo é a criação de sistemas de informação e jogos baseados em inteligência artificial e aprendizado de máquina para os alunos.

Suas posições centrais no mapa indicam que Marc Prensky, Gwo-Jen Hwang e John M. Keller são os pesquisadores de foco na literatura. Princecky conquistou um lugar excepcional no campo com a expansão intelectual que trouxe. Reconhece-se que o autor é o produtor dos termos "Nativo digital" e "Imigrante digital", que são fontes de referência na área. Esses conceitos mostram seus efeitos no campo de forma contínua e diversificada (científica, filosófica, sociológica etc. A alta frequência de citações de Prensky e a força dos links fazem dele o principal pesquisador da área. A visualização para isso está abaixo (Figura 5).

Figura 5 - Visualização de rede de cocitação de autores



Fonte: Elaborado pelos autores

Discussão e conclusão

Os estudos bibliométricos propõem uma abordagem inovadora e funcional para a concepção, condução ou análise da pesquisa científica. Nesse sentido, pensa-se que trará uma perspectiva diferente para a pesquisa educacional. Este estudo tem como objetivo visualizar e apresentar a produção científica mundial de pesquisas baseadas na ABJD entre 2001-2021. Nesse contexto, alguns resultados notáveis foram obtidos. Nesse sentido, houve um rápido aumento no número de publicações desde o início até 2019. A produção de publicações manifestou uma queda relativa em 2020 e na fase seguinte. Por outro lado, considerando que a

maioria das publicações foi produzida a partir de 2015, percebeu-se que ainda há potencial para produzir publicações e obter citações na área de estudo. Nesse contexto, pode-se dizer que a pesquisa sobre ABJD é um objeto de estudo atual e popular. Outra razão para isso pode ser a diversificação dos ambientes de aprendizagem com os desenvolvimentos da tecnologia móvel atualmente. Graças ao uso da tecnologia móvel, os alunos não precisam mais ficar na sala de aula para aprimorar seu aprendizado, de fato, eles podem se adaptar a um ambiente de aprendizado interativo por meio da combinação de tecnologia e tarefas de aprendizado (CHEN *et al.*, 2021; HWANG; CHEN, 2021). Nesse contexto, à medida que avançam os desenvolvimentos tecnológicos, pensa-se que o tema da ABJD ainda estará na pauta das pesquisas educacionais por muito tempo.

No estudo, foram consideradas instituições com alto nível de contribuição para o campo de pesquisa. Assim, a Universidade Nacional de Ciência e Tecnologia de Taiwan, a Universidade Central Nacional e a Universidade Normal Nacional de Taiwan são as instituições acadêmicas que contribuem muito para o campo. Essas instituições desempenham um papel crucial na concepção e desenvolvimento da ABJD. Além disso, chama a atenção o predomínio das universidades de Taiwan e Cingapura na literatura e constatou-se que a cooperação científica nesses países aumenta o poder da iniciativa científica. Isso ilustra que atenção especial tem sido dada à área de pesquisa nos países mencionados. No entanto, observou-se que a influência intelectual da Bélgica também aumentou no campo. Os estudos de Martí-Parreño, Méndez-Ibáñez e Alonso-Arroyo (2016) apoiam essa descoberta.

A análise de palavras-chave fornece pistas sobre a estrutura e o conteúdo da pesquisa científica porque os escritores escolhem as palavras que lhes interessam como palavras-chave. Nesse sentido, a análise de palavras-chave pode possibilitar o acompanhamento holístico do processo de produção do conhecimento científico na área, bem como a determinação de tendências e novas perspectivas. Portanto, deve-se enfatizar que é um tipo de análise significativo em termos de disciplinas acadêmicas. É possível perceber que os conceitos de “aprendizagem baseada em jogos digitais” (ABJD), “aprendizagem baseada em jogos” e “jogos sérios” ganham destaque na análise. Nesse contexto, constatou-se na literatura que o aspecto intelectual da ABJD é moldado pela abordagem de aprendizagem baseada em jogos e o jogo (ABT, 1987), que surgiu para um propósito diferente (educação, ciência, saúde etc.) que não seja entretenimento é chamado jogo sério. Os jogos sérios são aplicativos educacionais centrados no aluno, desenvolvidos para um propósito importante, combinando jogos e tecnologias de aprendizagem. Esses aplicativos usam os recursos dos videogames para envolver o indivíduo em uma experiência de aprendizado. São ambientes de aprendizagem

assistida por computador que combinam simulação, respostas emocionais e profissionalização (ZYDA, 2005). Essas tecnologias são econômicas, economizam tempo e fornecem respostas em pouco tempo, possuem uma estrutura dinâmica que atrai os alunos para participar de jogos, estimulam o desenvolvimento de habilidades orientadas a propósitos além do entretenimento instantâneo e fortalecem a cooperação e a motivação (ECALLE; MAGNAN, 2013) são uma ferramenta eficaz para ambientes educacionais atingirem seus objetivos. Isso demonstra que o assunto tem um forte potencial de pesquisa em termos de estudos acadêmicos e pode ser foco de estudos posteriores. Portanto, pode ser útil para os pesquisadores realizar pesquisas envolvendo "jogos sérios", que é uma questão-chave em seus trabalhos futuros.

Entre os 1.134 autores listados no conjunto de dados, observou-se que havia alguns autores que publicavam na ABJD há muito tempo. O professor Gwo-Jen Hwang, da Universidade Nacional de Ciência e Tecnologia de Taiwan, continua sendo o pesquisador mais ativo no período de 20 anos. O pesquisador produziu publicações influentes examinando o papel de diferentes estratégias de aprendizagem integradas ao ABJD no desempenho acadêmico, motivação de aprendizagem e autoeficácia dos alunos. Essas publicações têm contribuído para o abandono do tradicional entendimento negativo da ABJD (SUNG; HWANG; YEN, 2015). No entanto, observou-se que os pesquisadores dos países membros da União Europeia dominam a lista de autores nos estudos da ABJD.

A análise de citações de coautores permite identificar pesquisadores com alta contribuição intelectual no desenvolvimento de áreas científicas. Os cientistas que contribuem para o desenvolvimento do campo com seus efeitos acadêmicos de longa data são chamados de "pesquisadores centrais". Esse termo define os pesquisadores que mantêm sua influência intelectual na área com o número de publicações e citações (BRITAIN, 2000). De acordo com a análise de citações dos coautores, Marc Prensky, Gwo-Jen Hwang, James Paul Gee, Kristian Kiili e Kurt D. Squire foram identificados como pesquisadores centrais da literatura da ABJD. Nesse contexto, focar nos autores identificados e em seus documentos pode permitir que os pesquisadores de campo explorem o conhecimento e a memória de pesquisa do campo.

Embora este estudo faça várias contribuições para a literatura, deve-se notar que ele inclui algumas limitações. Na pesquisa, os dados bibliométricos e de análise social foram obtidos do banco de dados WoS. Publicações em bancos de dados como Scopus, ERIC, Microsoft Academic não estão incluídas no estudo. Os dados dessas bases de dados podem

criar diferenças no número de documentos ou citações, e isso pode causar resultados diferentes.

REFERÊNCIAS

ABT, C.C. **Serious Games**. Viking Press, New York. 1987.

AGBO, F. J.; SANUSI, I. T.; OYELERE, S. S.; SUHONEN, J. Application of virtual reality in computer science education: A systemic review based on bibliometric and content analysis methods. **Education Sciences**, v. 11, n. 3, p. 142, 2021.

AL, U.; COŞTUR, R. Bibliometric profile of Turkish Journal of Psychology. **Turkish Librarianship**, v. 21, n. 2, p. 142-163, 2007.

BHATTACHARYA, S.; KUMAR, R.; SINGH, S. Capturing the salient aspects of IoT research: A social network analysis. **Scientometrics**, v. 125, n. 1, p. 361-384, 2020.

BORNMANN, L.; MUTZ, R. Growth rates of modern science: A bibliometric analysis based on the number of publications and cited references. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 66, n. 11, p. 2215-2222, 2015.

BRITTAIN, J. M. A highly visible scientist-Jack Meadows. **Journal of Information Science**, v. 26, n. 4, p. 267-272, 2000.

CHANG, C. Y.; HWANG, G. J. Trends in digital game-based learning in the mobile era: a systematic review of journal publications from 2007 to 2016. **International Journal of Mobile Learning and Organisation**, v. 13, n. 1, p. 68-90, 2019.

CHAO, C. C.; YANG, J. M.; JEN, W. Y. Determining technology trends and forecasts of RFID by a historical review and bibliometric analysis from 1991 to 2005. **Technovation**, v. 27, n. 5, p. 268-279, 2007.

CHEN, M. R. A.; HWANG, G. J. Effects of a concept mapping-based flipped learning approach on EFL students' English speaking performance, critical thinking awareness and speaking anxiety. **British Journal of Educational Technology**, v. 51, n. 3, p. 817-834, 2020.

CHEN, P. Y. *et al.* Three decades of game-based learning in science and mathematics education: an integrated bibliometric analysis and systematic review. **Journal of Computers in Education**, p. 1-22. 2021.

CHEN, X. *et al.* Affective states in digital game-based learning: Thematic evolution and social network analysis. **PloS one**, v. 16, n. 7, e0255184, 2021.

CHIU, Y. H.; KAO, C. W.; REYNOLDS, B. L. The relative effectiveness of digital game-based learning types in English as a foreign language setting: A meta-analysis. **British Journal of Educational Technology**, v. 43, n. 4, p. e104-e107, 2012.

CRANE, D. **Invisible colleges: Diffusion of knowledge in scientific communities.** Chicago: University of Chicago Press, 1972.

DAI, C.; TAI, Z.; NI, S. Smartphone use and psychological well-being among college students in China: A qualitative assessment. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 1-13, 2021.

DONTHU, N.; KUMAR, S.; PATTNAIK, D. Forty-five years of journal of business research: a bibliometric analysis. **Journal of Business Research**, v. 109, p. 1-14, 2020.

ELLEGAARD, O.; WALLIN, J. A. The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 1809-1831, 2015.

GLÄNZEL, W.; SCHUBERT, A. Analysing scientific networks through co-authorship. In: **Handbook of quantitative science and technology research**, Springer, Dordrecht. p. 257-276, 2004.

GROS, B. Digital games in education: The design of games-based learning environments. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 40, n. 1, p. 23-38, 2007.

GURAN, A. M.; COJOCAR, G. S.; DIOŞAN, L. S. Developing smart edutainment for preschoolers: A multidisciplinary approach. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON EDUCATION THROUGH ADVANCED SOFTWARE ENGINEERING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 2., 2020. **Proceedings** [...]. 2020. p. 20-26.

HALLINGER, P.; KOVAČEVIĆ, J. A bibliometric review of research on educational administration: Science mapping the literature, 1960 to 2018. **Review of Educational Research**, v. 89, n. 3, p. 335-369, 2019.

HALLINGER, P.; WANG, R. Analyzing the intellectual structure of research on simulation-based learning in management education, 1960–2019: A bibliometric review. **The International Journal of Management Education**, v. 18, n. 3, 100418, 2020.

HUANG, P. S. *et al.* Cooperative mobile learning for the investigation of natural science courses in elementary schools. **Sustainability**, v. 12, n. 16, p. 6606, 2020.

HUNG, C. M.; HUANG, I.; HWANG, G. J. Effects of digital game-based learning on students' self-efficacy, motivation, anxiety, and achievements in learning mathematics. **Journal of Computers in Education**, v. 1, n. 2, p. 151-166, 2014.

HWANG, G. J.; CHEN, P. Y. Interweaving gaming and educational technologies: Clustering and forecasting the trends of game-based learning research by bibliometric and visual analysis. **Entertainment Computing**, v. 40, p. 1-11. 2021.

HWANG, G. J.; CHIU, L. Y.; CHEN, C. H. A contextual game-based learning approach to improving students' inquiry-based learning performance in social studies courses. **Computers; Education**, v. 81, p. 13-25, 2015.

HWANG, G. J. *et al.* Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations. **Interactive Learning Environments**, v. 24, n. 8, p. 1895-1906, 2016.

HWANG, G. J.; YANG, L. H.; WANG, S. Y. A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses. **Computers; Education**, v. 69, p. 121-130, 2013.

KARAGÖZ, B.; ŞEREF, I. A holistic approach to PhD theses in Turkish Language education (1995-2020). **Selcuk University Journal of Faculty of Letters**, v. 46, p. 43-68, 2021.

KEVORK, E. K.; VRECHOPOULOS, A. P. CRM literature: conceptual and functional insights by keyword analysis. **Marketing Intelligence; Planning**, v. 27, n. 1, p. 48-85, 2009.

KIRRIEMUIR, J.; MCFARLANE, A. Report 8: Literature review in games and learning. **Futurelab Series**, p. 1-35, 2004.

LIU, P. L. Using eye tracking to understand learners' reading process through the concept-mapping learning strategy. **Computers; Education**, v. 78, p. 237-249, 2014.

MARTÍ-PARREÑO, J.; MÉNDEZ-IBÁÑEZ, E.; ALONSO-ARROYO, A. The use of gamification in education: A bibliometric and text mining analysis. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 32, n. 6, p. 663-676, 2016.

MILOVANOVIĆ, S. *et al.* An approach to identify user preferences based on social network analysis. **Future Generation Computer Systems**, v. 93, p. 121-129, 2019.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic Reviews**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2015.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics. **Journal of Documentation**, v. 25, n. 4, p. 348-349, 1969.

SCHÖBEL, S.; SAQR, M.; JANSON, A. Two decades of game concepts in digital learning environments: A bibliometric study and research agenda. **Computers; Education**, v. 173, 104296, 2021.

SHIAU, W. L.; DWIVEDI, Y. K.; YANG, H. S. Co-citation and cluster analyses of extant literature on social networks. **International Journal of Information Management**, v. 37, n. 5, p. 390-399, 2017.

SHUKLA, A. K. India - stop looking down on international collaborations. **Nature**, v. 600, p. 361, 2021.

SOLER COSTA, R. *et al.* How to teach pre-service teachers to make a didactic program? The collaborative learning associated with mobile devices. **Sustainability**, v. 12, n. 9, p. 3755, 2020.

SUNG, H. Y.; HWANG, G. J.; YEN, Y. F. Development of a contextual decision-making game for improving students' learning performance in a health education course. **Computers; Education**, v. 82, p. 179-190, 2015.

SWACHA, J. State of research on gamification in education: A bibliometric survey. **Education Sciences**, v. 11, n. 2, p. 69, 2021.

TAO, J.; TAN, T. Affective computing: A review. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AFFECTIVE COMPUTING AND INTELLIGENT INTERACTION*, 2005. **Proceedings** [...]. Springer, Berlin, Heidelberg, 2005. p. 981-995.

USHER, M.; BARAK, M.; HAICK, H. Online vs. on-campus higher education: Exploring innovation in students' self-reports and students' learning products. **Thinking Skills and Creativity**, v. 42, 100965, 2021.

WHITE, H. D.; MCCAIN, K. W. Visualizing a discipline: An author co-citation analysis of information science, 1972–1995. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 49, n. 4, p. 327-355, 1998.

WHITTON, N. Game engagement theory and adult learning. **Simulation; Gaming**, v. 42, n. 5, p. 596-609, 2011.

YU, D.; HE, X. A bibliometric study for DEA applied to energy efficiency: Trends and future challenges. **Applied Energy**, v. 268, 115048, 2020.

ZHANG, R.; CHENG, G.; CHEN, X. Game-based self-regulated language learning: Theoretical analysis and bibliometrics. **Plos one**, v. 15, n. 12, e0243827, 2020.

ZIN, N.A.M.; JAAFAR, A.; YUE, W.S. Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. **WSEAS Transactions on Computers**, v. 8, n. 2, p. 322-333, 2009.

ZUPIC, I.; ČATER, T. Bibliometric methods in management and organization. **Organizational Research Methods**, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

ZYDA, M. From visual simulation to virtual reality to games. **Computer**, v. 38, n. 9, p. 25-32, 2005.

Como referenciar este artigo

KARAGÖZ, B.; ATEŞ, H. Tendências na pesquisa de aprendizagem baseada em jogos digitais: Análise bibliométrica (2001-2021). **Revista online de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 26, n. 00, e022168, 2022. e-ISSN: 1519-9029. DOI: <https://doi.org/10.22633/rpge.v26i00.17726>

Submetido em: 14/08/2022

Revisões requeridas em: 19/09/2022

Aprovado em: 25/10/2022

Publicado em: 30/12/2022

Processamento e edição: Editora Ibero-Americana de Educação.
Correção, formatação, normalização e tradução.

