



ISSN: 2230-9926

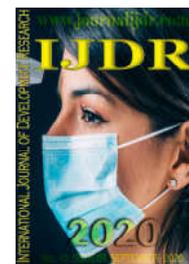
Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 10, Issue, 09, pp. 40411-40422, September, 2020

<https://doi.org/10.37118/ijdr.19872.09.2020>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE GAMIFICATION E OS SERIOUS GAMES NA EDUCAÇÃO

<sup>1</sup>Artemiza Oliveira Souza, <sup>2</sup>Anna Flávia Oliveira Novais, <sup>3</sup>Prof. Dr. Marcio Coutinho de Souza, <sup>4</sup>Prof. Dr. Mauro Lúcio Franco, <sup>5</sup>Profa. Dra. Raquel de Souza Pompermayer, <sup>6</sup>Prof. Dr. Agnaldo Keiti Higuchi, <sup>7</sup>Prof. Dr. Alexandre Sylvio Vieira da Costa and <sup>8</sup>Prof. Dr. César Ricardo Maia de Vasconcelos

<sup>1</sup>Mestranda em Tecnologia, Ambiente e Sociedade pela Uni. Fed. dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Endereço: Rua Engenheiro Antunes, 148, Centro, Teófilo Otoni, MG, Brasil. <sup>2</sup>Mestranda em Tecnologia, Ambiente e Sociedade pela Uni. Fed. dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Endereço: Rua Antônio Alves Benjamim, 340, apartamento 202, Centro, Teófilo Otoni - MG, Brasil. <sup>3</sup>Doutor em Engenharia de Produção pela Uni. Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Endereço: Rua Doutor Breno Fernandes da Silva, 222, Funcionários, Teófilo Otoni, MG, Brasil. <sup>4</sup>Doutor em Química pela Uni. Fed. de Minas Gerais (UFMG), Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Endereço: Rua Rachid Handere, 961, Bela Vista, Teófilo Otoni, MG, Brasil. <sup>5</sup>Doutora em Ciências Florestais pela Uni. de Brasília (UnB), Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Endereço: Rua Silvia Pimenta Campos, 33, apartamento 401, Ipiranga, Teófilo Otoni, MG Brasil. <sup>6</sup>Doutor em Administração pela Uni. Fed. de Minas Gerais (UFMG), Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Endereço: R. Carijós 910 ap. 202 Bairro Filadélfia, Teófilo Otoni - MG, Brasil; <sup>7</sup>Doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Endereço: Rua Doutor Breno Fernandes da Silva, 222, Funcionários, Teófilo Otoni, MG, Brasil; <sup>8</sup>Doutor em Administração pela Université Pierre Mendès France, Instituição: Universidade Potiguar (UnP), Endereço: Rua Américo Soares Wanderlei, 1856, Apt. 1301, Capim Macio/Natal - RN, Brasil

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 20<sup>th</sup> June 2020

Received in revised form

17<sup>th</sup> July 2020

Accepted 09<sup>th</sup> August 2020

Published online 30<sup>th</sup> September 2020

#### Key Words:

Serious Games in Education,  
Gamification in Education,  
Pesquisa Bibliométrica.

#### \*Corresponding author:

Laurimar De Matos Farias

### ABSTRACT

Este estudo teve como objetivo mapear as publicações mundiais sobre a temática *Serious games in education* e *Gamification in education*. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliométrica na base de dados *Web of Science*, em periódicos publicados no período de 2015 a 2020. Os termos utilizados para pesquisa foram "*Serious games in education*" e "*Gamification in education*", e deveriam constar no título do artigo. As buscas resultaram em 81 registros sobre a temática *Serious games in education* e 163 registros sobre *Gamification in education*. Foi possível verificar que, no que concerne a área de pesquisa, ambos os termos apresentaram mais publicações nas áreas da educação e da pesquisa educacional. Com relação ao tipo de documento, o tipo "*proceedings paper*" apareceu com maior ocorrência nos dois termos de busca. Em relação aos países que mais publicaram sobre *Serious Games*, Inglaterra, Grécia e Itália foram os mais produtivos, enquanto que em *Gamification* destacaram-se a Espanha, o Brasil e os Estados Unidos. No que tange as palavras-chave que apresentaram maior ocorrência em ambos os termos, verificou-se que a única em comum foi *education*.

Copyright © 2020, Artemiza Oliveira Souza et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Artemiza Oliveira Souza, Anna Flávia Oliveira Novais, Prof. Dr. Marcio Coutinho de Souza et al. 2020. "Estudo bibliométrico sobre gamification e os serious games na educação", *International Journal of Development Research*, 10, (09), 40411-40422.

## INTRODUCTION

Os jogos aparecem desde os primórdios na história da humanidade. Faz parte da vida humana desde a forma de comunicar, com o 'jogo das palavras', até nas brincadeiras, as quais estimulam a competição lúdica e a naturalidade dos gestos e das ações. Ao longo do tempo, os jogos ganharam novas formas e se destacaram na área militar, principalmente, no século XIX com os modelos de jogos de tabuleiros, que simulavam batalhas reais com o propósito de antecipar estratégias e táticas que poderiam ser utilizadas nos conflitos. Mais tarde, no século XX, ocorreram registros das utilizações de jogos simulados nos Estados Unidos, como instrumentos de aprendizagem, com a aplicação em treinamentos de executivos nas empresas, inicialmente na área financeira (GRAMIGNA, 2007). Posteriormente, com os resultados positivos dos jogos simulados, foram introduzidas aplicações em diversas áreas das empresas. Tais aplicações de jogos para outros contextos continuam evoluindo conforme mudança em sua taxonomia (categorização dos jogos). Destarte, os jogos deixaram de ser uma atividade de brincadeira para aplicação na aprendizagem educacional. Devido a nova aplicação dos jogos, o termo *Serious Games* (jogos sérios) foi inicialmente atribuído aos utilizados para fins de treinamento e aprendizado, posteriormente essa definição foi ampliada para quaisquer simulações através de jogos com fins educacionais (ADDY, et al., 2018). Por conseguinte, o uso suplementar de simulações e *Serious Games* para fins educacionais continua a ser explorado e a medida que os estudos sobre a temática avançam, surgem novas ferramentas para incorporar a aplicação do jogo na aprendizagem, de forma a impulsionar os participantes. Ademais, uma nova ferramenta surgiu para melhorar o engajamento e a experiência dos participantes através dos *Serious Games*, a *Gamification*. O termo *Gamification* (Gamificação) surgiu entre 2010 a 2012. A *Gamification* busca unir a funcionalidade e engajamento no jogo, através de sistemas de recompensas, *feedback*, interatividade, entre outros (FARDO, 2013; AMÉRICO; NAVARI, 2013; ROSADO, 2018). Nesse contexto, surge a necessidade de estudos sobre a evolução desses conceitos, bem como, pesquisas sobre as publicações envolvendo a temática. Dessa forma, é apresentado o seguinte problema de pesquisa: a partir de uma análise bibliométrica, como está caracterizada a produção científica sobre o *Serious Games* e *Gamification in education*? O objetivo geral desse artigo é mapear as publicações sobre a temática *Serious Games* e *Gamification in education*, e para isso foi realizada uma pesquisa bibliométrica na *Web of Science* em periódicos publicados no período de 2015 a 2020. Apresenta ainda, como objetivos específicos: (i) identificar quais palavras-chaves apresentadas pelos estudos; e (ii) realizar uma comparação dos resultados encontrados na base de dados sobre os dois temas. A organização deste artigo compreende: introdução com a contextualização do estudo, problema e objetivos da pesquisa; referencial teórico apresentando conceitos sobre *Serious Games* na educação e *Gamification* na educação; métodos e recursos utilizados na pesquisa; análise de dados; considerações finais e referências.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, apresentam-se alguns conceitos para obtenção de uma visão ampliada da aplicação dos *Serious Games* e *Gamification* no processo de ensino e aprendizagem.

**Os *Serious Games* na educação:** O jogo é uma ferramenta importante na educação em geral, antes mesmo da atividade lúdica. Pois, é por meio dele que são trabalhadas habilidades necessárias para o desenvolvimento integral das pessoas, como, "a autodisciplina, espírito de equipe, valores morais, sociabilidade, afetividade e bom senso" (GRAMIGNA, 2007). Os estudos e as aplicações de jogos na educação possuem registros na década de 1950, porém, levando em consideração os propósitos dos jogos, posteriormente a essa época surgiu o termo *Serious Games* ou o 'Jogos sérios' na década de 1970, acentuando os objetivos da utilização de jogos em uma nova perspectiva no ambiente educacional e empresarial (GRAMIGNA, 2007; ABT, 1987). Nessa nova perspectiva, o uso de jogos de aprendizagem em contextos educacionais expandiu-se significativamente, levando ao surgimento da aprendizagem baseada em jogos como um campo de estudo reconhecido. Os jogos saíram do campo da diversão e adentraram no campo educacional com o propósito de não só levar diversão, mas ser algo que ofereça uma exploração ativa do conhecimento em diversas áreas de atuação (ABT, 1987; HUNG et al., 2018).

Os *Serious Games* foram lançados com o objetivo de treinar, investigar ou anunciar, introduzindo uma maneira agradável de resolver problemas do mundo real (CONNOLLY et al., 2012; HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014; STOTT; NEUSTAEDTER, 2013). Assim, os *Serious Games* se consolidaram como uma forma de aprendizado baseado em jogos, originalmente utilizados nas áreas da saúde, dos negócios, da ciência, das forças armadas, da ciência da computação, da matemática e da biologia. Dessa forma, os *Serious Games* abrangem uma ampla gama de aplicações envolvendo treinamento, aprendizado e conscientização. Na última década, as mídias eletrônicas tornaram-se mais acessíveis com os avanços tecnológicos, desempenhando papel importante no desenvolvimento de inúmeros *Serious Games* para fins educacionais (HUNG et al., 2018; WESTERA, 2017; MADANI; PIERCE; MIRCHI, 2017). Connolly et al. (2012) evidencia que a utilização de *Serious Games* para o aprendizado proporciona uma melhor aquisição de conhecimento, domínio do conteúdo e motivação dos participantes. Embora a finalidade maior dos jogos está em gerar momentos e/ou sentimentos agradáveis, os valores de entretenimento, bem como sua ampla aplicabilidade têm desempenhado papéis em vários aspectos da vida cotidiana, como entretenimento e compartilhamento de conhecimento.

Os jogadores em situação de risco estão autorizados a buscar mecanismos para compreender melhor esse risco, no que diz respeito às possibilidades de ocorrência e às consequências de suas ações diante do risco. Para grandes riscos, explorar estratégias diferentes e seu impacto num jogo sério fornece aos jogadores alguma experiência simulada, mais próxima à mecânica do mundo real. Seria difícil adquirir tal experiência em crises reais em tão pouco tempo, em razão da longa duração entre os eventos e das apostas envolvidas que impedem a tentativa de estratégias aleatórias durante um evento real (TAILLANDIER; ADAM, 2018). Os *Serious Games* desafiam jogadores, testando sua capacidade de estabelecer diferentes alternativas e experimentar as consequências relevantes. Os *Serious Games* podem mostrar relevância em aplicações concretas de tópicos e habilidades difíceis de se expressar em palavras. Essa última, importante para sustentar o desenvolvimento de uma mentalidade empreendedora, bem como de outras habilidades pessoais

(BELLOTI *et al.*, 2014). Contudo, os *Serious Games* visam promover o entendimento de domínios complexos de aprendizagem, como por exemplo a educação econômica. Assim, os *designers* de *games* devem estar cientes de que estudantes altamente competitivos podem perder o foco no conteúdo de aprendizagem. Isso porque é possível monitorar suas estratégias para vencer, ao invés de aprender. Assim, destaca-se a importância de alinhar as ‘condições de vitória’ de um *Serious Game* com o resultado de aprendizado desejado. Assim, estudantes com alta preferência de competição podem se beneficiar do auto-monitoramento, pois a conquista no jogo corresponde à conquista da aprendizagem (RIEMER; SCHRADER, 2020).

**A Gamification na educação:** O surgimento do termo *Gamification* ou Gamificação se deu em meados do ano de 2010. Esse termo trata dos métodos de adaptação de componentes da mecânica, aparência e performance de jogos eletrônicos em diversas práticas e objetos, tendo desenvolvido um espaço de procedimentos e investigações inclusive na educação (FIQUEIREDO; PAZ; JUNQUEIRA, 2015; URH, *et al.*, 2015). A *Gamification* é baseada na teoria psicológica da autodeterminação, onde dois tipos de motivação são identificados, a saber: a motivação extrínseca com base em aspectos como dinheiro, pontuação, fracasso ou final do jogo; e a motivação intrínseca associada a autonomia, obtenção de convicção, interesse em um assunto, entre outros (NUÑEZ; BLANCO; GENÉ, 2015). A aplicabilidade da *Gamification* na educação visa proporcionar uma plataforma educacional, que busca de alguma forma externalizar as motivações internas dos alunos. Isso ocorre, a partir de um sistema que fornece *feedback* e recompensas, aumentando assim o interesse, participação, motivação e lealdade dos alunos. Nesse contexto, o objetivo da *Gamification* é tornar o processo de aprendizagem mais atraente e garantir diferentes experiências por meio de um ambiente com inúmeras atividades bem mais atraentes do que os métodos convencionais de ensino (HURSEN; BAS, 2019).

Vale destacar que os primeiros adotantes da *Gamification* foram educadores em ciência da computação e/ou tecnologia da informação. Provavelmente, esses profissionais foram os primeiros a empregarem esse conceito, pois a utilização da *Gamification* pressupõe certo tipo de ambiente, incorporando e visualizando os mecanismos e a dinâmica dos jogos selecionados, assim uma sala de aula eficaz que suporta a adoção da gamificação, implica em certa infraestrutura tecnológica, juntamente com uma instrução apropriada (DICHEVA *et al.*, 2015). A abordagem da *Gamification* sugere o uso de elementos intelectuais e de *design* de jogos para melhorar o envolvimento e a motivação dos alunos. Adicionando elementos de *design* de jogos à sala de aula, seja ele aplicado pessoalmente ou *on-line*, sua variação permite instrução diferenciada e agrega potencial de recompensas, além de desafios significativos para o aprendizado e o ensino. A *Gamification* educacional propõe o uso de regras do tipo jogo de sistemas, experiências dos jogadores e papéis culturais para moldar o comportamento dos alunos (DICHEVA, *et al.*, 2015; WIGGINS, 2016; SU, 2016). Contudo, enquanto a *Gamification* está ganhando espaço nos negócios, no *marketing*, gestão corporativa e iniciativas de bem-estar, sua aplicação na educação ainda é uma tendência emergente. No futuro, pode-se esperar uma maior utilização da *Gamification* na educação.

O progresso em tecnologia e *software* e o conhecimento da *Gamification* trará um nível mais alto de personalização no *e-learning* (DICHEVA, *et al.*, 2015).

## METODOLOGIA

Esse estudo se classifica como pesquisa exploratória, com o intuito de expandir a familiaridade do investigador com determinado ambiente, realidade ou acontecimento, para posteriormente proporcionar uma melhor careza nos conceitos (LAKATOS; MARCONI, 2003). A pesquisa possui ainda um caráter descritivo, tendo como principal objetivo caracterizar algum tipo de fenômeno ou população, ou estabelecer ligações entre elementos (Gil, 2002). Em sua abordagem a pesquisa é classificada como quantitativa, com uso de informações estruturadas e dados estatísticos, analisando um grande quantitativo de ocorrências representativas. Além disso, ela ainda dimensiona os dados e torna os resultados da amostragem abrangentes para os indivíduos (MATTAR, 2001). Nesse sentido, adotou-se a pesquisa bibliométrica, instrumento fundamental para a disseminação da produção científica, tendo como fim a aplicação de técnicas de medição e influência dos pesquisadores ou publicações, possibilitando assim determinar o perfil das pesquisas, aspectos sobre as áreas de conhecimento e novas direções (ARAÚJO, 2006). A análise bibliométrica desta pesquisa tem como aporte na investigação de algumas características das referências catalogadas na base de dados *Web of Science*. São elas: áreas de pesquisa, anos de publicação, tipos de documentos, organizações, autores, países/regiões, idiomas e palavras-chave.

Para tanto, utilizam-se dados secundários e um recorte do objeto de identificação catalogados na base de dados *Web of Science*. Os termos de busca para identificação dos registros na base de dados foram: *Serious Games in education*, realizada no dia 29 de junho de 2020, com obtenção de 81 registros de referências e; *Gamification in education*, realizada no dia 05 de junho de 2020, com obtenção de 163 registros. Destacam-se duas restrições, a primeira referente ao Título (o termo de busca deveria estar localizado no título da referência). A segunda, referente ao Período (sendo catalogadas os registros das referências no período que corresponde aos anos de 2015 a 2020). Obtiveram-se gráficos a partir da própria base de dados, bem como tabelas para uma melhor visualização dos dados. Levando-se em conta as características das referências catalogadas na dimensão autores, analisou-se a quantidade de artigos publicados por cada autor, mensurando-se o *h-index*, número de citações e sem autocitação, filiação e região de cada autor. O *h-index* é “[...] um índice *h* significa que existem *h* artigos em que cada um foi citado pelo menos *h* vezes. O *h-index* é baseado na abrangência dos anos de sua assinatura do produto e do tempo estipulado selecionado” (WEB OF SCIENCE, 2020). O número de citações corresponde ao somatório “[...] total de citações para todos os itens no conjunto de resultados” (WEB OF SCIENCE, 2020). A informações sem autocitações, “[...] trata-se do número total de citações, porém com citações de outros itens no relatório de citações não contabilizadas” (WEB OF SCIENCE, 2020). Também se utilizou o *software* de pesquisa *VOSviewer*, que possibilitou a produção de um mapa de palavras-chaves com maior ocorrência nos títulos e resumos das publicações de cada termo pesquisado, denominada *network visualization*. As *networks visualizations* tiveram suas configurações obtidas no *VOSviewer*, por meio dos seguintes parâmetros: *Choose type of*

*analysis and counting method* – Choose as ‘type of analysis’ Co-occurrence, as ‘unit of analysis’ All Keywords and as ‘counting method’ Full counting (this means that every keyword counts has the same weight, regardless of the number of keywords given to a particular article). A network visualization é representada por uma imagem constituída de linhas e círculos coloridos agrupados em *clusters*. O tamanho dos círculos e dos caracteres representam cada palavra, indicando maior ou menor utilização do termo. A proximidade dos círculos indica relações mais ou menos fortes entre as palavras. As linhas que ligam as palavras sugerem certa relação entre elas nos trabalhos. As palavras que pertencem ao mesmo *cluster* (arranjo) evidenciam aquelas comumente usadas em conjunto nos trabalhos (VAN ECK; WALTMAN, 2017). Por fim, realizou-se uma análise comparativa dos resultados encontrados na base de dados dos dois temas a partir das características das referências catalogadas na *Web of Science*.

## RESULTADOS

As seções a seguir fazem parte da análise bibliométrica das referências pesquisadas.

**Análises bibliométrica sobre *Serious Games e Gamification in education*:** Nesta seção, serão analisadas as publicações a respeito das temáticas pesquisadas *Serious Games e Gamification in education* respectivamente. A análise contida nessa pesquisa buscou o levantamento das características das produções com foco nos seus aspectos bibliométricos. Dessa forma, considerando as publicações disponíveis na base de dados *Web of Science*, a pesquisa propõe analisar o que concerne as categorias: áreas de pesquisa, ano, tipos de documentos, organizações, autores, países/regiões, idiomas e palavras-chave.

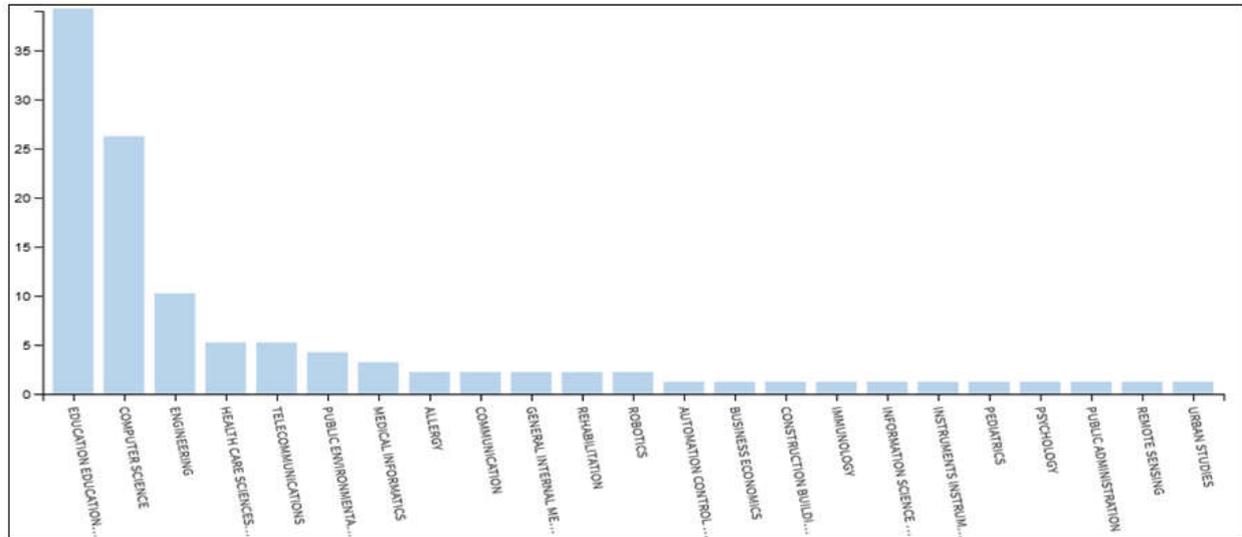
•***Serious Games in education*:** a figura 1 mostra as 23 áreas que publicaram sobre a temática *Serious Games in education*, relacionando o quantitativo por área na base de dados. Conforme a figura 1, o resultado da base de dados *Web of Science*, apontou que a área com maior número de publicações sobre *Serious Games in education* é a de Educação e Pesquisa Educacional, com 38 registros, correspondendo a 48,14% das publicações. Em segundo lugar com 26 registros, correspondendo a 32,09%, aparece a Ciência da Computação, seguido da Engenharia com 10 registros, correspondendo a 12,34%. O demais 7,43% estão distribuídos nas áreas de telecomunicações, saúde, economia, robótica, entre outras. O número de trabalhos acadêmicos publicados é um indicador importante para medir a tendência de desenvolvimento de certas pesquisas científicas. Assim a figura 2 mostra o quantitativo de publicação por ano sobre a temática *Serious Games in education* dentro do período pesquisado na base de dados.

De acordo com os resultados da análise estatística mostrados na figura 2, foram publicados 81 artigos sobre *Serious Games in education* de 2015 a 2020. Em 2015 e 2019 foram registradas 18 publicações, correspondendo a 22,22% em cada ano, portanto esses foram os dois anos que mais mensuraram publicações sobre a temática na base de dados. O número variou entre 14 a 15 publicações de 2016 a 2018, correspondendo a 17,28% em 2016, 18,52% em 2017 e 17,28% em 2018. Já no ano de 2020 foram identificados

apenas 2 registros até o momento, ou seja, 2,47%. Dessa forma, considerando como *outlier* o ano de 2020, os valores anuais encontrados não tiveram grandes variações. A pesquisa de documentos requer análise estatística de suas origens, ou seja, os principais tipos de publicações sobre a temática, torna-se importante conhecer quais os tipos de documentos são publicados, bem como o quantitativo por tipo de publicação. Assim a figura 3 mostra o quantitativo referente aos tipos de publicações dispostas na base de dados no período pesquisado no campo da pesquisa. Entre 2015 e 2020 foram publicados 46 registros, correspondendo a 56,79% de artigos de processo, que são artigos de periódicos que foram inicialmente apresentados em uma conferência e posteriormente passaram por adaptações para que fossem publicados em um periódico. Outros 30 registros foram de artigos em periódicos, correspondendo a 37,03%, os demais correspondendo a 6,18% registros são artigos de revisão (*review*) e artigos de acesso antecipado (*early access*).

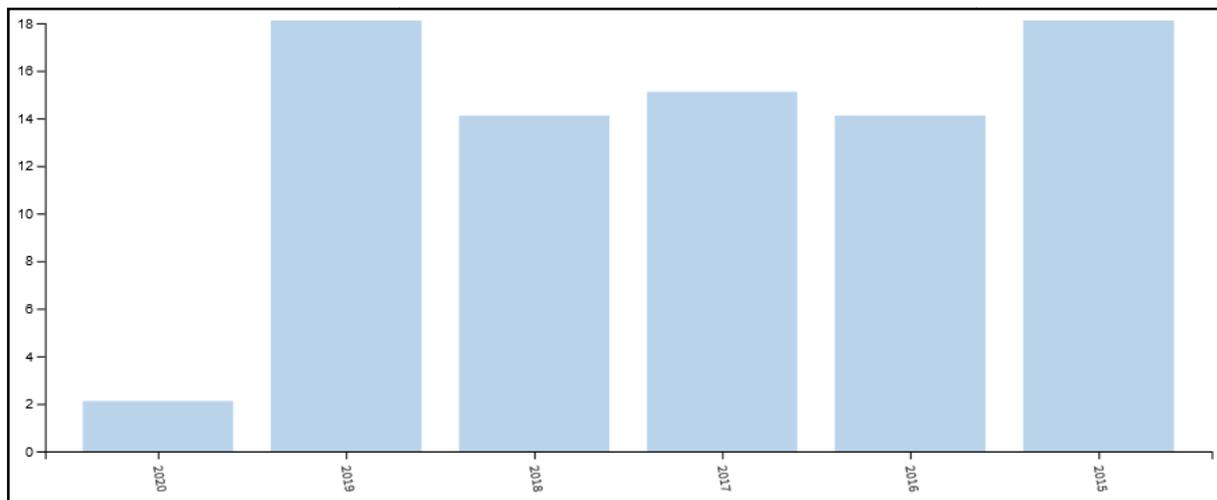
A tabela 1 mostra as principais organizações que publicaram sobre *Serious Games in education*. As publicações têm origens bem diversificadas, no total foram registradas 132 organizações, sendo que 1 registro não contém dados no campo que está sendo analisado. Destacam-se a *Aristotle University Thessaloniki*, que é a maior universidade da Grécia, a qual possui 3 publicações sobre o tema pesquisado, assim como a *National Centre Of Scientific Research Demokritos*, também localizada na Grécia, em conjunto correspondem a 7,40% dos registros. A *Consiglio Nazionale Delle Ricerche Cnr* e o *Istituto Per Le Tecnologie Didattiche Itd Cnr* ambas instituições localizadas na Itália, apresentam três publicações, correspondendo cada uma a 3,70%, igualmente outras universidades com três publicações, a *University Of Ss Cyril Methodius Trnava*, localizada na Eslováquia, e a *University de Twente*, localizada em Enschede, nos Países Baixos. Os demais registros que correspondem a 77,8% foram universidades que publicaram dois ou um documento sobre o tema da pesquisa. A tabela 2 mostra os principais autores que publicaram sobre o tema da pesquisa no período analisado, a quantidade de artigos, *h-index*, número de citações com e sem autocitação, filiação e região de cada autor.

Nas 81 publicações foram mensurados 273 autores. Os pesquisadores com produtividade acadêmica na área de pesquisa sobre *Serious Games in education* nesses últimos anos variou bastante. Os primeiros 14 autores com duas publicações cada são apresentados na tabela 2. Dos 14 autores, que representam 17,28% do total, temos por exemplo: Drigas A., do *National Centre of Scientific Research ‘Demokritos’* na Grécia e Georgieva-Tsaneva G., da *Bulgarian Academy of Sciences* na Bulgária, ambos pesquisam na área de ciência da computação e educação e pesquisa educacional. O autor Drummond D., do *Hopital Universitaire Necker-Enfants Malades* na França, que pesquisa na área da saúde, e Eguiluz Ag., da *University of Sevilla* na Espanha, que pesquisa na área de ciência da computação e engenharia. Contudo, destaca-se uma baixa produtividade sobre a temática apenas 81 artigos. Vale lembrar que uma baixa publicação, leva a uma quantidade de citações também baixa afetando o índice *h-Index* do autor. Entrementes, na base de dados, o início das publicações sobre a temática foi no ano de 2011, ou seja, é extremamente recente no que se refere a pesquisa científica, porém, o que pode justificar a baixa publicação é o surgimento de novos termos dentro do campo de jogos aplicados na educação, inclusive o surgimento do termo *Gamification*.



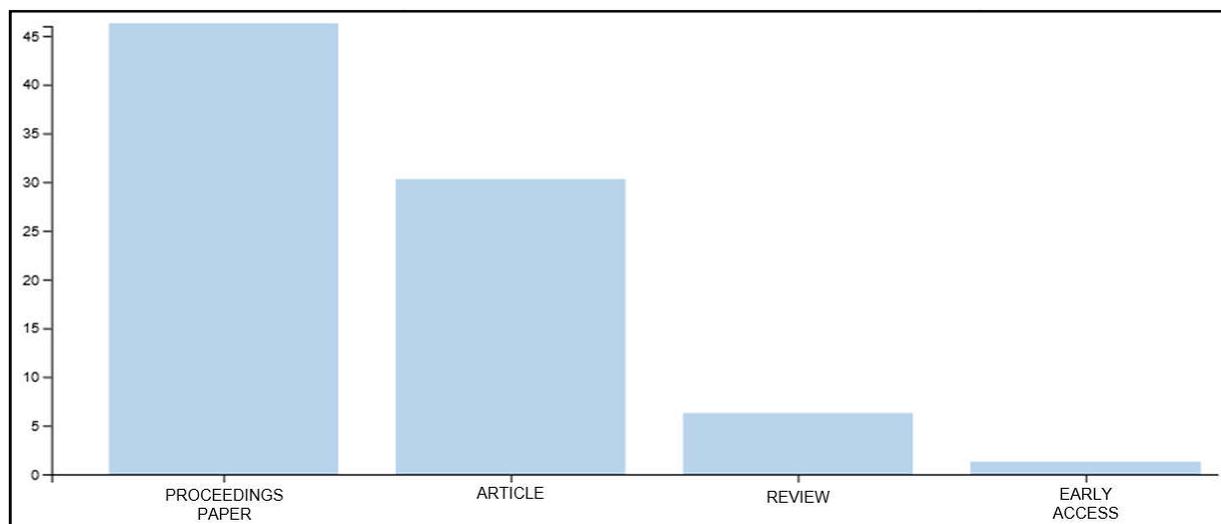
Fonte: Base de dados *Web of Science* (2020)

**Figura 1.** Áreas de pesquisa que publicaram sobre a temática *Serious Games in education*



Fonte: Base de dados *Web of Science* (2020)

**Figura 2.** Evolução anual das publicações sobre *Serious Games in education*



Fonte: Base de dados *Web of Science* (2020)

**Figura 3.** Tipos de documentos sobre a temática *Serious Games in education*

**Tabela 1. Principais organizações que publicaram sobre a temática *Serious Games in education***

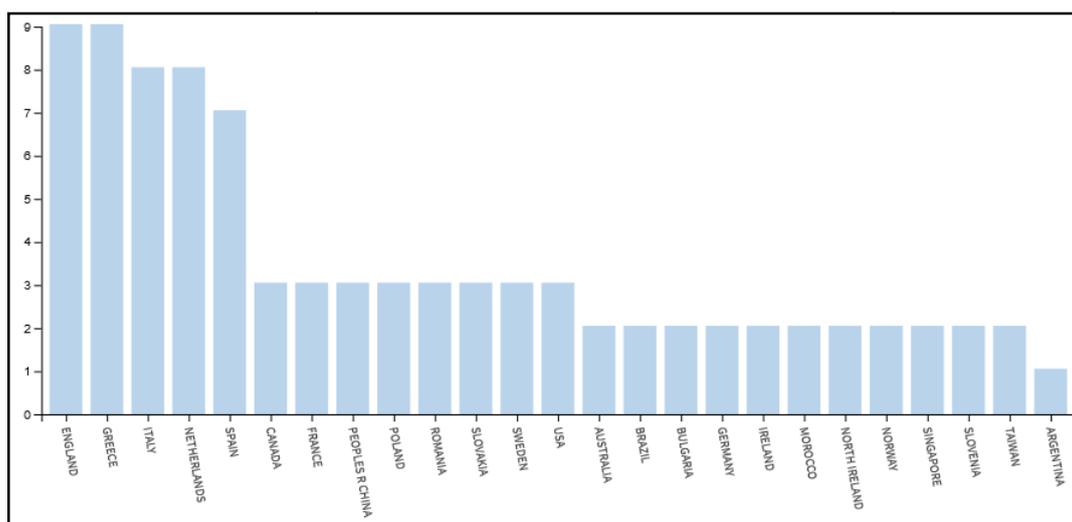
ORGANIZAÇÕES	REGISTROS	EM %
<i>Aristotle University Thessaloniki</i>	3	3,70
<i>Consiglio Nazionale Delle Ricerche Cnr</i>	3	3,70
<i>Istituto Per Le Tecnologie Didattiche Itd Cnr</i>	3	3,70
<i>University Of Ss Cyril Methodius Trnava</i>	3	3,70
<i>National Centre Of Scientific Research Demokritos</i>	3	3,70
<i>University de Twente</i>	3	3,70
Total	18	22,2

Fonte: Desenvolvida a partir da base de dados *Web of Science* (2020)

**Tabela 2. Principais autores que publicaram sobre a temática *Serious Games in education***

Autores	Qtde. Artigos	% de 81	<i>h-Index</i>	∑ N°. de citações	Sem autocitação	Filiação	Região
BARBIERU D	2	2,46	0	0	0	- Carol I National Defence University	Bucharest, Romania
BARMA S	2	2,46	1	15	15	- Laval University	Quebec City, Canada
BELIGAN D	2	2,46	0	0	0	- Carol I National Defence University	Bucharest, Romania
DRIGAS A	2	2,46	1	3	3	- National Centre of Scientific Research "Demokritos	Aghia Paraskevi, Greece
DRUMMOND D	2	2,46	1	18	17	- Hopital Universitaire Necker-Enfants Malades	Paris, France
EGUILUZ AG	2	2,46	2	17	17	- University of Sevilla	Serville, Spain
GEORGIEVA-TSANEVA G	2	2,46	0	0	0	- Bulgarian Academy of Sciences	Sofia, Bulgaria
HOSTOVECKY M	2	2,46	1	2	2	- University of SS Cyril & Methodius Trnava	Trnava, Slovakia
MCSHANE N	2	2,46	2	17	17	- Ulster University	New York, EUA
RADU C	2	2,46	0	0	0	- Carol I National Defence University	Bucharest, Romania
ROCEANU I	2	2,46	0	0	0	- Carol I National Defence University	Bucharest, Romania
ROMERO M	2	2,46	1	15	15	- Universite Cote d'Azur	Nice, France
RUGELJ J	2	2,46	0	0	0	- University of Ljubljana	Ljubljana, Slovenia
SKIANIS C	2	2,46	1	3	3	- University of Aegean	Karlovassi, Greece
Subtotal	14	34,44		90	89		
Total Geral	81			358	344		
% sobre o Total	17,28			25,14	25,87		

Fonte: Desenvolvida a partir da base de dados *Web of Science* (2020)

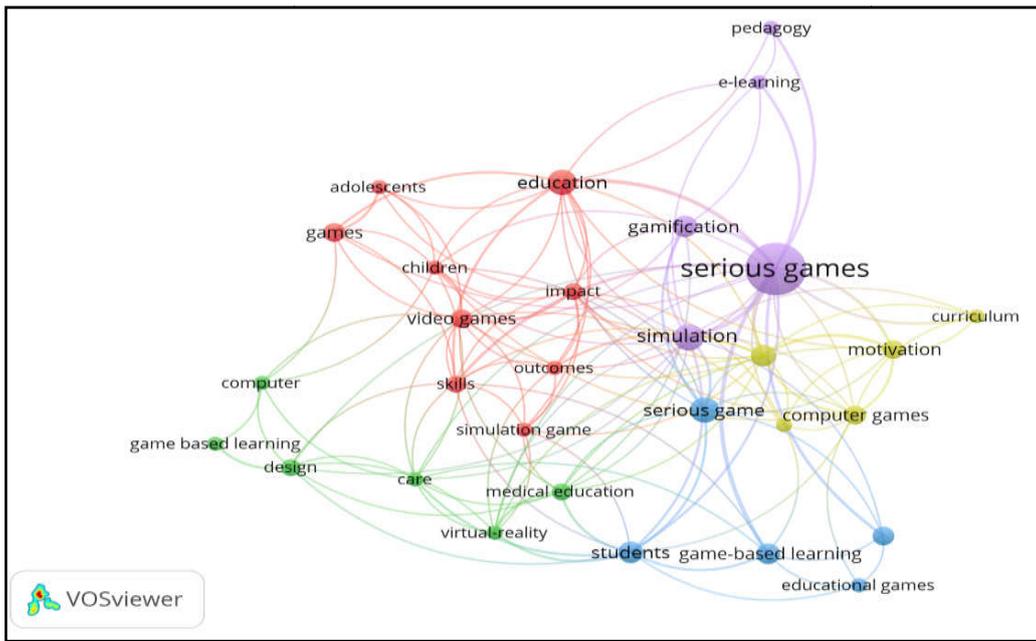


Fonte: Base de dados *Web of Science* (2020)

**Figura 4. Países/Regiões que publicaram sobre a temática *Serious Games in education***

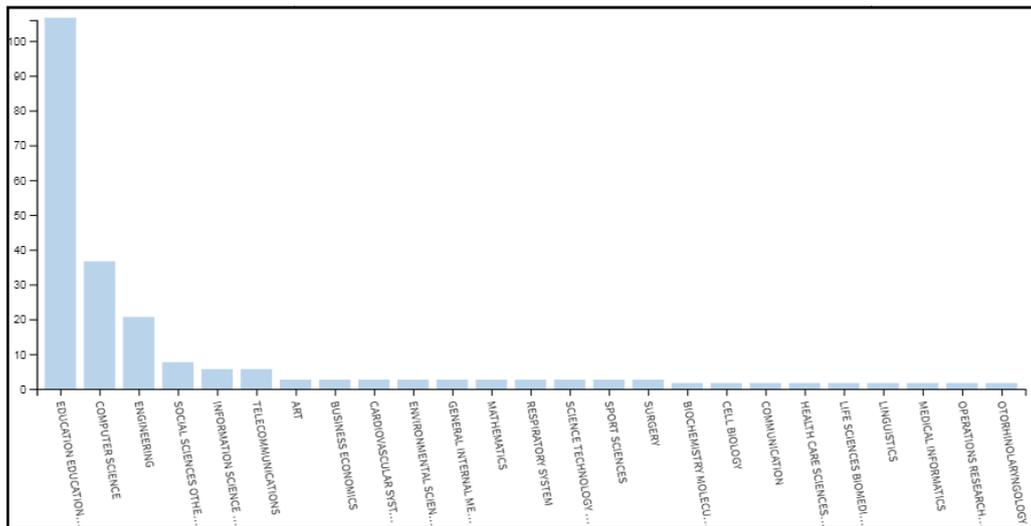
Vale destacar também que ao analisar os pesquisadores com maior número de publicações internacionais sobre a temática, 9 são de instituições públicas de ensino e 5 de instituições privadas. A figura 4 mostra os 25 países e regiões dos autores que publicaram sobre o tema da pesquisa na base de dados, porém a base de dados contabilizou no total 41 países/regiões,

sendo que 1 registros não contém dados no campo que está sendo analisado. Conforme a figura 4, podemos observar que na base de dados, a Inglaterra e a Grécia possuem a maior quantidade de pesquisas sobre *Serious Games in education*, com 9 registros, correspondendo a 11,11% das publicações para cada país. Em seguida, está a Itália e Nova Zelândia, com



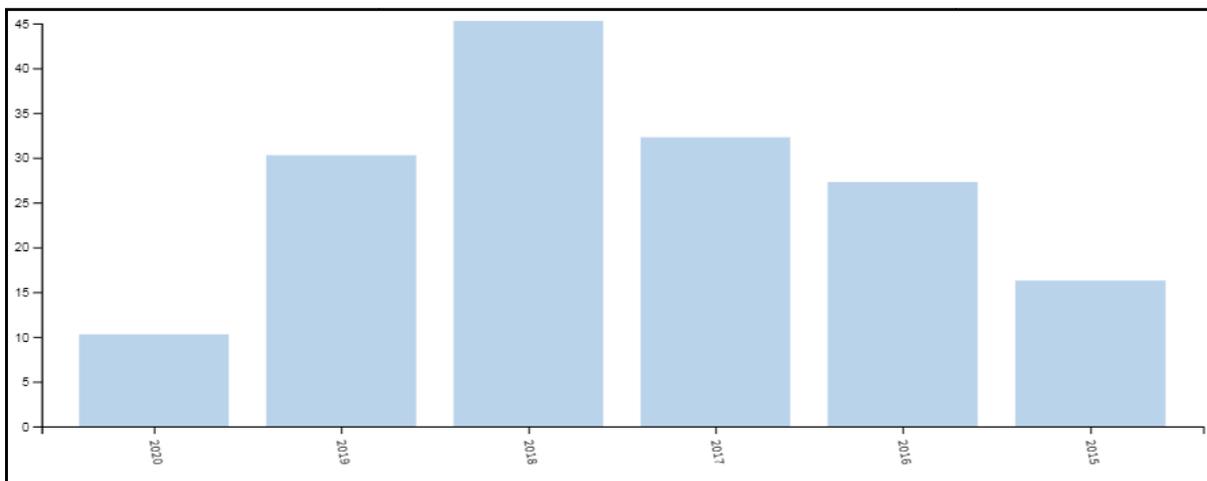
Fonte: Elaborado pelos autores no software VOSwier (2020)

Figura 5. Network visualization de palavras-chave com maior ocorrência nas publicações sobre *Serious Games in education*



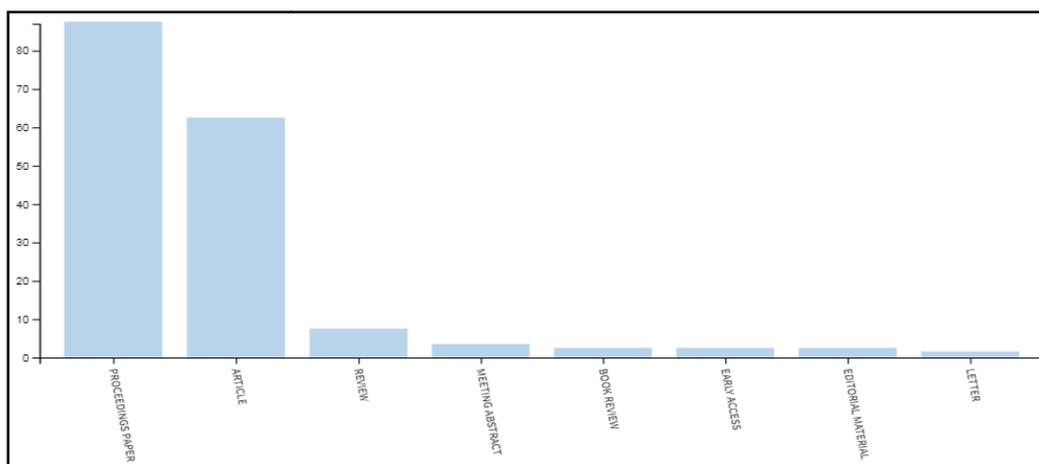
Fonte: Base de dados Web of Science (2020)

Figura 6. Áreas de pesquisa que publicaram sobre a temática *Gamification in education*



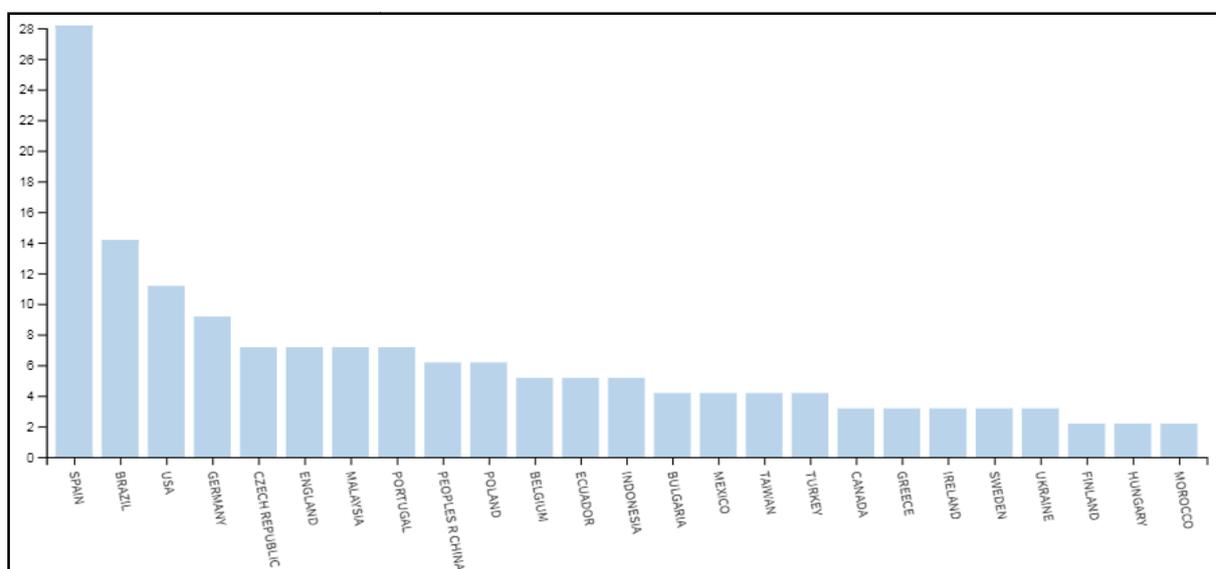
Fonte: Base de dados Web of Science (2020)

Figura 7. Evolução anual das publicações sobre *Gamification in education*



Fonte: Base de dados *Web of Science* (2020)

Figura 8. Tipos de publicações sobre a temática *Gamification in education*



Fonte: Base de dados *Web of Science* (2020)

Figura 9. Países/Regiões que publicaram sobre a temática *Gamification in education*

Tabela 4. Principais autores que publicaram sobre a temática *Gamification in education*

Autores	Qtde. Artigos	% de 163	<i>h-Index</i>	∑ N°. de citações	Sem autocitação	Filiação	Região
BALCAROVA T	3	1,81	1	6	3	Czech University of Life Sciences Prague	PRAGUE, CZECH REPUBLIC
ISOTANI S	3	1,81	1	7	5	Universidade de São Paulo	SAO CARLOS, SP, BRAZIL
PILAR L	3	1,81	1	6	3	Czech University of Life Sciences Prague	PRAGUE, CZECH REPUBLIC
ROJIK S	3	1,81	1	6	3	Czech University of Life Sciences Prague	PRAGUE, CZECH REPUBLIC
SU CH	3	1,81	1	15	15	Shu-Te University	KAOHSIUNG, TAIWAN
TODA AM	3	1,81	1	7	5	Universidade de São Paulo	SÃO PAULO, BRAZIL
Subtotal	18	10,86		47	34		
Total Geral	163			765	701		
% sobre o Total				6,14	4,85		

Fonte: Desenvolvida a partir da base de dados *Web of Science* (2020)



8 registros cada, correspondendo a 9,87%. E em quinto lugar, está a Espanha, com 7 registros, correspondendo a 8,64%. Os demais países estão entre 1 a 3 registros, no Brasil foram encontrados somente 2 registros. Dos 81 documentos encontrados pela plataforma de pesquisa, 78 registros foram publicados na língua inglesa, correspondendo a 96,29%, 2 registros na língua espanhola, correspondendo a 2,46% e 1 registro na língua francesa, correspondendo 1,23% das publicações. O resultado aponta o que o inglês ocupa uma posição dominante nas ciências, sendo a única linguagem constante e fortemente representada na plataforma *Web of Science*. A figura 5 mostra as palavras-chave de maior ocorrência nos títulos e resumos ao avaliar as 81 publicações encontradas no período analisado. Utilizando a indicação de '3' no número mínimo de ocorrências de uma palavra-chave, das 323 palavras-chave encontradas nas 81 publicações, 30 atingem o limite. Dessa forma, verifica-se a presença de cinco *clusters*, a saber: Cluster 1 (vermelho); Cluster 2 (verde); Cluster 3 (azul); Cluster 4 (amarelo); e Cluster 5 (roxo). Nesses *clusters* as palavras com maiores ocorrências foram: *Serious Games* (39), *simulation* (10), *education* (9), *Serious Game* (9) e *performance* (7). Pelo fato de o programa diferenciar os termos plural e singular, o resultado da pesquisa apresentou *Serious Game* com 9 ocorrências, considerando se tratar do mesmo assunto, poderemos inferir que o total de ocorrências do termo principal, *Serious Games*, foi de 48. Por certo, o termo *Serious Games* se encontra próximo e ramificado aos termos *education* e *performance*, pelo que o Connolly et al., (2012) apontou em seus estudos, a utilização de *serious games* no ambiente de aprendizado proporcionou uma melhor aquisição de conhecimento, consequentemente melhora no desempenho educacional, justificando a utilização dos *Serious Games in education*.

•**Gamification in education:** a figura 6 mostra as 25 áreas que publicaram sobre a temática *Gamification in education*, relacionando o quantitativo por área na base de dados. Pode ser observado que as três áreas iniciais do gráfico, produziram 86,49% das publicações encontradas na base de dados sobre a temática (validando o princípio de Pareto, regra do 80/20, lei dos poucos vitais). Destaca-se a área de Educação e Pesquisa Educacional com 108 registros, representando o maior volume de publicações com 57,66%. Logo após está a Ciência da Computação com 37 registros, representando aproximadamente 16,56%. Esses registros corroboram para os estudos de Dicheva et al. (2015), abordado no referencial teórico, quando informado sobre o fato dos primeiros adotantes da *Gamification* terem sido principalmente educadores em Ciência da computação/Tecnologia da informação, diante dos resultados pode-se inferir que essas áreas continuam sendo as que mais publicaram sobre a temática nos últimos anos. A engenharia aparece com 20 registros, o que representa aproximadamente 12,27% das publicações. As demais áreas são compostas por: ciências sociais, ciência da informação e ciência da biblioteca e telecomunicações, dentre outras, somam aproximadamente 13,51%. A figura 7 mostra quantitativo de publicação por ano sobre a temática *Gamification in education* dentro do período pesquisado na base de dados. Observa-se uma ascensão das publicações a partir do ano de 2015 até o ano de 2018, após esse período ocorrem o declínio nas publicações no ano de 2019 e 2020. Esse crescimento pode estar relacionado aos avanços tecnológicos crescentes que estimulam a busca de inovações nos métodos de ensino. Pode-se relacionar a queda com possivelmente dois fatos, o primeiro que a pesquisa foi

realizada no final do primeiro semestre e o segundo, a situação de pandemia que o mundo enfrenta nesse momento que pode ter atrasado as publicações. Dessa forma, considera-se apenas o ano de 2019 como o ano de declínio sobre a temática. A figura 8 mostra o quantitativo referente aos tipos de publicações dispostas na base de dados no período pesquisado. Analisando os resultados, é possível perceber que as publicações mais expressivas foram referentes a artigo de processo com 89 registros, o que corresponde a aproximadamente 54,6%. Em 2008, esse tipo de documento foi atribuído no banco de dados do *Web of Science*, esses artigos de periódicos foram inicialmente apresentados em uma conferência e posteriormente passaram por adaptações para que fossem publicados em um periódico (GONZÁLEZ-ALBO; BORDONS, 2011). Em seguida estão os artigos com 63 registros, o que correspondente a aproximadamente 38,6%. Os demais, representam apenas 10,4% dos registros, sendo eles: revisão, resumo de reunião, revisão de livro, acesso antecipado, material editorial e carta. Dessa forma, quando somada os tipos de publicações 'artigo de processo' e 'artigos' temos aproximadamente 90% das publicações. Sobre esse aspecto vale destacar ainda que, uma publicação pode pertencer a mais de um tipo específico. Contudo, para essa temática é percebido uma maior proposição de artigos para apenas dois tipos. No que tange a dimensão organizações, a tabela 3 mostra as principais instituições de pesquisa que publicaram sobre a temática. Com base na análise, os 163 trabalhos selecionados são distribuídos em 239 instituições de pesquisa. As instituições, que publicaram o maior número de trabalhos, foram *Czech University of Life Sciences Prague* da República Tcheca, com um total de 4 trabalhos e representando 2,45% de todas as publicações e a *Universidad Politecnica de Madrid* da Espanha que segue com também 4 pesquisas, respondendo ao mesmo percentual. A Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) aparecem no *ranking*, ambas com 3 registros e juntas representando 3,68% do total de publicações.

A tabela 4 mostra os principais autores que publicaram sobre a temática *Gamification in education* no período analisado, a quantidade de artigos, *h-index*, número de citações com e sem autocitação, filiação e região de cada autor. Nas 163 publicações foram mensurados 473 autores. Os autores mais produtivos foram Balcarova, Teresa da *Czech University of Life Sciences Prague*, República Tcheca; Isotani, Seiji da Universidade de São Paulo, Brasil; Pilar, Ladislav; Rojik, Stanislav ambos da *Czech University of Life Sciences Prague*, República Tcheca; Su, Chung-Ho do *Shu Te Univ, Dept Animat & Game Design*, Taiwan e Toda, Armando da Universidade de São Paulo, Inst Math, Brasil & Universidade Durham Dept Comp Sci, Inglaterra, todos esses autores publicaram o mesmo quantitativo de trabalhos, 3, representando 1,81% do total das publicações. Desses 6 autores, todas as publicações foram na área educação e pesquisa educacional. Contudo, destaca-se uma baixa produtividade sobre a temática apenas 163 artigos. Vale lembrar que uma baixa publicação, leva a uma quantidade de citações também baixa afetando o índice *h-Index* do autor. Entrementes, na base de dados, o início das publicações sobre a temática foi no ano de 2013, ou seja, é extremamente recente no que se refere a pesquisa científica, o que justifica a baixa publicação. Vale destacar também que ao analisar os pesquisadores com maior número de publicações internacionais sobre a temática, 5 são de instituições públicas de ensino, e apenas 1 de instituição privada.

A figura 9, mostra os países/regiões que mais publicaram sobre a temática em que estão localizadas as instituições de pesquisa. Foram identificados um total de 50 registros de países/regiões do quantitativo de publicações disponíveis na base de dados. A partir da análise, percebe-se que a Espanha apresenta o maior quantitativo de instituições de pesquisa nesse campo, 28 registros, o que representa 17,17%. O Brasil aparece logo após com 14 registros, 8,58% e os Estados Unidos da América (EUA) com 11 registros, representando 6,74%. Os demais países aparecem com quantitativos inferiores. Em relação aos idiomas das publicações, é possível perceber que o inglês é o idioma predominante, com 145 registros, representando aproximadamente 88,95%, é sabido que o inglês é a língua dita como universal em todo o planeta, o que justifica tal resultado. O espanhol aparece com 12 registros, correspondendo a 7,36%. Os outros dois idiomas, português e russo apresentam apenas 5 e 1 registros, respectivamente. A figura 10 apresenta as palavras-chave com maior ocorrência nos títulos e resumos quando avaliadas as 163 publicações encontradas. Utilizando a indicação de '3' no número mínimo de ocorrências de uma palavra-chave, das 493 palavras-chave encontradas nas 163 publicações, 49 atingem o limite. Verifica-se a presença de sete *clusters*, a saber: *Cluster 1* (vermelho); *Cluster 2* (verde); *Cluster 3* (azul marinho); *Cluster 4* (amarelo); *Cluster 5* (roxo); *Cluster 6* (azul claro); *Cluster 7* (laranja). Analisando a *network visualization*, encontra-se várias palavras distribuídas nos *clusters*, as que apresentaram maior ocorrência foram: *Gamification* (130); *motivation* (32, *cluster roxo*); *engagement* (16); *education* (28, *cluster laranja*) e *higher education* (21). Percebe-se que a gamificação apresenta uma relação forte com a motivação, educação e educação superior. Esse resultado comprova a definição de gamificação de Hursen e Bas (2019), quando colocam que é uma plataforma educacional, que objetiva externalizar as motivações internas dos alunos e tornar o processo de aprendizagem mais atraente. Na próxima seção será realizada uma análise comparativa sobre as duas temáticas pesquisadas, observando as similaridades e as dissimilaridades encontradas entre as temáticas.

**Análise comparativa sobre *Serious Games* e *Gamification in education*:** Baseado nas informações obtidas pela pesquisa bibliométrica sobre os termos *Serious Games* e *Gamification in education*, a figura 11 mostra as similaridades e dissimilaridades entre as duas temáticas a partir dos dados obtidos na base de dados do *Web of Science* no período de 2015 a 2020. A análise buscou apontar os principais destaques em cada um dos conceitos pesquisados.

#### Similaridades

- **Áreas de pesquisa.** A análise realizada na base de dados *Web of Science*, mostrou os registros de termos relacionados *Serious games* e *Gamification in education* nas publicações de 2015 ao fim do primeiro semestre de 2020. No que concerne a área de pesquisa, verificou-se uma similaridade entre os termos, ambos apresentaram como área principal a educação e pesquisa educacional. Infere-se que isso pode estar relacionado ao fato da grande utilização de ambos, como facilitadores do ensino e da aprendizagem nos diversos espaços educacionais;
- **Tipos de documentos.** Ao analisar os tipos de documentos, o *processings paper* aparece com maior ocorrência nos dois termos de busca. Esse tipo de documento tem crescido nas publicações, pelo fato de serem publicados em congressos e posteriormente modificados para publicação em periódicos. Além disso,

percebeu-se com os resultados que houve muitos eventos na área de educação no período pesquisado;

- **Idiomas.** Na categoria idiomas, houve uma unanimidade entre as publicações sobre *Serious Games e Gamification in education*, a língua inglesa apresentou-se com o maior número de registros.

#### Dissimilaridades

- **Ano.** O termo *Serious Games in education* aparece com o maior número de publicações em 2015 e 2019, enquanto que *Gamification in education* em 2018;
- **Países/regiões.** A origem das publicações sobre a temática *Serious Games* foi do continente europeu, especificamente da Inglaterra, Grécia e Itália, enquanto que *Gamification in education*, foram da Espanha, Brasil e EUA, sendo a maioria dos países do continente Americano;
- **Palavras-chave.** Em relação as palavras-chave que apresentaram maior ocorrência nos termos *Serious Games e Gamification in education*, verificou-se que a única palavra em comum foi *education*, como dito no referencial teórico, ambas as temáticas são utilizadas como facilitadores do ensino, o que justifica tal resultado;
- **Organizações.** No que tange a organizações, *Serious Games e Gamification in education* não apresentam semelhanças nas instituições;
- **Autores.** Os autores que mais publicaram sobre a temática *Serious Games in education* foram da Romênia, ao passo que, *Gamification in education* foram da República Tcheca, ambos os países se situam no continente Europeu.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo mapear as publicações sobre a temática *Serious Games* e *Gamification in education*, para isso foi realizada uma pesquisa bibliométrica na *Web of Science* no período de 2015 a 2020. Apresenta ainda, como objetivos específicos: identificar quais palavras-chaves estão sendo estudadas junto a este tema; e, realizar uma comparação dos resultados encontrados na base de dados sobre os dois temas. Considerando que esses dois temas são desdobramentos da temática de jogos simulados, os quais são aplicados em diversas áreas do conhecimento e estão em constante evolução, devido a sua ampla utilização na aprendizagem educacional. Neste sentido, constatou-se por meio do estudo que os temas *Serious Games* e *Gamification in education* se encontram em evolução no que tange ao número de publicações. Apesar de não apresentar crescimento constante nos últimos dez anos, a temática alcançou seu pico de publicações no ano de 2015 e 2019, no que tange a *Serious Games in education*, e 2018, no que tange a *Gamification in education*. O estudo possibilitou a construção de um esquema com os principais destaques em cada tema pesquisado, baseado nas características gerais das publicações. No decorrer da pesquisa, verificou-se a relevância da utilização de ferramentas de busca para os trabalhos acadêmicos. A finalidade de bases de dados como a *Web of Science*, torna viável o desenvolvimento de pesquisas, oportunizando aos pesquisadores o acesso às publicações e dados sobre as evoluções das temáticas inerentes aos assuntos pesquisados. Entretanto, as limitações que podem ser apontadas para o presente estudo se referem ao levantamento ter sido realizado junto a uma base de dados, especificamente a *Web of Science*. Contudo, este trabalho torna-se relevante uma vez que, relaciona importantes características das publicações que compõem as temáticas pesquisadas, as quais estão

inseridas no contexto de jogos aplicados a educação. É sabido que os meios tradicionais de ensino-aprendizagem não atendem completamente a demanda dos indivíduos contemporâneos, considerando que o mercado de trabalho exige cada vez mais pessoas com habilidades diferenciadas, como resolução de problemas, métodos inovadores, capacidade de trabalhar em equipe, comunicação verbal e escrita, alfabetização tecnológica, dentre outras. Desta forma, os elementos de jogos, como por exemplo, a pontuação aplicada na *Gamification* é uma estratégia metodológica para atingir e motivar os alunos. Por fim, diante do cenário atual e a necessidade de novos recursos educacionais para dar continuidade ao ensino, sugere-se para pesquisas futuras analisar como os jogos, os *Serious Games* e a *Gamification in education* podem se tornar ferramentas mediadoras efetivas no ambiente virtual de aprendizagem. Outra proposta seria pesquisar sobre a inversão de tecnologias inovadoras no processo de ensino e aprendizagem, como, por exemplo, a realidade virtual.

## REFERÊNCIAS

- ABT, Clark. *Serious Games*. New York: University Press of America, 1987.
- ADDY, T.M. et al. *Integrating a serious game into case-based learning*. *Simulation & Gaming*, v. 49, n. 4, p. 378-400, 2018.
- AMÉRICO, M.; NAVARI, S. C. Gamificação: abordagem e construção conceitual para aplicativos em TV digital interativa. *Revista Geminis*, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 87-105, 2013. Disponível em: <<http://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/view/163/132>>. Acesso em: 1 jul. 2020.
- ARAÚJO, C.A. *Bibliometria: evolução histórica e questões atuais*. Em *Questão*, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p.11-32, jan./jun., 2006.
- BELLOTTI, F., et al. Serious games and the development of an entrepreneurial mindset in higher education engineering students. *Entertainment Computing*, 5(4), 357-366, 2014.
- CONNOLLY, T. M., et al. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59, 661-687, 2012.
- DICHEVA, D., et al. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Journal of Educational Technology & Society*, v. 18, n. 3 de 2015.
- FARDO, M. L. A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) –Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.
- FIQUEIREDO, M.; PAZ, T.; JUNQUEIRA, E. Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. 2015. p. 1154.
- GRAMIGNA, M. R. *Jogos de empresa e técnicas vivenciais*. Pearson Educación, 2007.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GONZÁLEZ-ALBO, B.; BORDONS, M. Articles vs. proceedings papers: Do they differ in research relevance and impact? A case study in the Library and Information Science field. *Journal of Informetrics*, v. 5, n. 3, p. 369-381, 2011.
- HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. Does gamification work? a literature review of empirical studies on gamification. In: 47th Hawaii international conference on system sciences. Ieee, 2014. p. 3025-3034, 2014.
- HUNG, H.T., et al. A scoping review of research on digital game-based language learning. *Computers & Education*, v. 126, p. 89-104, 2018.
- HURSEN, C.; BAS, C. Use of gamification applications in Science Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, v. 14, n. 01, p. 4-23, 2019.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MADANI, K.; PIERCE, T. W.; MIRCHI, A. Serious games on environmental management. *Sustainable Cities and Society*, 29, 1-11, 2017
- MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- NÚÑEZ, M.M.; BLANCO, A.F.; GENÉ, O.B. New challenges for the motivation and learning in engineering education using gamification in MOOC. 2015.
- RIEMER, V.; SCHRADER, C. Playing to learn or to win? The role of students' competition preference on self-monitoring and learning outcome when learning with a serious game. *Interactive Learning Environments*, p. 1-13, 2020.
- ROSADO, C. A.G. *Análise bibliométrica sobre o uso de jogos na área de engenharia de produção*. 2018. 169 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Ambiente e Sociedade, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, 2018.
- SU, C.H. The effects of students' motivation, cognitive load and learning anxiety in gamification software engineering education: a structural equation modeling study. *Multimedia Tools and Applications*, v. 75, n. 16, p. 10013-10036, 2016.
- STOTT, A.; NEUSTAEDTER, C. *Analysis of Gamification in Education; Analysis of Gamification in Education, Technical Report 2013-0422-01*, Connections Lab, Simon Fraser University: Surrey, BC, Canada, 2013.
- TAILLANDIER, F.; ADAM, C. Games Ready to Use: A Serious Game for Teaching Natural Risk Management. *Simulation & Gaming*, 49(4), 441-470, 2018.
- URH, M., et al. The model for introduction of gamification into e-learning in higher education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 197, n. 25, p. 388-397, 2015.
- VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*, v. 111, n. 2, p. 1053-1070, 2017.
- VOSviewer. Versão 1.6.15. Holanda: *Center for Science and Technology Studies, Leiden University*, 2020. Disponível em: <<https://www.vosviewer.com/download>>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- Web of Science. Clarivate, 2020. Disponível em: <[http://apps-wofknowledge.ez36.periodicos.capes.gov.br/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=8CA3Bo1mNWv3HCRpHY&preferencesS\\_aved=>](http://apps-wofknowledge.ez36.periodicos.capes.gov.br/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=8CA3Bo1mNWv3HCRpHY&preferencesS_aved=>)>. Acesso em: 05 jun. 2020.
- WESTERA, W. How people learn while playing serious games: A computational modelling approach. *Journal of Computational Science*, 18, 32-45, 2017.
- WIGGINS, B. E. An overview and study on the use of games, simulations, and gamification in higher education. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, v. 6, n. 1, p. 18-29, 2016.