

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

CARLOS HENRIQUE NASCIMENTO CUNHA

**UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO ACERCA DO USO DE JOGOS DIGITAIS COM
FINS EDUCACIONAIS**

MACEIÓ

2023

CARLOS HENRIQUE NASCIMENTO CUNHA

**UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO ACERCA DO USO DE JOGOS DIGITAIS COM
FINS EDUCACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado/Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Vinícius Carneiro Vital

MACEIÓ

2023

Catlogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

C972e Cunha, Carlos Henrique Nascimento.
Um estudo bibliométrico acerca do uso de jogos digitais com fins
educacionais / Carlos Henrique Nascimento Cunha. – 2023.
31 f. : il. color.

Orientador: Marcos Vinícius Carneiro Vital.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas:
Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências
Biológicas e da Saúde. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 29-31.

1. Jogos digitais. 2. Jogos – Ensino e aprendizagem. 3. Bibliometria. I.
Título.

CDU: 371.3 : 002.2

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos aqueles que ao longo desses anos me deram suporte, que me acompanharam nessa jornada e que me permitiram estar aqui hoje concluindo mais uma etapa da minha vida.

Agradeço aos meus professores, que me instruíram ao longo do curso, que me orientaram e se esforçaram para sanar minhas dúvidas.

Agradeço aos membros da banca, pelo tempo e disposição.

Agradeço aos meus grandes amigos Helder Galdino e Davi Henrique, que assim como eu partilham do interesse pelos jogos na educação, pelas acaloradas discussões que se estendiam por horas e horas, mas sempre muito prazerosas, que me faziam rir e que me permitiam olhar a minha pesquisa com outros olhos.

Agradeço ao Professor Doutor Jorge Luiz Lopes da Silva, que me permitiu vivenciar em primeira mão o ambiente de estágio, que me permitiu aprender como trabalhar em campo. Acredito que se sou o que sou hoje, se deve e muito às experiências que tive e às pessoas que conheci, tanto na Paleontologia quanto no museu.

Agradeço ao Professor Doutor Marcos Vinícius Carneiro Vital, por absolutamente tudo que aprendi, pela sua presença e orientação durante todo o estágio, mesmo nos momentos complicados. Agradeço pela imensa oportunidade que foi estagiar no laboratório de Ecologia quantitativa e conhecer as pessoas de lá, que assim como eu partilhavam desse amor pelos jogos. Por fim, agradeço por seu jeito de ser, sempre de bem com a vida, que mesmo nesse ambiente pós pandemia, nunca se abalou, e sempre que conversávamos nas reuniões do laboratório estava entusiasmado e interessado nos projetos, que me animava e me fazia querer ir além. Com toda certeza, sem o senhor como meu orientador, eu não estaria aqui, e por isso eu só tenho a agradecer.

Por último, e não menos importante, agradeço aos meus pais, Miguel Cunha Bento e Shirley Nascimento Cunha, que sempre me deram todo e qualquer suporte necessário para me dedicar aos estudos, que sempre batalharam, desde o primeiro dia até hoje para que eu tivesse as oportunidades que tive, para que nada me faltasse, e que mesmo sem entender sobre jogos sempre me apoiaram. Espero ter alcançado suas expectativas.

“Nós não paramos de brincar porque envelhecemos, mas envelhecemos porque paramos de brincar.”

(Oliver Wendell Holmes)

RESUMO

O uso de jogos e brincadeiras na educação tem sido tópicos de discussão por mais de 50 anos, intrigando mundialmente pesquisadores e entusiastas sobre a praticidade e benefícios de uma educação com uma visão mais prática e objetiva. Em adicional, o momento que a humanidade se encontra é muito propício para a discussão do tema, com a popularização da *internet* e o aumento da acessibilidade a meios de comunicação como computadores, *tablets* e *smartphones*, tornam-se viáveis muitas das ideias discutidas no meio, sendo uma delas por exemplo a educação digital, sendo assim, é interessante tentar entender em que estado se encontram as pesquisas sobre o tema, tanto para compreender se ainda há o interesse geral quanto para agregar ao entendimento do assunto. É de conhecimento geral que a presença do ambiente e das tecnologias digitais vem aumentando com o passar dos anos, o que leva ao questionamento de como esse cenário está se desenvolvendo, e no caso deste trabalho, entender como as pesquisas sobre o uso de jogos digitais com fins educacionais estão progredindo, analisando tanto o cenário dos trabalhos brasileiros, quanto o dos trabalhos internacionais. Todos os trabalhos utilizados neste estudo foram baixados a partir da *Web of Science*, e analisados utilizando o programa R e o pacote de dados bibliométrico, a fim de auxiliar na compreensão do significado desses dados através de uma análise quantitativa. Esse trabalho tem como objetivo realizar um estudo bibliométrico acerca do uso de jogos digitais com fins educacionais, mais especificamente realizar uma pesquisa com abordagem quantitativa com delineamento bibliográfico, usando elementos da estatística a fim de compreender a realidade e interpretar a atual situação do cenário de pesquisa envolvendo o tema, tanto no mundo como no Brasil, podendo servir de base para as inúmeras pesquisas que virão.

Palavras-chave: Jogos digitais; educação; internet; smartphones; bibliometria.

ABSTRACT

The use of games and games in education has been a topic of discussion for more than 50 years, intriguing researchers and enthusiasts worldwide about the practicality and benefits of education with a more practical and objective vision. Furthermore, the moment humanity finds itself in is very propitious for discussing the topic, with the popularization of the internet and the increase in accessibility to means of communication such as computers, tablets and smartphones, many of the ideas discussed in the field become viable, one of them being digital education, for example. Therefore, it is interesting to try to understand the state of research on the topic, both to understand whether there is still general interest and to add to the understanding of the subject. It is common knowledge that the presence of the digital environment and technologies has increased over the years, which leads to the question of how this scenario is developing, and in the case of this work, understanding how research on the use of digital games for educational purposes are progressing, analyzing both the scenario of Brazilian work and international work. All works used in this study were downloaded from *Web of Science*, and analyzed using the R program and the bibliometrix data package, in order to assist in understanding the meaning of these data through quantitative analysis. This work aims to carry out a bibliometric study on the use of digital games for educational purposes, more specifically to carry out research with a quantitative approach with a bibliographic design, using elements of statistics in order to understand reality and interpret the current situation of the research scenario. involving the topic, both in the world and in Brazil, and can serve as a basis for countless research to come.

Keywords: Digital games; education; internet; smartphones; bibliometrics.

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO.....	8
2-METODOLOGIA.....	11
2.1-O programa bibliometrix.....	12
3-UM BREVE HISTÓRICO SOBRE JOGOS DIGITAIS.....	13
4-RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
5-CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	29

1-INTRODUÇÃO

Os jogos e as brincadeiras são parte importante da cultura e da história de um povo, sendo boa parte delas características de onde e quando surgiram, sendo assim parte componente da sociedade. Apesar dos jogos estarem bem enraizados na história da humanidade ela por si só não é dona do conceito. Outras espécies animais também brincam entre si (GROOS, 1898 *apud* POWER, 1999), sendo mais perceptível as brincadeiras de mamíferos que vivem em comunidades.

O ato de brincar desempenha um papel muito relevante durante o desenvolvimento dos indivíduos mais jovens de um grupo, sejam eles humanos ou não. Durante o ato de jogar ou brincar o indivíduo participante acaba por exercitar e assim desenvolver suas capacidades mentais e sociais (PIAGET, 1962; VYGOTSKY, 2016). Em comparação, indivíduos que crescem sem essa devida exposição de contato social geralmente carecem dessas habilidades tão fundamentais em uma sociedade ou grupo.

É interessante notar que o ato de jogar ou brincar não é uma necessidade fisiológica para manter-se vivo como o ato de comer ou dormir. Ele ocorre pois é algo natural a seres sociais (HUIZINGA, 1980).

Mas afinal de contas qual a diferença entre jogar e brincar? O que caracteriza algo como um jogo? Enquanto uma brincadeira não possui regras e seu principal motivador geralmente é o ato de brincar em si, o jogo geralmente é uma atividade social na qual múltiplos indivíduos interagem, competindo ou cooperando e seguindo um conjunto de regras pré-estabelecidas em busca da vitória (RUBIN, 1983), sendo suas características marcantes a interação social, a liberdade, o prazer e o afastamento da realidade.

Com o passar das décadas a sociedade foi se modernizando e com isso os jogos também foram se modernizando, levando ao surgimento dos jogos digitais. Um dos primeiros jogos digitais foi o "Tennis for Two" (FERREIRA, 2017; ABBY, 2023), criado pelo físico William Higginbotham no ano de 1958. O jogo foi criado quase que por acaso, já que o mesmo não possuía nenhuma correlação com as pesquisas do físico, sendo na verdade o objetivo dele tornar a exibição na qual o jogo estaria exposto menos chata (FERREIRA, 2017; ABBY, 2023).

Os jogos digitais por si possuem a mesma base dos jogos e brincadeiras anteriormente citados, sendo a única diferença marcante o fato de estarem agora em um formato digital

como um programa executável, para assim serem utilizados tanto em computadores como outros dispositivos como *tablets* e *smartphones*.

Por estarem nesse formato, os jogos digitais detêm um potencial de ensino e segurança inigualável. Qualquer um poderia teoricamente aprender sobre qualquer coisa, porém em segurança. Um exemplo prático seria aprender conduzir um veículo. A condução de qualquer veículo vem associada a possibilidade de um acidente, e esse risco não sumiria com o uso de um simulador, pois a pessoa poderia colidir dentro do simulador, mas eliminaria por definitivo as consequências de um eventual acidente, já que não teria como a pessoa se machucar.

Outros dois fatores muito importantes são o tempo e a experiência. Um exemplo simples seria uma pessoa que quisesse adquirir um Certificado de Habilitação Técnica (CHT), documento emitido pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), e que serve para comprovar as licenças e habilitações de um piloto. Hoje no Brasil leva cerca de 8 meses para completar o curso, esse período de tempo poderia ser encurtado com jogos de simulação, pois permitiriam que o indivíduo experimentasse (com a tecnologia atual) grande parte da situação que é pilotar um avião.

O ambiente digital além de proporcionar uma maior segurança, também permitiria aos usuários acumular mais experiência. Por se tratar de um material que não se limitaria apenas ao uso na instituição, qualquer um que pudesse comprar o jogo (e periféricos, caso necessário) poderia jogá-lo em seu tempo livre ou em casa, assim aprimorando suas habilidades, caso quisesse.

Os jogos digitais têm se tornado cada vez mais populares como ferramentas de ensino (GIRARD *et al*, 2013), e por um bom motivo. Eles permitem que os alunos aprendam de forma interativa, envolvente, segura e, acima de tudo, divertida (GIRARD *et al*, 2013). O uso de jogos digitais com fins educacionais tem se mostrado especialmente útil em disciplinas que exigem compreensão prática, como Matemática, Ciências e História (MARLOM, 2016; PETROV, 2014; SHELLEY, 2013). Além disso, o uso de jogos digitais permite que os estudantes experimentem cenários e situações que seriam impossíveis de serem vivenciados na vida real, tornando a aprendizagem mais interessante e desafiadora.

Durante as três últimas décadas vários estudos sobre o tema vêm sendo produzidos e os jogos digitais não ficam fora desse conceito, isso pois sua ideia base é a interação do jogador, tanto com o ambiente quanto com os desafios propostos pelo jogo, criando soluções criativas e aplicando conceitos previamente aprendidos para passar de “fases”.

O uso de jogos digitais como uma ferramenta auxiliar na educação tem sido objeto de interesse de pesquisadores em todo o mundo. As possibilidades oferecidas por essas ferramentas, que combinam diversão e aprendizagem, têm chamado a atenção de educadores, desenvolvedores de jogos e estudiosos em geral por vários anos a fio (GIRARD *et al*, 2013; PETROV, 2014). Considerando as informações anteriormente citadas, surgem questionamentos, por exemplo, se as pesquisas sobre o uso de jogos digitais com fins educacionais estão crescendo e como o Brasil está localizado nesse meio de pesquisa.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo realizar um estudo bibliométrico acerca do uso de jogos digitais com fins educacionais (principalmente comparando o âmbito brasileiro e o internacional), de forma a contribuir para a compreensão das tendências e perspectivas em relação ao uso de jogos digitais na educação, assim como entender as diferenças entre as pesquisas brasileiras e as internacionais. Espera-se que este trabalho possa fornecer subsídios para pesquisas futuras e para o aprimoramento da prática educacional no uso dessas ferramentas ao identificar as principais tendências e perspectivas no campo de pesquisa.

2-METODOLOGIA

Com relação à base de dados a ser utilizada na pesquisa, foi optado pela utilização do *Web of Science* (WoS), isso pois a *Web of Science* possui um enorme repertório de documentos que são bem fáceis de serem utilizados. Assim, foram baixados os arquivos em formato BibTex que constituem a base de dados dessa pesquisa.

Para a realização desse estudo foi necessário definir a expressão de pesquisa que mais se encaixasse no escopo do estudo, sendo assim após uma revisão das necessidades da pesquisa foram testadas cerca de 19 expressões de busca com resultados variando de 5 mil a 10 mil. Após uma avaliação dos resultados de cada chave de busca foi decidido a utilização da chave de pesquisa "digital AND gam* AND (learn* OR teach* OR educ*) NOT gamification NOT book NOT "digital security"" que no caso foi a expressão que mais se alinhava com os objetivos da pesquisa. Devido à ideia inicial da pesquisa, ou seja, os jogo digitais como um complemento à educação, foi necessário aplicar a expressão de pesquisa o termo NOT para barrar artigos que não contribuíssem com a ideia geral desta pesquisa - o termo gamification é um bom exemplo disso já que a ideia geral não é a transformação do ensino em jogo. A busca resultou em um total de 10852 publicações indexadas, baixadas em formato BibTex em “blocos” de mil em mil (uma limitação imposta pela plataforma).

Antes de dar continuidade é importante explicar o que seria uma bibliometria. A bibliometria é uma técnica de análise de pesquisa que estuda publicações em livros, relatórios, artigos, entre outros formatos de pesquisa (MELO RIBEIRO, 2017 *apud* FERREIRA, 2011) a fim de quantificar, analisar e avaliar a produção acadêmica científica (MELO RIBEIRO, 2017 *apud* RAMOS-RODRÍGUEZ; RUÍZ-NAVARRO, 2004).

Durante a análise bibliométrica os arquivos *BibTex* baixados foram unidos de forma manual no programa *Visual Studio Code*, gerando um único arquivo com extensão “.text” final, consolidando o resultado da busca na *Web of Science*. Estes dados foram então importados para o programa R (R Core Team, 2023) (versão 4.2.1) e processados com o auxílio do pacote *Bibliometrix* (ARIA; CUCCURULLO, 2017), que permite a extração de indicadores bibliométricos.

A partir desse documento final foi possível analisar características como o ano de publicação, país de origem, produção anual, quantidade de autores por país e revistas mais envolvidas no tema. Dos dados baixados, os relativos ao ano de 2023 foram desconsiderados durante a criação das tabelas, porque como o ano não está finalizado esses dados “incompletos” alterariam os valores e porcentagem da análise.

2.1-O programa bibliometrix

O bibliometrix é um pacote de dados criado em 2017 por Massimo Aria e Corrado Cuccurullo, esse pacote pode ser aplicado ao R e contém os recursos que o programa precisa, tanto para ajudar em pesquisas quantitativas no campo da bibliometria quanto na cienciometria, já que com esse pacote é possível realizar análises abrangentes sobre a produção científica. O *Bibliometrix* permite ao usuário aplicar os dados de qualquer tipo de publicação ao R, assim realizando análises quantitativas e estatísticas, possibilitando uma visualização extensa, porém simplificada dos dados relativos ao artigo utilizado.

3-UM BREVE HISTÓRICO SOBRE JOGOS DIGITAIS

Com base na expressão de pesquisa utilizada na *Web of Science* foi possível obter um total de 10852 trabalhos. Dos 10852 trabalhos anteriormente citados, 601 não foram utilizados nos gráficos 1 e 2 da pesquisa, isso pois eram relativos ao ano de 2023, como o mesmo não se encontra finalizado e ambos os gráficos dependem de um padrão temporal eles alterariam os valores dos gráficos.

A partir do ano de 1990 surgem os primeiros trabalhos sobre os jogos digitais com a ideia de atuarem na educação e no processo de aprendizado indexados na *Web of Science*, sendo publicados em média menos de 5 trabalhos por ano até meados de 2005 (Gráfico 1).

A partir deste ano as pesquisas sobre o tema começaram a se popularizar e o número de trabalhos indexados na *Web of Science* começa a aumentar rapidamente. Esse fenômeno pode ser devido a uma série de fatores do início dos anos 2000, um deles sendo o avanço tecnológico e a nova geração de consoles.

Com a chegada da sexta geração de consoles, dentre eles *Playstation 2*, *Xbox* e *Gameboy Advance* entre os anos de 1998 e 2004, a tecnologia 3D começa a ser levada a seus limites, isso pois os consoles das gerações anteriores não tinham capacidade de *hardware* suficiente. Logo, a tecnologia 3D não podia ser aplicada em sua totalidade (LEMES, 2014; OLIVEIRA, 2022).

Esse cenário mudou com o uso da tecnologia de 64 bits, que permitiu aos consoles rodarem programas mais complexos e pesados, levando a criação de jogos muito mais elaborados e imersivos comparados a geração anterior, sendo um dos consoles que mais aproveitou isso o *Playstation 2* da sony (SANZ, 2022; OLIVEIRA, 2022).

Lançado com o ápice da tecnologia da época, o *Playstation 2* marcou o ano 2000, o que tornou ele um dos consoles mais bem aceitos em todo o mundo (OLIVEIRA, 2022), principalmente no Brasil, onde até hoje em 2023 (mais de 20 anos depois) ainda é um dos consoles mais bem aceitos e vendidos, chegando a 155 milhões de unidades vendidas (ROMER, 2020).

Outros consoles como *Xbox* e *Gameboy Advance* também fizeram grande sucesso nessa geração, mas o grande acerto das empresas responsáveis por ambos só seria visto na próxima geração, a sétima (NINTENDO, 2016).

Com a chegada da sétima geração, dois consoles tiveram um destaque, o *Xbox 360* da *Microsoft* e o *Nintendo DS* da *Nintendo*.

A principal razão do incrível sucesso do *Xbox 360* no Brasil e no mundo foi sua tecnologia online, numa época onde os recursos online decentes mal existiam nos consoles, caso sequer existissem. A chegada do *Xbox 360* com seus recursos online robustos foi uma revolução para o mercado (OLIVEIRA 2022), algo que influenciou diretamente o desenvolvimento dos consoles de todas as gerações posteriores e que provavelmente deu início a transição para o ambiente online que é tão comum atualmente.

Enquanto a *Microsoft* reinava no setor de consoles de mesa, a *Nintendo* expandia seu controle como a empresa superior quando se tratava de consoles portáteis (LEMES, 2014). A chegada do *Nintendo DS*, sucedendo o *Gameboy Advance*, foi muito bem aceita em todo o mundo (OLIVEIRA, 2022), em grande parte por causa de seus jogos exclusivos, mas outro fator decisivo também estava presente, a tecnologia de tela tátil, ou *touchscreen* (NINTENDO, 2016).

Por mais absurdo que possa parecer, em 2004 a ideia de tocar em uma tela e ela responder parecia algo saído diretamente de um filme de ficção científica. Essa característica marcou o console, tornando-o singular para a época que foi lançado, e mais tarde essa ideia seria amplamente difundida e aplicada, dando surgimento aos *smartphones* modernos (LEMES, 2014).

Em 2007 é lançado o primeiro *iPhone* da *Apple* (TURNER, 2023), implementando a tecnologia semelhante a de *touchscreen* vista no *Nintendo DS*. Embora os aparelhos tivessem funcionalidades diferentes, o enorme sucesso do *Nintendo DS* serviu tanto para familiarizar o público com a tecnologia *touchscreen*, quanto para demonstrar ao mercado que a tecnologia poderia gerar experiências inovadoras, além de cativar uma larga quantidade de consumidores.

Ao se aproveitar da já formada familiarização do público com a tecnologia *touchscreen* o *iPhone* teve aceitação enorme do mercado e dos consumidores, porém a *Apple* não replicou a tecnologia utilizada no *Nintendo DS*. Muitas pesquisas foram realizadas de 2004 até 2007 e quando o *iPhone* foi lançado a tecnologia já era algo completamente diferente, utilizando agora o sistema de *multi-touch*, tornando-o infinitamente mais intuitivo e ao mesmo tempo mais elaborado (RENATO, 2022; MONTGOMERY; MINGIS, 2023).

Após o sucesso de vendas do *iPhone*, outras empresas fabricantes de celulares (*Samsung*, *HTC*, *Sony*, *Motorola*, entre outras) começaram uma corrida tecnológica, sendo um dos propósitos desenvolver tecnologia *multi-touch* semelhante à apresentada no *iPhone*, levando em boa parte ao desuso dos celulares sem a tecnologia (LIMA, 2010).

De 2007 em diante as empresas fabricantes de telefones começaram a trocar a produção de celulares para a fabricação e venda de *smartphones*. A década subsequente foi marcada por pesadas e efetivas campanhas de *marketing*, desenvolvimento e aperfeiçoamento dos sistemas operacionais (*IOS* e *Android*), consolidação da internet no dia-a-dia das pessoas, surgimento do 3G (e posteriormente o 4G e 5G), aumento da cobertura de sinal móvel e a constante inovação das tecnologias associadas aos *smartphones*, o que provavelmente foi o motivo que mais influenciou a popularização no Brasil, pois levava a uma redução no preço dos modelos anteriormente lançados (OLIVEIRA, 2022).

Desde o lançamento do primeiro *smartphone* os celulares passaram a ser mais que ferramentas para apenas fazer e receber ligações. Com o avanço tecnológico, diversas funções puderam ser implementadas e a cada geração eles ficam mais complexos, úteis e integrados no dia-a-dia.

Por causa da constante evolução tecnológica, os *smartphones* atuais possuem *hardware* forte o suficiente para se compararem a alguns dos consoles das gerações passadas, sendo alguns modelos específicos, fortes o suficiente para se compararem até mesmo com os consoles mais fortes do mercado. Sendo assim, é possível dizer que os *smartphones* atuais são a personificação da ideia original dos portáteis, além de serem mais baratos, dependendo do modelo e marca.

Devido à enorme popularização dos *smartphones* no mundo, e principalmente no Brasil, onde o preço de um *smartphone* relativamente moderno, capaz de suportar jogos das gerações passadas não chega a 1/4 do preço de um console moderno, o mercado de jogos se viu na obrigação de se reformular. Diversas empresas atualmente não focam mais na produção de jogos para consoles, mas sim para o mercado *mobile*. Devido ao sumiço da barreira tecnológica, que separava o que era um console portátil e um celular, os *smartphones* passaram a desempenhar a mesma função que os consoles portáteis (como PSVITA e WiiU) além de suas funções básicas. Com a super popularização dos *smartphones*, foi se tornando cada vez mais comum programadores se especializarem no ramo, o que contribuiu vastamente para o enorme acervo de jogos, tanto na nuvem quanto em lojas online como *playstore* e *appstore*.

Para entender o quão bem se solidificou o mercado *mobile* desde 2007 é preciso analisar a parte mercadológica. Durante o ano de 2022 o mercado *mobile* conseguiu a façanha de obter um lucro de 90 bilhões de dólares (ROSA, 2022), sendo esse valor equivalente a 52% de todo o lucro do mercado de jogos digitais para o ano de 2022, o que significa que, em apenas 15 anos o mercado *mobile* conseguiu superar tanto o mercado de *Personal Computer* (PC),

quanto o dos consoles e dos portáteis juntos. Além disso, tecnologias como o 5G que estão a beira de serem implementadas, prometem revolucionar novamente o mercado, além de trazer uma nova redução de custos (CARVALHO, 2022) e aumento da acessibilidade.

O começo dos anos 2000 também marcam o momento no qual as grandes empresas envolvidas no mercado de jogos digitais começaram a reparar no potencial do cenário de jogos competitivos (TEIXEIRA, 2019), começando a trabalhar na popularização dos campeonatos de *E-sports*, saindo de 10 torneios no ano 2000 para 190 em 2010, assim como na popularização dos jogos *multiplayer massivo online (MMO)*, que receberam uma boa cobertura na mídia tradicional e foram amplamente aceitos nas comunidades online e sites especializados como IGN, Kotaku e Polygon, em especial o surgimento do jogo *World of Warcraft*, que influenciou direta e indiretamente na popularização dos jogos.

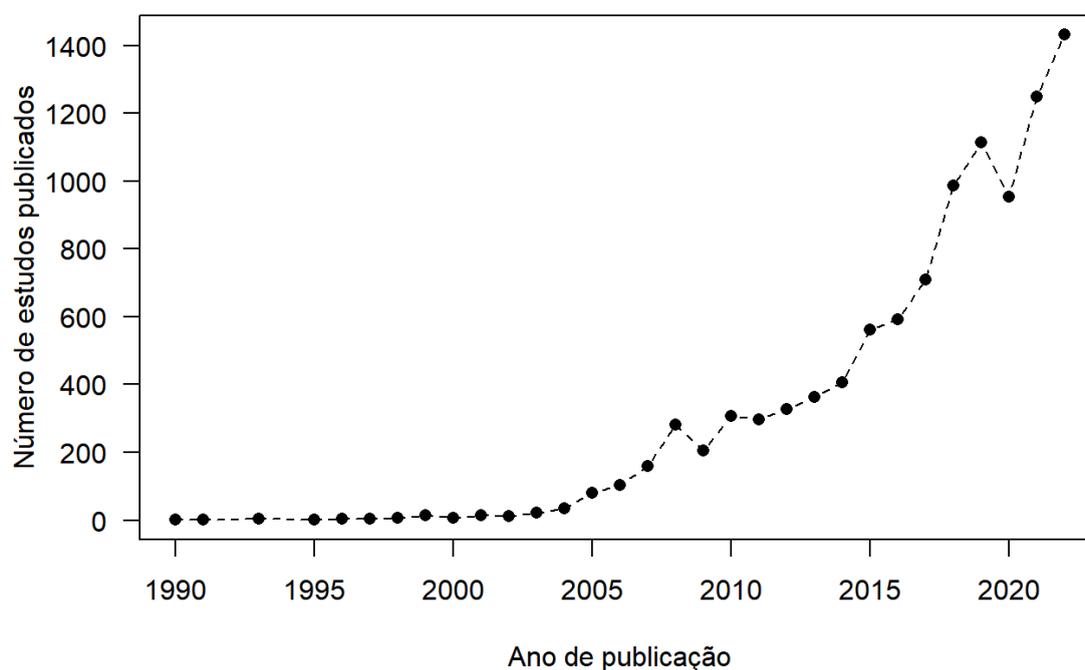
4-RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já foi dito anteriormente, os anos 2000 a 2010 foram repletos de acontecimentos que definitivamente influenciaram o interesse das pessoas pelos jogos digitais e que fortemente influenciaram o avanço tecnológico em diversas áreas, não sendo isso algo exclusivo ao Brasil. Muitos desses eventos talvez nem tenhamos ciência de como eles vieram a impactar o cenário ou se correlacionar, o que podemos dizer com alguma certeza é que essa década provavelmente foi o movimento de virada para que de 2005 em diante as pesquisas sobre o tema continuassem a aumentar (Gráfico 1).

Com base nas informações citadas anteriormente e vendo o resultado dos dados obtidos e analisados, é possível perceber a influência que a passagem das gerações e das novas tecnologias tiveram sobre a quantidade de estudos relacionados ao tema, potencialmente fomentando ainda mais as pesquisas na área. Porém, dois anos específicos chamaram a atenção, o ano de 2009 e o ano de 2020 (Gráfico 1), que surpreendentemente apresentaram pequenas quedas nas pesquisas (mas é interessante notar que as publicações de um determinado ano podem ser relacionadas a pesquisas que se iniciaram um ou mais anos antes).

Ao traçar os eventos envolvendo apenas o mundo dos jogos digitais e consoles não haveria explicação plausível para a diminuição nas pesquisas na área, o que levou a crer que a redução da quantidade de pesquisas nesses anos foram por eventos de causa maior, como a crise financeira em 2008 e a pandemia da Covid-19 em 2020. Desse modo, outros fatores não identificados podem e devem ter influenciado esses anos.

Gráfico 1 - Número de publicações por ano sobre o uso de jogos no ensino, aprendizagem e educação indexadas na plataforma *Web of Science*.

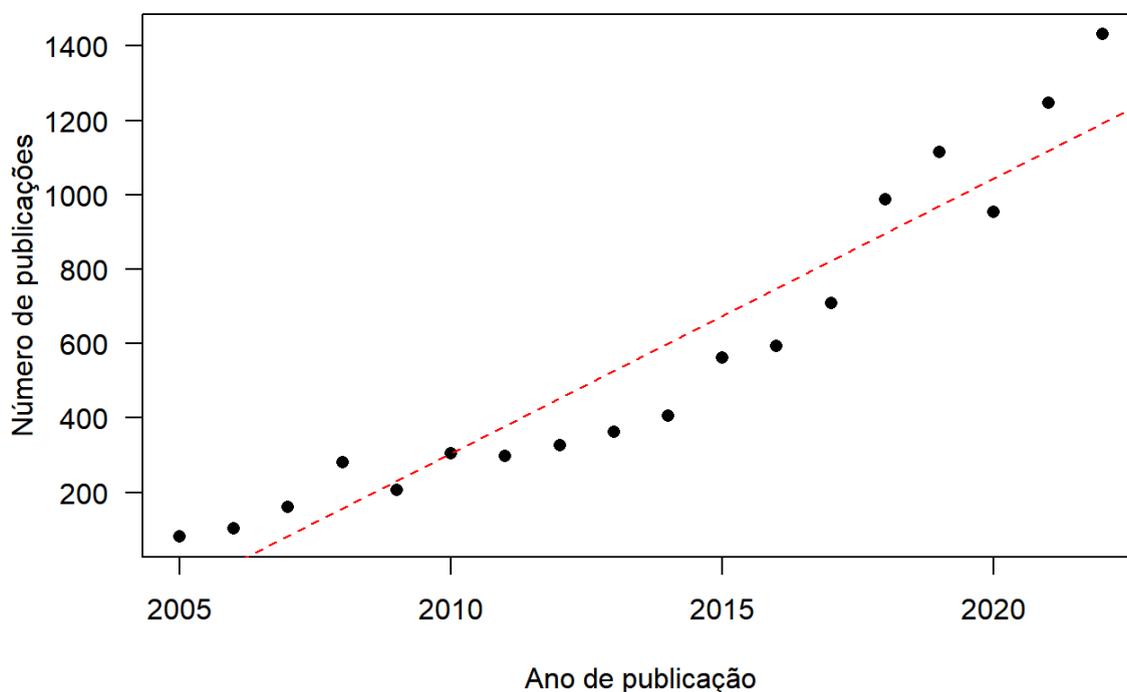


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A análise de regressão linear mostrou uma tendência estatisticamente significativa de aumento do número de trabalhos publicados sobre o tema por ano na *Web of Science* ($p < 0,001$ e $R^2 = 0,89$): entre os anos de 2005 e 2022 a quantidade média de artigos aumenta cerca de 73,97 publicações em relação ao ano anterior (Gráfico 2).

Atualmente, a autoria da maior parte das publicações nessa área são de nacionalidade chinesa e estadunidenses, com respectivamente: 1681 (15,49%) e 1445 (13,31%) (Gráfico 3), enquanto isso, o Brasil se encontra atualmente na 6ª posição dos países que mais pesquisam sobre o tema, com 463 publicações (4,26%).

Gráfico 2 - gráfico do crescimento médio esperado de trabalhos seguindo a chave de busca estabelecida.

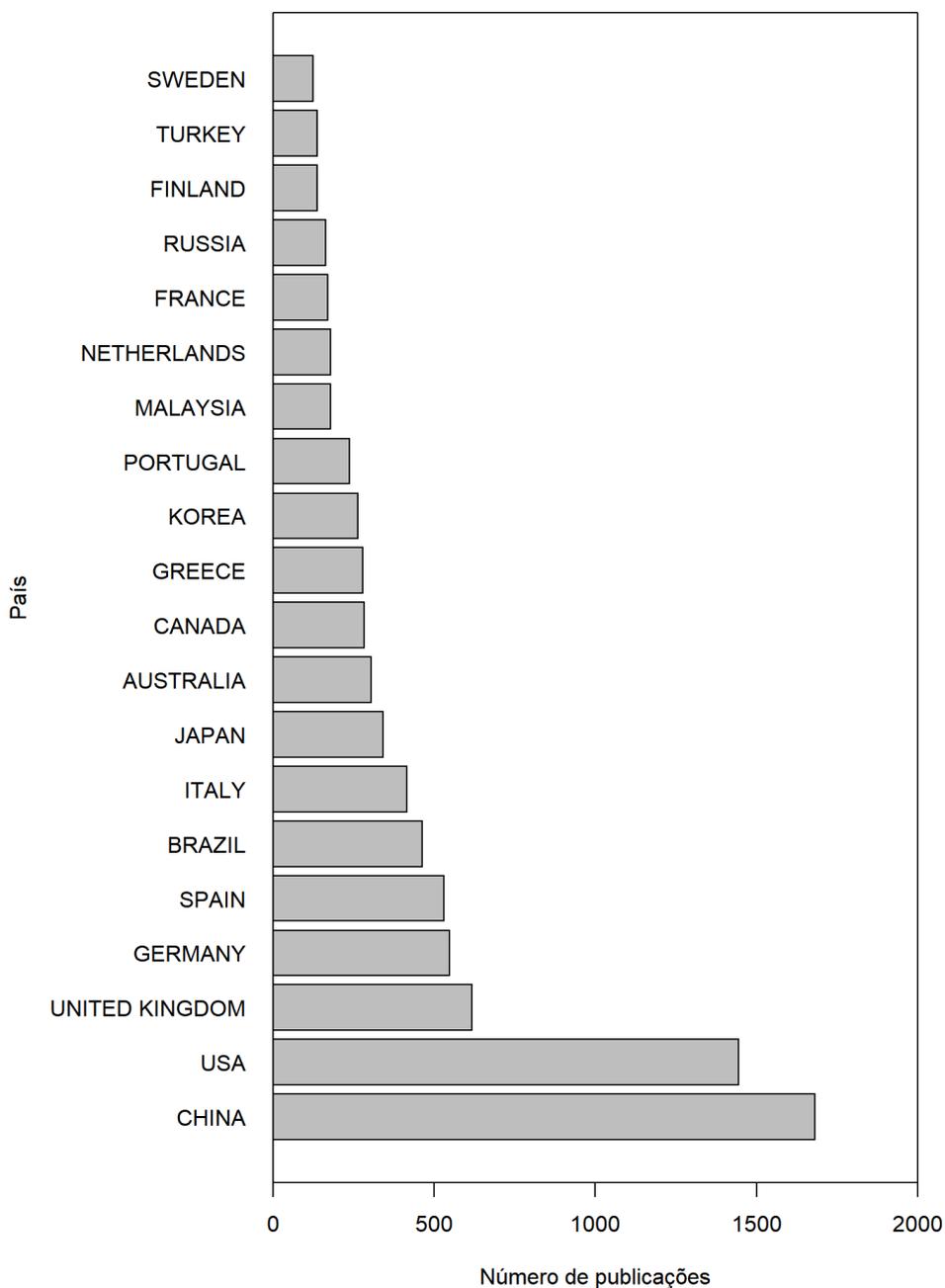


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A linha vermelha representa o crescimento esperado segundo a análise de regressão linear simples naquele ano.

A grande maioria são trabalhos publicados em revistas científicas (5239) ou trabalhos publicados em anais de eventos acadêmicos (4717), o que é um dado incomum visto que em outras áreas do conhecimento os trabalhos publicados em eventos científicos e congressos geralmente representam uma pequena fração da quantidade total de estudos publicados, o que leva a inferir que talvez isso seja uma característica das pesquisas dessa área.

Gráfico 3 - Gráfico relativo à quantidade de publicações totais sobre o uso de jogos no ensino, aprendizagem e educação indexadas na plataforma *Web of Science* oriundas de cada país.

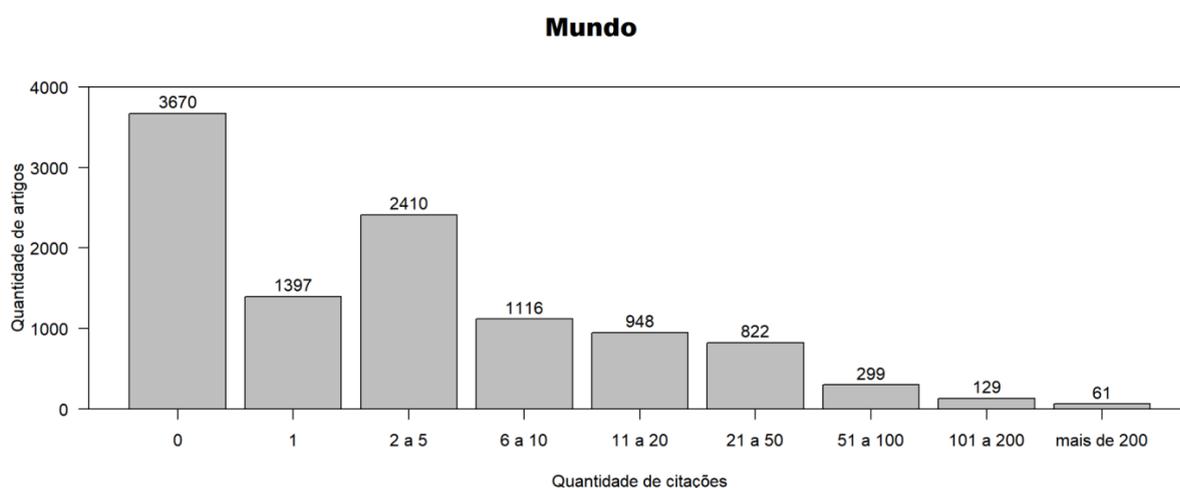


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na maioria dos casos o número de citações de um artigo é um dado bastante interessante de se observar, isso pois ele geralmente indica o quão relevante o artigo é dentro de sua área (porém isso não é uma regra e mesmo trabalhos pouco citados podem conter informações relevantes para o desenvolvimento da discussão do tema). Dos 10852 artigos

baixados e analisados, 3670 (aproximadamente 33,87%) não foram citados uma única vez, enquanto 7182 (aproximadamente 66,13%) foram citados uma ou mais vezes (Gráfico 4).

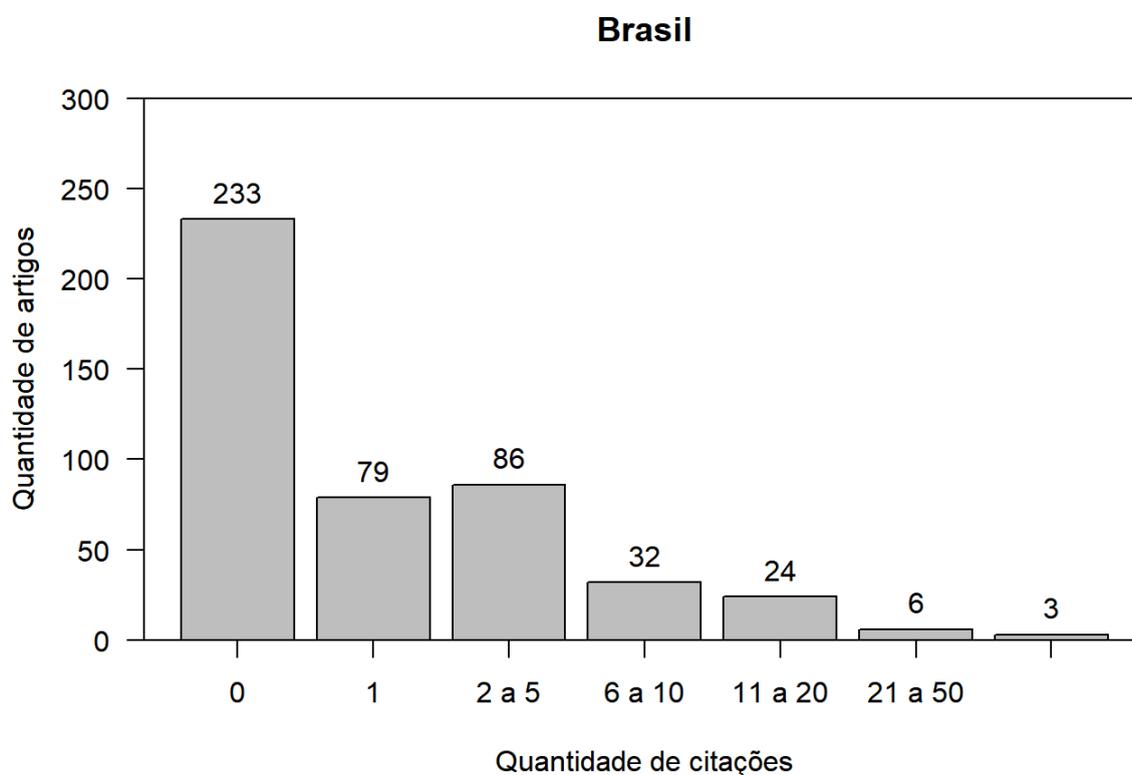
Gráfico 4 - Gráfico relativo à quantidade de citações recebidas por artigos sobre o uso de jogos no ensino, aprendizagem e educação indexadas na plataforma *Web of Science*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Quando observamos apenas os valores de citação de artigos vinculados a autores do Brasil (Gráfico 5) uma disparidade é facilmente percebida: dos 463 artigos brasileiros 233 (aproximadamente 50,32%) não foram citados em outras pesquisas. Outro dado bem claro de se perceber é que o acervo de artigos brasileiros não possui artigos com quantidades muito altas de citações, não chegando a possuir nenhum artigo citados mais de cem vezes sendo que existem 61 artigos citados mais de 200 vezes, que com certeza servem como base para diversas pesquisas, inferimos que isso pode se dar por uma série de fatores, tanto sociais quanto financeiros.

Gráfico 5 - Quantidade de citações.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Ao observar esses dados (Gráfico 4 e 5), duas coisas ficam bastante claras: a primeira é que comparado a média mundial os artigos brasileiros são pouco citados, talvez devido barreira linguística ou por algum outro fator desconhecido, e que a pesquisa brasileira no ramo necessita de incentivos, tanto para sua produção quanto para sua divulgação, pois tanto a produção quanto a utilização desses trabalhos é menor quando comparado com a média mundial.

Parando para analisar mundialmente os temas associados à pesquisa (Gráfico 6) conseguimos ter uma ideia dos assuntos mais abordados pelos pesquisadores, sendo a educação (education), o aprendizado (learning) e o aprendizado com base em jogos (game-based learning) alguns dos principais, o que mais uma vez nos mostra o interesse mundial do uso dos jogos na educação, mas também nos chama a atenção para outros temas abordados no meio como inteligência artificial, jogos mobile, simulação, matemática e outros, mostrando que o interesse no tema não se restringe apenas à educação.

Uma chave de pesquisa que chamou atenção, mas que já era esperado foi a “Covid-19”, pois durante o pico da pandemia da doença (entre os anos de 2019 e 2020) o ensino remoto se tornou padrão tanto no Brasil como no mundo, o que foi um choque para muitos mas que ao mesmo tempo talvez tenha feito uma boa parcela da sociedade (tanto brasileira quanto internacional) realmente pensar sobre o ensino digital de forma séria pela primeira vez na história, isso não só no ambiente acadêmico, mas na sociedade em geral. A presença desta chave pode talvez corroborar na teoria de que os eventos anteriormente citados foram os responsáveis pela redução no número de pesquisas nos anos de 2009 e 2020, porém sem dados mais precisos é difícil definir a causa.

Gráfico 6 - Conjunto dos principais temas associados a artigos sobre o uso de jogos no ensino, aprendizagem e educação indexados na plataforma *Web of Science*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

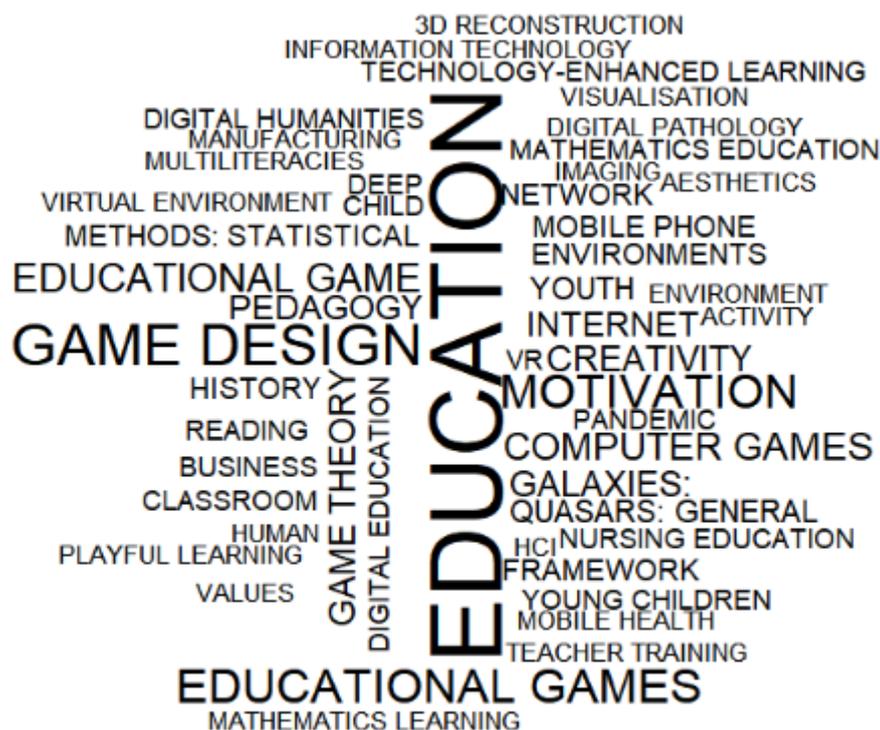
Ao comparar os temas associados mundialmente com os dos trabalhos brasileiros podemos perceber que muitos dos temas mais proeminentes mundialmente passam a não

aparecer, o que pode indicar que talvez o motivo das baixas citações dos trabalhos brasileiros (Gráfico 5) seja por uma possível dessincronia do foco mundial com o foco brasileiro.

Enquanto a maioria dos trabalhos brasileiros está associada à educação, os trabalhos ao redor do mundo são mais diversificados em relação aos temas abordados.

Outro possível fator que talvez esteja associado à baixa quantidade de citações brasileiras talvez seja a falta da associação com outros temas igualmente relevantes. É perceptível que os trabalhos brasileiros falam muito de educação, mas pouco ou nada falam de aprendizado baseado em jogo (*game-based learning*) por exemplo, que mundialmente é um tema muito procurado.

Gráfico 7 - Principais temas dos artigos brasileiros sobre o uso de jogos no ensino, aprendizagem e educação.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

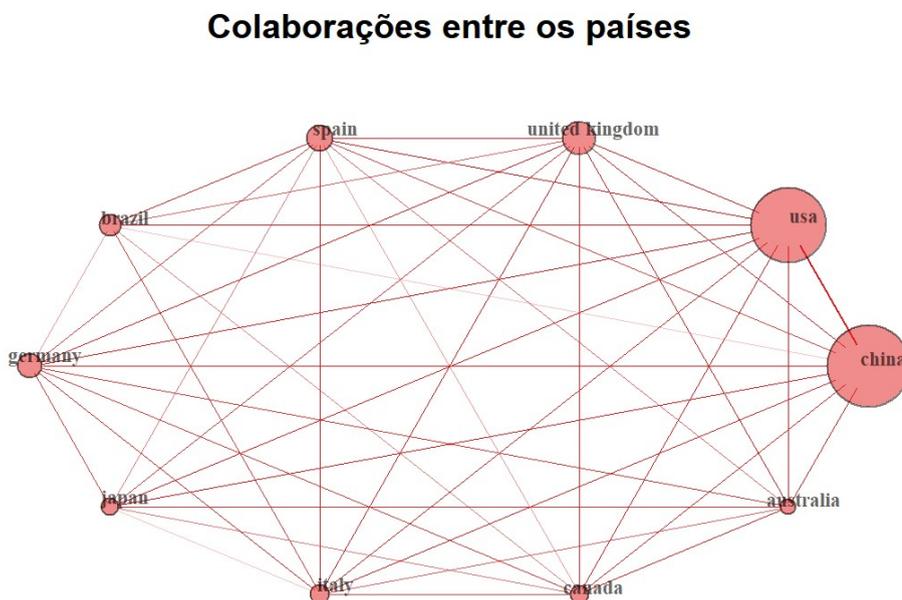
No que tange as relações entre os países no campo da pesquisa a análise revelou que os principais países interessados na área de jogos e educação (Gráfico 3) demonstram uma crescente tendência em colaborar para o desenvolvimento da discussão e pesquisa do tema,

com cada vez mais parcerias internacionais. A troca de conhecimentos, as novas tecnologias proporcionadas pelo avanço tecnológico, o intercâmbio entre pontos de vista e discussões sobre abordagens realmente eficazes para a pedagogia acabam por fomentar a pesquisa como um todo no cenário internacional.

A colaboração entre os países é um fator importante para o avanço da ciência e do entendimento sobre o tema, uma vez que os desafios associados à pesquisa e a educação são semelhantes em vários pontos, independente do país. A troca de metodologias bem sucedidas ajuda no processo de integrar os jogos digitais de forma significativa à educação e ao aprendizado, assim como proporciona uma opção educacional mais envolvente e prazerosa para os alunos.

De toda forma, a quantidade de colaborações varia bastante de país para país (Gráfico 8). Isso se deve a fatores como o incentivo do estado à pesquisa e educação, fatores econômicos, fatores sociais e a cultura de cada país, sendo China e Estados Unidos os dois países que mais colaboram mundialmente. O Brasil, por sua vez, está “dentro da média”: em comparação com China e Estado Unidos ele está distante, mas comparado aos outros países que mais pesquisam o tema ele está equivalente.

Gráfico 8 - Rede de colaboração entre os países que mais estão presentes nas pesquisas sobre o uso de jogos no ensino, aprendizagem e educação indexadas na plataforma *Web of Science*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As linhas vermelhas servem para indicar os países que cooperam entre si e a intensidade da cor da linha indica o quanto eles cooperam.

Ao observar a intensidade da cor das linhas é possível identificar a intensidade de colaboração entre dois países, sendo as colaborações entre chineses e americanos as mais frequentes. Um detalhe que chama a atenção no gráfico é a ausência ou pouca colaboração brasileira com países como Japão, Austrália e China. Esse dado em específico pode inferir que o Brasil esteja relativamente isolado nesse ambiente de estudo.

5-CONCLUSÃO

Fica evidente, com base nos dados apresentados, que o Brasil possui alguns focos diferentes das pesquisas sobre uso de jogos digitais na educação do que as pesquisas realizadas globalmente, focando principalmente em temas relacionados à educação, enquanto no exterior os temas são mais diversificados, além de estar mais isolado em comparação a outros países. Algumas características do cenário brasileiro não são motivo de preocupação, porém o baixo número de citações e a baixa quantidade de colaborações podem no longo prazo afetar de forma severa tanto a repercussão dos artigos brasileiros quanto a evolução da discussão do uso jogos digitais como ferramentas de ensino e aprendizagem. Creio então ser de extrema importância entender como esses fatores se correlacionam e que influências externas ou internas podem estar atreladas ao cenário brasileiro.

Houveram dois fatores que limitam o escopo do estudo, um deles foi a utilização da *Web of Science* como base de dados do estudo, pois talvez outras bases de dados contenham informações relevantes, e que expliquem algumas dúvidas sobre o cenário brasileiro, mas que não puderam ser observadas ao utilizar a *Web of Science*. Particularmente, estudos futuros poderiam explorar bases como a Scielo, que agrega muitas publicações acadêmicas da América Latina. O segundo fator limitante foi a própria bibliometria como abordagem. Para realizar o estudo quantitativo a bibliometria teve sua função e cumpriu seu objetivo, porém nossos resultados devem ser encarados como exploratórios, e estudos mais profundos precisam ser realizados para definir de forma direta, causa e efeito de algumas perguntas que surgiram ao longo do estudo.

O Brasil está claramente indo em direção ao ponto de poder discutir sobre os jogos digitais na educação de forma séria. O interesse pelo menos é perceptível ao ver os principais termos utilizados nas pesquisas e sua intensidade, porém, comparado a China e Estados Unidos, que possuem uma quantidade muito superior de trabalhos, uma rede de colaborações muito mais intensa e mais investimento tanto na educação quanto na pesquisa, é necessário que realizemos mais estudos, tanto para contribuir no entendimento do uso dessas ferramentas quanto para aplicar tais práticas na realidade brasileira, principalmente como instruir nossos educadores a utilizá-las e adaptá-las ao currículo existente, mas com toda certeza esse deve ser um tema a ser debatido em um futuro muito próximo, isso se o Brasil pensa em incentivar a modernização do ensino.

A diferença na quantidade de pesquisas totais pode ser devido ao fato dos dados terem sido baixados na *web of science*, ou seja, dados de pesquisas não indexadas na rede não tiveram como ser contabilizados e aplicados no estudo. Isso pode significar que existam pesquisas que foram publicadas em revistas nacionais (e que podem estar ligadas, por exemplo, a outras plataformas como a rede *Scielo*). Dito isso, a *Web of Science* possui um acervo de trabalhos relativamente grande e confiável, e os resultados desse estudo devem refletir relativamente bem a realidade da perspectiva do cenário global de pesquisas na área.

O estudo do tema tanto no Brasil como no exterior está crescendo a passos largos e com pouco ou nenhum motivo para desacelerar, sendo mais provável que ocorra justamente o oposto, um crescimento ainda maior nos próximos anos, principalmente por causa dos *smartphones*. Mesmo sendo um assunto em um círculo relativamente pequeno de pesquisadores, o tema está ganhando mais força, com cada vez mais sendo publicados ao ano e autores se juntando à discussão do tema desde 2005 e do interesse positivo da população diretamente afetada pela proposta, se tornando em alguns anos uma discussão prática na realidade brasileira sobre o real uso dos jogos no ambiente de ensino.

REFERÊNCIAS

BAEK, Young Kyun. **What hinders teachers in using computer and video games in the classroom? Exploring factors inhibiting the uptake of computer and video games.** *CyberPsychology & Behavior*, v.11, n. 6, p. 665-671, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23470868_What_Hinders_Teachers_in_Using_Computer_and_Video_Games_in_the_Classroom_Exploring_Factors_Inhibiting_the_Uptake_of_Computer_and_Video_Games. Acesso em: 23 out. 2023.

BRAND, Jeffrey; KINASH, Shelley. **Crafting minds in Minecraft.** *Education Technology Solutions*, v.55, n. 1, p. 56-58, 2013. Disponível em: https://pure.bond.edu.au/ws/portalfiles/portal/27949355/Crafting_minds_in_Minecraft.pdf. Acesso em: 23 out. 2023.

CARVALHO, Luann. **Como os jogos mobile se tornaram o principal mercado dos games.** [S. l.], 15 set. 2022. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2022/09/15/games-e-consoles/como-os-jogos-mobile-se-tornaram-o-principal-mercado-dos-games/>. Acesso em: 13 out. 2023.

CLEMENTS, Douglas H. **Technological advances and the young child: Television and computers.** *Young children in context: Impact of self, family and society on development*, p. 218-253, 1985. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319469291_Technological_advances_and_the_young_child_Television_and_computers_Building_strong_early_childhood_mathematics_education_View_project_Deepening_and_Extending_the_Learning_and_Teaching_with_Learning_T. Acesso em: 25 out. 2023.

FERREIRA, Victor. **Inventor do primeiro videogame também foi um dos criadores da bomba atômica.** [S. l.], 26 fev. 2017. Disponível em: <https://www.uol.com.br/start/ultimas-noticias/2017/02/26/inventor-do-primeiro-videogame-tambem-foi-um-dos-criadores-da-bomba-atmica.htm>. Acesso em: 13 out. 2023.

GIRARD, Coralie; ECALLE, Jean; MAGNAN, Annie. **Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies.** *Journal of computer assisted learning*, v. 29, n. 3, p. 207-219, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/264597588_Serious_games_as_new_educational_tools_How_effective_are_they_A_meta-analysis_of_recent_studies. Acesso em: 13 out. 2023.

HENRIQUE, Arthur. **Mercado de jogos no Brasil deve atingir US\$ 2,3 bilhões em 2021.** Olhar Digital. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2021/05/05/games-e-consoles/mercado-de-jogos-no-brasil-2021-pesquisa/>. Acesso em: 9 ago 2023.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens vom Ursprung der Kultur im Spiel.** 1956. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7232734/mod_resource/content/1/Johan%20Huizinga%20-%20Homo%20Ludens.pdf. Acesso em: 10 nov 2023.

LEMES, Daniel. **Quais as gerações de consoles:** cronologia dos videogames: Dos clones de Pong aos games em HD, consoles fizeram um longo caminho. Será que estamos presenciando a última geração?. [S. l.], 28 jun. 2014. Disponível em: <https://www.memoriabit.com.br/quais-sao-as-geracoes-de-consoles-cronologia-dos-videogames/>. Acesso em: 13 out. 2023.

LIMA, Felipe. **A evolução dos celulares: do tijorola ao smartphone.** [S. l.], 25 jul. 2010. Disponível em: <https://www.adrenaline.com.br/artigos/a-evolucao-dos-celulares-do-tijorola-ao-smartphone/>. Acesso em: 13 out. 2023.

MELO RIBEIRO, Henrique César. Bibliometria: quinze anos de análise da produção acadêmica em periódicos brasileiros. **Biblios**, Pittsburgh, n. 69, p. 1-20, oct. 2017. Disponível em: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1562-47302017000400001&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 26 nov. 2023.

MONTGOMERY, April; MINGIS, Ken. **The evolution of Apple's iPhone: As the iPhone ages, let's look at how the now-iconic device has matured since its arrival in 2007..** [S. l.], 14 set. 2023. Disponível em: <https://www.computerworld.com/article/3692531/evolution-of-apple-iphone.html>. Acesso em: 13 out. 2023.

NINTENDO. **História da Nintendo.** [S. l.], 2016. Disponível em: <https://www.nintendo.pt/Consolas-e-acessorios/Historia-da-Nintendo/Historia-da-Nintendo-625945.html>. Acesso em: 13 out. 2023.

NOGUEIRA, Hamilton. **Mercado de jogos digitais: crescimento e busca por profissionais.** Opovo. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/tecnologia/opovotecnologia/2021/11/02/mercado-de-jogos-digitais-crescimento-e-busca-por-profissionais.html>. Acesso em: 9 ago 2023.

OLIVEIRA, Jose. **Consoles de vídeo jogos da década de 2000-2010.** [S. l.], 16 fev. 2022. Disponível em: <https://www.crehana.com/pt/blog/brasil/consoles-de-video-jogos-da-decada-de-2000/>. Acesso em: 13 out. 2023.

PARKS, Abby. **The Complete History of Tennis for Two.** [S. l.], 28 jul. 2023. Disponível em: <https://history-computer.com/tennis-for-two-complete-history/>. Acesso em: 13 out. 2023.

PETROV, Anton. **Using Minecraft in education: A qualitative study on benefits and challenges of Game-Based Education.** 2014. Disponível em: <https://tspace.library.utoronto.ca/handle/1807/67048>. Acesso em: 13 nov. 2023.

PIAGET, J. **Play, dreams and imitation in childhood.** W W Norton & Co (1952). Disponível em: <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.425445/page/n7/mode/2up>. Acesso em: 17 nov. 2023.

POWER, Thomas G. **Play and exploration in children and animals.** Psychology Press, 1999. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=6d54AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=info:crI9bjwPSyUJ:scholar.google.com&ots=Ax0XZ-rfyu&sig=olGu_ByXm_G_S0Xle5r_yZBxnLU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 17 nov. 2023.

R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (2023).

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Uma Discussão Teórica Necessária para Novos Avanços.** Revista Debates em Ensino de Química, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 5–13, 2017. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1311>. Acesso em: 21 nov. 2023.

ROMER, Rafael. **Após quase 20 anos, PlayStation 2 ainda é o 3º console mais popular do Brasil: Pesquisa Game Brasil aponta que o console só fica atrás do PlayStation 4 e Xbox 360.** [S. l.], 21 fev. 2020. Disponível em:

<https://www.theenemy.com.br/playstation/playstation-2-terceiro-mais-popular-brasil>. Acesso em: 13 out. 2023.

ROSA, Marcus. **Mercado de jogos mobile tem lucro de quase meio trilhão de reais e supera o de PC e consoles juntos.** [S. l.], 2 fev. 2022. Disponível em: <https://www.tudocelular.com/mercado/noticias/n185716/jogos-mobile-lucro-meio-trilhao-supera-pc-consoles.html>. Acesso em: 13 out. 2023.

RUBIN, Kenneth H.; DANIELS-BEIRNESS, Tina. **Concurrent and predictive correlates of sociometric status in kindergarten and grade 1 children.** *Merrill-Palmer Quarterly* (1982-), p. 337-351, 1983. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231180868_Concurrent_and_predictive_correlates_of_sociometric_status_in_kindergarten_and_Grade_I_children. Acesso em: 20 nov. 2023.

SALDANHA, Núria. **Investimento em games clássicos movimentou milhões.** *CNN BRASIL*. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/investimento-em-games-classicos-movimentou-milhoes/#:~:text=Em%202020%2C%20o%20mercado%20mundial,compara%C3%A7%C3%A3o%20com%20o%20ano%20anterior>. Acesso em: 9 ago 2023.

SANS, Jose. **Um passeio por todas as gerações de consoles ao longo da história.** [S. l.], 19 out. 2022. Disponível em: <https://eloutput.com/pt/videojuegos/reportajes/consolas-generaciones/>. Acesso em: 13 out. 2023.

TEIXEIRA, Lucas. **PRO GAMERS: História dos e-Sports.** [S. l.], 2019. Disponível em: <https://webjornalismo.unicap.br/pro-gamers/historia-dos-e-sports/>. Acesso em: 13 out. 2023.

TURNER, Ash. **iPhone Timeline: iOS & iPhone Evolution 2007-2023: 16 YEAR HISTORY OF THE RELEASES.** [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.bankmycell.com/blog/iphone-evolution-timeline-chart>. Acesso em: 13 out. 2023.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Play and its role in the mental development of the child.** *International Research in Early Childhood Education*, v. 7, n. 2, p. 3-25, 2016.

YILMAZ, Erdal; CAGILTAY, Kursat. **History of Digital Games in Turkey.** In: *DiGRA Conference*. 2005.p. 16-20. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/221217334_History_of_Digital_Games_in_Turkey. Acesso em: 23 nov. 2023.