



Edição Especial

III Congresso Internacional de Ensino - CONIEN
Universidade do Minho - Braga, Portugal, 2024

AS CONTRIBUIÇÕES DOS JOGOS DIGITAIS NO DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA

*THE USE OF DIGITAL GAMES IN THE DEVELOPMENT OF NUMERICAL
COGNITION*

Mateus Lomba Martins ¹
Marília Bazan Blanco ²
João Coelho Neto ³

Resumo

Os jogos e as demais tecnologias têm sido utilizados com maior frequência em todo o processo educacional. Muitas são as formas de se inserir a tecnologia, principalmente as digitais, nas escolas, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior. Uma delas é o uso dos jogos eletrônicos educacionais, instrumento que vem conquistando estudantes e professores, mas que ainda carece de aprofundamento pedagógico para o ambiente escolar. Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é identificar quais jogos eletrônicos educacionais estão sendo utilizados para o desenvolvimento da Cognição Numérica, por meio de um mapeamento sistemático. Neste trabalho, propôs-se realizar um mapeamento pelas plataformas da Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO), o do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (BDTD/IBICT), a fim de gerar evidências sobre quais são os jogos digitais que estão sendo utilizados para o desenvolvimento da Cognição Numérica. Após o mapeamento, evidenciou-se a falta de evidências sobre o assunto, visto que foram encontrados somente 16 trabalhos, abrindo caminho para novas questões sobre o tema e suas aplicações em um contexto escolar, principalmente para aqueles que necessitam de alguma necessidade especial.

¹ SENAC Jacarezinho.

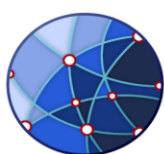
² Universidade Estadual do Norte do Paraná – campus de Cornélio Procópio.

³ Universidade Estadual do Norte do Paraná – campus de Cornélio Procópio.

REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio (PR), v. 8, n. 2, p. 514-533, 2024

ISSN: 2526-9542



III CONIEN
Congresso Internacional de Ensino
PESQUISAS NA ÁREA DE ENSINO:
IMPACTOS, COOPERAÇÕES E VISIBILIDADE

DE 4 A 6 DE SETEMBRO
BRAGA - PORTUGAL



Palavras chave: Jogos Digitais; Senso Numérico; Cognição Numérica; Mapeamento Sistemático

Abstract

Games and other technologies have been used more frequently throughout the educational process. There are many ways to introduce technology, especially digital technology, into schools, whether in Basic Education or Higher Education. One of them is the use of educational electronic games, an instrument that has been winning over students and teachers, but which still lacks pedagogical depth for the school environment. Therefore, the general objective of this work is to identify which educational electronic games are being used to develop Numerical Cognition, through systematic mapping. In this work, it was proposed to carry out a mapping through the platforms of the Online Scientific Electronic Library (SciELO), the Portal of Periodicals of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations of the Brazilian Institute of Information in Science and Technology (BDTD/IBICT), in order to generate evidence about which digital games are being used for the development of Numerical Cognition. After mapping, the lack of evidence on the subject became evident, as only 16 works were found, opening the way for new questions on the subject and its applications in a school context, especially for those who require special needs.

Keywords: Digital Games; Numerical Sense; Numerical Cognition; Systematic Mapping.

Introdução

A Educação tem passado por diversos momentos, sendo um deles a inserção de ferramentas digitais, esta acelerada pela pandemia do Covid-19⁴. Assim, o uso das tecnologias veio auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem, conforme observado por Rocha *et al.* (2021, p. 19) ao mencionarem que, atualmente, o sistema educacional [...] é influenciado pelo dinamismo que se vive no plano social e que, no mínimo, exige a reflexão sobre as eventuais mudanças curriculares, pautadas pela contemporaneidade e pelo fácil acesso à informação.

Assim, muitas são as formas de se inserir a tecnologia na Educação; uma delas é o uso dos jogos. Os chamados jogos educacionais ou educativos⁵, por exemplo, são um gênero dos jogos digitais voltados ao ensino. Esse conceito é observado por Novak (2017) ao contextualizar que os jogos educativos são aqueles “[...] criados para ensinar enquanto distraem. [...] Esses games baseiam-se na

⁴ Segundo a World Health Organization, “a doença de coronavírus (COVID-19) é uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2.”

⁵ Nesta pesquisa, utilizar-se-á o termo “jogo eletrônico educacional”.

aquisição de conhecimentos ao jogar, sendo que certos tópicos (como geografia, matemática e leitura) são ensinados ou acessados dentro do próprio game” (NOVAK, 2017, p. 75-76).

Porém, a utilização de jogos digitais para o processo de ensino e da aprendizagem ainda enfrenta dificuldades, pois encontrar recursos que atendam a essas expectativas ainda é complicado. Conforme Sanches (2021), há uma distância entre as empresas, estúdios produtores de jogos eletrônicos e os produtores de jogos educacionais, normalmente representados por laboratórios de pesquisa, pesquisadores e acadêmicos, de forma que ambos, apesar de produzirem jogos, não se comunicam.

Apesar das dificuldades em encontrar produtos de qualidade, entretanto, o uso de jogos eletrônicos educacionais ainda é viável. Muitas disciplinas se aproveitam de seus benefícios, como a Matemática. Segundo Hoffmann *et al.* (2016, p. 9), “[...] o acesso a jogos educacionais digitais em Matemática vem sendo utilizado para proporcionar o acesso aos conceitos matemáticos e também como ferramenta para a inclusão social e digital.”.

A Matemática está presente em nosso dia a dia desde nossos primeiros passos, no ato simples de contar. Isso é observado por Cosenza e Guerra (2011, p. 109) ao relatarem que o cérebro humano “[...] tem características programadas geneticamente que o habilitam a lidar com números. Para isso, ele é capaz de processar, muito precocemente, o conceito de quantidade.”.

Na escola, a Matemática é uma das Ciências abordadas desde os primeiros anos. Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC vem explicar que o conhecimento matemático “[...] é necessário para todos os estudantes da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BRASIL, 2018, p. 265).

Com base nessas contextualizações, o objetivo geral deste trabalho é identificar quais jogos eletrônicos educacionais, estão sendo utilizados para o desenvolvimento da Cognição Numérica, por meio de um mapeamento sistemático.

Este trabalho foi dividido em cinco seções: a primeira contextualiza a temática e gera o objetivo geral de pesquisa; na segunda é apresentado o aporte teórico base da pesquisa; na terceira seção, os passos metodológicos do mapeamento são delineados; na quarta seção, os resultados e as discussões oriundas da pesquisa são

apresentadas, e, na quinta e última seção, são expostas as considerações finais, com as limitações encontradas e os futuros trabalhos.

Aporte teórico

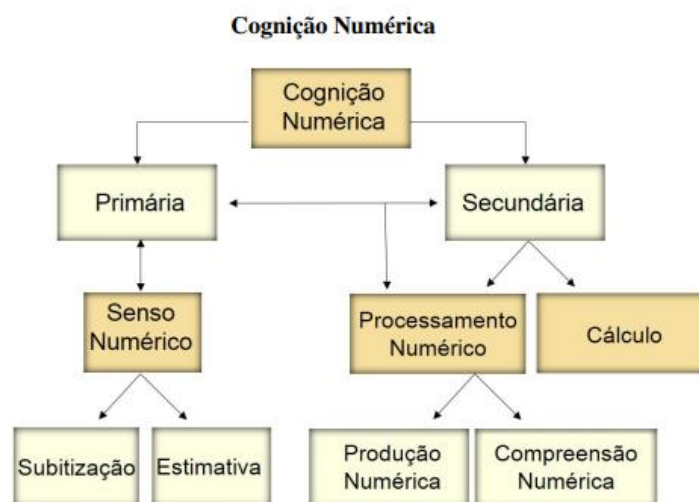
Nesta seção, serão apresentados os conceitos teóricos de Senso Numérico e Cognição Numérica, habilidades matemáticas inertes ao ser humano. Em seguida, serão apresentadas estratégias de Ensino relacionadas ao uso de jogos, tais como a gamificação, por exemplo.

Cognição Numérica

Santos *et al.* (2016, p.64) definem a Cognição Numérica como “parte das neurociências que estuda as bases cognitivas, neurais e do desenvolvimento dos números e matemática.”. Souza *et al.* (2019) definem que a Cognição Numérica é constituída por habilidades primárias, formadas pelo senso numérico, subitização e estimativa, e habilidades secundárias, que são formadas pelo processamento numérico, produção numérica, compreensão numérica e cálculo.

Silva (2016) adota uma estrutura funcional da cognição, que se apoia em três componentes: o Senso Numérico, o Processamento Numérico e o Cálculo, como mostra a figura 1.

Figura 1: Estrutura da Cognição Numérica



Fonte: SILVA (2016, p. 12)

Como apontado por Silva (2016), o Senso Numérico forma o que seriam as habilidades primárias da Cognição Numérica. Segundo Corso e Dorneles:

O senso numérico é uma forma de interagir com os números, com seus vários usos e interpretações, possibilitando ao indivíduo lidar com as situações diárias que incluem quantificações e o desenvolvimento de estratégias eficientes (incluindo cálculo mental e estimativa) para lidar com problemas numéricos. (CORSO; DORNELES, 2010, p. 300).

Sabendo-se desses dados, fica evidente a importância da Matemática e da Cognição Numérica para o ser humano. Saber lidar com os números é essencial para viver em nossa sociedade, devido ao simples fato de a Matemática estar presente em todo o contexto diário do ser humano.

Dada sua relevância na vida dos estudantes, a Matemática pode se aproveitar de diversas estratégias de Ensino, tais como a gamificação e o uso de Jogos Eletrônicos Educacionais.

Estratégias e o uso de Jogos em um Contexto Escolar

Fonseca (2008) afirma que o jogo possui função preparatória para o indivíduo, tanto para sua vida pessoal, como profissional e social. O uso de jogos na sala de aula como estratégia de ensino também gera diversos benefícios. Segundo Vital *et al.* (2015, p. 445-446):

Durante a utilização de jogos digitais na Educação o aluno-jogador é o sujeito ativo do processo de aprendizagem, é ele que determina o ritmo de aprendizagem e sua aprendizagem ocorre como resultado das interações que ele faz com o contexto do problema para construir significados que os auxiliam a resolver o problema. Com jogos digitais o aluno desenvolve potencialidades como: comparar, analisar, nomeia, mede, associa, calcula, classifica, compõe, conceitua e cria.

O uso dessas estratégias pode potencializar o processo de ensino e de aprendizagem em disciplinas mais complexas e teóricas, como a Matemática. Gomes e Oliveira (2019) definem que a Matemática é normalmente apresentada como uma disciplina estática, que torna seu processo de aprendizagem mecânico, e que jogos matemáticos rompem uma a ideia de decorar conteúdo, colocando os estudantes em uma situação de ativação dos processos mentais independentes.

Não podemos falar do uso dos jogos em sala de aula sem falar da gamificação, metodologia que utiliza elementos de jogos em ambientes fora dos jogos. Para Busarello, a gamificação pode ser definida como:

[...]um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos. (BUSARELLO, 2016, p. 18).

Silva *et al.* (2019) definem que a gamificação auxilia no processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes, tanto na Matemática como em outras disciplinas. Essas estratégias da gamificação são as mesmas presentes nos jogos educacionais eletrônicos e em jogos analógicos, como os jogos de cartas colecionáveis.

Outra estratégia interessante é a de utilizar metodologias baseadas em jogos durante a aula. Um exemplo de uso dessas metodologias pode ser encontrado na instituição americana *Quest to Learn* (Q2L), uma escola pública que utiliza metodologias baseadas em jogos, como a gamificação e, como a própria instituição nomeia, o *Game-Based Learning*, que pode ser traduzido como Aprendizagem Baseada em Jogos.

Segundo a instituição, o *Game-Based Learning* se baseia em diversas atividades e, diferente dos jogos para entretenimento, “esses jogos não apenas envolvem os estudantes no processo de aprendizagem, mas também permitem que os professores avaliem os alunos em tempo real e forneçam feedback sobre as experiências de aprendizagem imediatamente” (QUEST TO LEARN, 2023, tradução nossa).

A Gamificação e o uso de jogos são, apesar de parecidas, estratégias diferentes em sala de aula. Sanches (2021) define que gamificação é trazer elementos de jogo a alguma coisa, tornando-a motivadora e engajante, enquanto o uso de jogos simplesmente utiliza um produto pronto como ferramenta.

Apesar disso, é importante ressaltar a necessidade de se aplicar estratégias como a Gamificação ou o uso de jogos. Moran (2015) afirma que o uso de modelos mais flexíveis, com a aplicação de desafios, projetos, jogos e informações contextualizadas, mantendo um equilíbrio da colaboração e da personalização é o

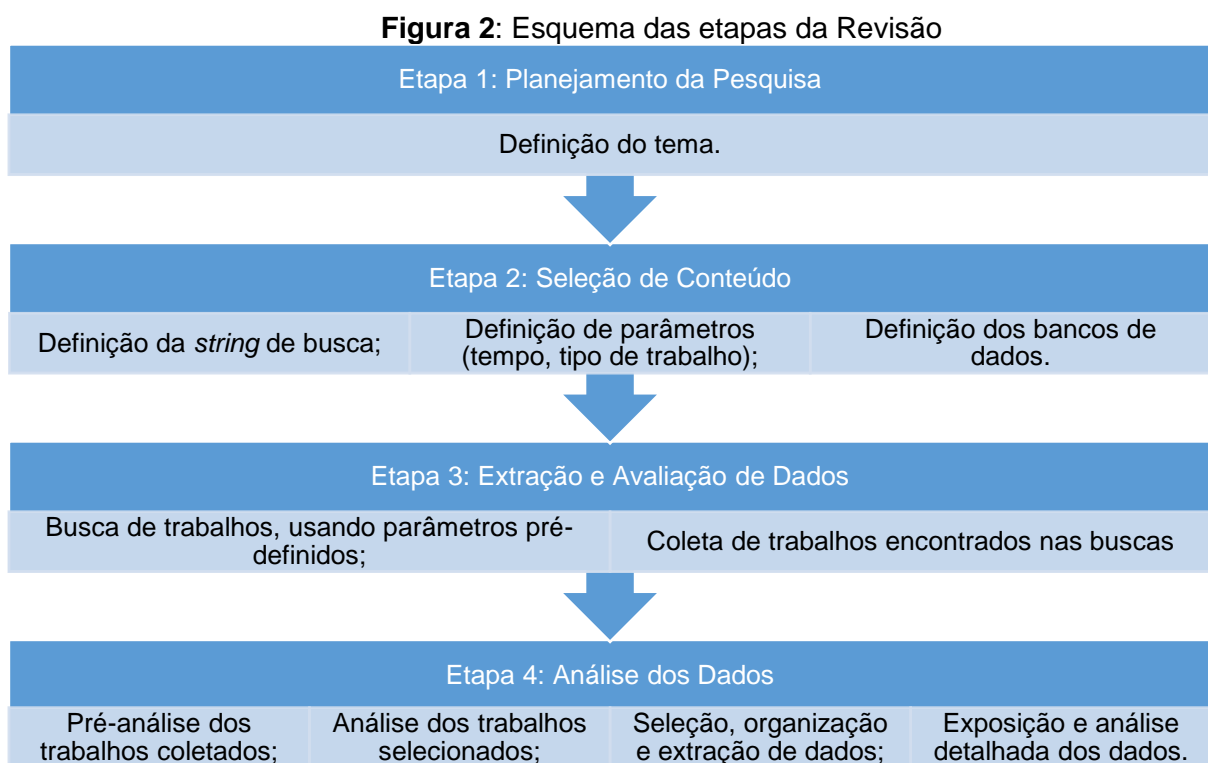
caminho mais significativo, mas que pode ser planejado e desenvolvido em diversas formas e contextos.

Encaminhamentos metodológicos

Para a produção deste mapeamento sistemático, utilizou-se de uma adaptação das etapas definidas por Okoli (2019, p. 7-8). As etapas foram elencadas na seguinte ordem: “Planejamento da Pesquisa; Seleção de Conteúdo; Extração e Avaliação de Dados; Análise dos Dados”.

Rocha *et al.* (2018, p. 3) definem que “a aplicação de um mapeamento sistemático desenvolve-se em três etapas que, ao final, permitirão extrair potenciais informações para a elaboração de inferências”. Kitchenham (2004, tradução nossa) também defende uma revisão sistemática em três etapas: planejamento de revisão, condução de revisão e relato da revisão.

Com base nas etapas supracitadas, foi elaborada para esta pesquisa a seguinte questão: Quais são os jogos eletrônicos educacionais que estão sendo utilizados para desenvolver a Cognição Numérica? A Figura 2 mostra um esquema, demonstrando as etapas da pesquisa:



Fonte: O autor

Tendo a questão acima como base, foram definidos os seguintes critérios para a seleção de conteúdo: seleção de artigos publicados em revistas indexadas, cujo título ou palavras-chave apresentassem as palavras-chave (“jogos” OR “jogos digitais”) AND (“senso numérico” OR “cognição numérica”), gerando assim a *string* de busca.

A pesquisa foi realizada na Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO), no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (BDTD/IBICT). Não houve restrição temporal e a coleta de dados foi realizada em dezembro de 2022, janeiro de 2023 e março de 2024, podendo haver alterações caso o mapeamento seja replicado em um outro período.

Nas etapas finais, *seed set*, que é o conjunto de dados encontrados, foram selecionados, lidos e categorizados, a fim de se extrair dados e gerar, posteriormente, uma análise detalhada dos resultados.

Resultados e Discussão

Inicialmente, foram pesquisados documentos na Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO)⁶, cujos termos já supracitados estivessem presentes no título e/ou palavras-chave do trabalho. Não foi definido período específico, visando encontrar qualquer resultado independente da data de publicação. A pesquisa foi realizada entre dezembro de 2022 e janeiro de 2023, e refeita em março de 2024. Entretanto, nos dois períodos, a pesquisa não retornou nenhum resultado.

Após, a mesma pesquisa foi realizada na Plataforma de Periódicos CAPES⁷, utilizando os mesmos parâmetros, sem restrição temporal. Foram encontrados 3 trabalhos que correspondiam aos parâmetros pesquisados. O Quadro 1 apresenta os resultados encontrados na Plataforma de Periódicos CAPES.

⁶ Disponível em: <https://www.scielo.br/>

⁷ Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/>

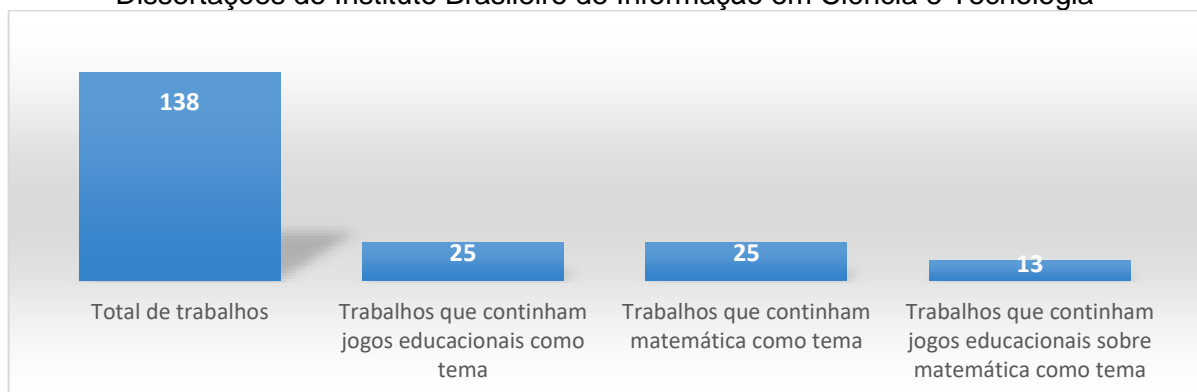
Quadro 1: Artigos publicados em revistas indexadas e localizados na Plataforma de Periódicos CAPES

ORDEM	TÍTULO	AUTORES	LOCAL DE PUBLICAÇÃO	ANO
1	JEEDMA: a utilização de um jogo eletrônico educacional gamificado para o desenvolvimento da cognição numérica	SILVA, Juliano Alessio da; BLANCO, Marília Bazan; NETO, João Coelho.	ACTIO: Docência em Ciências	2021
2	Desenvolvimento do senso numérico em crianças de um 1º ano do ensino fundamental	DE SOUZA BORTOLUCCI, Marina; BUENO ANDRADE MEGID, Maria Auxiliadora.	Horizontes	2021
3	COGNITION AND LOGIC: ADAPTATION AND APPLICATION OF INCLUSIVE TRACHING MATERIALS FOR HANDS-ON WORKSHOPS	CUNHA, Kátia Machinez; SHOLL-FRANCO, Alfred.	Journal of research in special educational needs.	2016

Fonte: O autor

Também foi realizada a mesma pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia⁸. Novamente, os parâmetros de pesquisa foram mantidos, tendo como *string* os termos ((Todos os campos:Jogos OU Todos os campos:Jogos Digitais E Todos os campos:Senso Numérico OU Todos os campos:Cognição Numérica)), sem restrição temporal, buscando encontrar todos os resultados possíveis. Nesse cenário, entretanto, foram encontrados 138 trabalhos.

Após a coleta dos resultados, foi realizada uma análise prévia, selecionando apenas os trabalhos que contemplassem o tema buscado. O Gráfico 1 apresenta um resumo desta análise inicial.

Gráfico 1: Análise inicial dos trabalhos localizados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

Fonte: Os autores

⁸ Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>

Como pode ser observado no gráfico, apenas 13 trabalhos se referem, de alguma forma, a jogos educacionais voltados ao ensino de matemática, o que corresponde a menos de 10% dos trabalhos encontrados. Após essa primeira análise, foram selecionados os trabalhos que se enquadravam nesta pesquisa. O Quadro 2 mostra os resultados desta seleção.

Quadro 2: Trabalhos selecionados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

ORDEM	TÍTULO	AUTORES	TIPO DE DOCUMENTO	ANO/ LOCAL
1	Uma investigação sobre o uso de jogos no ensino de números relativos	GAJKO, Thiago Crestani	Dissertação	2018 Universidade Federal do Rio Grande do Sul
2	Os jogos no ensino da matemática nos anos iniciais e as reverberações na prática de uma professora pesquisadora	RAMOS, Ester Mendonça	Dissertação	2020 Pontifícia Universidade Católica de Campinas
3	O jogo como ferramenta no trabalho com números negativos: um estudo sob a perspectiva da epistemologia genética de Jean Piaget	KIMURA, Cecilia Fukiko Kamei	Tese	2005 Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
4	Formação de nexos conceituais do número na educação infantil	GUIMARÃES, Gabriela Guerreiro	Dissertação	2020 Universidade Federal de São Carlos
5	A metodologia Mind Lab nas EMEIEFS de Santo André: princípios, tecnologias e encaminhamentos	ROSSI, Roberta Lopes	Dissertação	2020 Universidade Nove de Julho
6	O jogo de tabuleiro Matgomoku para o ensino de função polinomial do 1º grau: limites e potencialidades.	FERNANDES, Natanildo Barbosa	Tese	2020 Universidade Federal da Bahia
7	Jogo sudoku em crianças com 6 - 7 anos: modos de realizar, compreender e intervir	EBNER, Angela Catuta Ferreira	Dissertação	2013 Universidade de São Paulo
8	Procedimentos de cálculo e sentido de número: uma aproximação no contexto da sala de aula	MAGALHÃES, Lúcia do Amaral Mesquita de	Tese	2012 Universidade de São Paulo
9	Propostas com materiais manipulativos e jogos para o ensino da matemática na perspectiva inclusiva: um estudo com foco nos conhecimentos de futuros professores	LEMES, Jean Carlos	Dissertação	2022 Universidade Federal de Itajubá
10	#FIQUEEMCASA: conhecimento matemático informal de mulheres-mães e o sentido de número em situações de cálculo no auxílio	SANTOS, Francieli Aparecida Prates dos	Dissertação	2021 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

	remoto durante o isolamento social			
11	Concepção e design interativo de um protótipo de serious game direcionado ao ensino da aritmética elementar para pessoas com a síndrome de Williams-Beuren	MENEZES, William Manoel Esmerim	Dissertação	2017 Universidade Federal Rural de Pernambuco
12	Implicações pedagógicas do lúdico para o ensino e aprendizagem da álgebra	VIEIRA, Lygianne Batista	Dissertação	2011 Universidade Federal de Goiás
13	Role playing game eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar matemática	ROSA, Maurício	Dissertação	2004 Universidade Estadual Paulista

Fonte: Os autores

Por meio da pesquisa realizada em ambas as plataformas, pode-se identificar que os trabalhos e artigos selecionados trazem, de alguma forma, o uso de algum tipo de jogo, fosse ele digital ou analógico. O Quadro 3 mostra um panorama sobre os trabalhos analisados, mostrando qual tipo de produto cada um analisou em sua pesquisa, e se a mesma estava voltada diretamente ao desenvolvimento da cognição numérica e do senso numérico.

Quadro 3: Análise dos artigos selecionados

ARTIGO	TIPO DE PRODUTO	PRODUTO ANALISADO	ÁREAS DESENVOLVIDAS/CONTEÚDOS
1	Jogo eletrônico	JEEDMA	Senso Numérico; Cognição numérica
2	Jogo analógico	Forma Dez	Relações Numéricas; Senso Numérico
3	Jogos analógicos	Tangram, Cubo Soma, Torre de Hanói, Cubo Mágico	Coordenação Motora, Raciocínio Lógico, Senso Numérico, Cognição Numérica
4	Jogos analógicos	O Jogo do Segurança, O Jogo das Tropas, O Banco Imobiliário de Porto Alegre, Escova do Zero	Números Relativos, Números Negativos, Conjuntos de Números
5	Jogos analógicos	O disco mágico, A bota de muitas léguas	Campo numérico, numeração decimal, multiplicação e divisão
6	Jogo analógico	Tabuleiro de Xadrez	Números negativos
7	Jogos analógicos	O baralho do senso numérico, Quando o homem não precisava contar, O problema dos heróis, Bambolês quantitativos das cores, Bambolês numéricos	Senso numérico
8	Jogos analógicos e eletrônicos	Metodologia MindLab, Plataforma MindLab	Raciocínio Lógico, Criatividade, Habilidades socio-emocionais (colaboração, cooperação, trabalho em equipe, comunicação, inteligência emocional, autoconfiança),
9	Jogo analógico	Matgomoku	Função Polinomial do 1º grau

10	Jogo analógico	Sudoku	Raciocínio Lógico
11	Jogos analógicos	Qual o número?, Número alvo	Senso Numérico, Cognição Numérica, Cálculo
12	Jogos analógicos	Tiguo, frações com dominó	Operações Aritméticas, Operações com frações.
13	Jogos eletrônicos	Jogos diversos	Senso numérico, Cognição numérica, Operações aritméticas, Grupos de Números
14	Jogo eletrônico	SoundMath	Aritmética Elementar
15	Jogos analógicos	Ache-me na malha, Gauss, garoto esperto!	Expressões Algébricas, Progressão Aritmética, Raciocínio Lógico
16	Jogo eletrônico	Aventura por Acaso, FNC's Game	Números Inteiros

Fonte: os autores

Silva *et al.* (2021) pautam seu trabalho na aplicação de um jogo eletrônico denominado JEEDMA. No artigo, os autores relacionam a Cognição Numérica dentro do jogo digital, e, após aplicações deste e coleta de *feedbacks*, concluem que o jogo, aplicado em estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, contribuiu para o desenvolvimento da Cognição Numérica. O trabalho ainda contou a avaliação de profissionais de áreas relevantes ao desenvolvimento e aplicação do produto, que validaram o uso do JEEDMA.

De Souza Bortolucci e Bueno Andrade Megid (2021) apresentam em seu trabalho um recorte de dissertação da primeira autora, no qual é realizada uma análise do jogo “Forma Dez”, aplicado a uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental. O jogo em questão é uma adaptação do já conhecido jogo da memória, e, na análise de um grupo de estudantes durante a execução do jogo, as autoras concluíram que o produto analisado no artigo é um instrumento viável para o desenvolvimento do Senso Numérico, mas que a mediação do professor neste caso é essencial.

Cunha e Sholl-Franco (2016) buscam promover, em seu trabalho, a importância do uso de materiais didáticos inclusivos para o ensino de Matemática. O artigo traz o desenvolvimento de uma sequência de atividades práticas, produzida em uma oficina voltada a Cognição e Lógica. O objetivo dos autores era adaptar jogos e atividades práticas já existentes para estudantes com baixa visão e cegos. Concluiu-se que a adaptação de jogos como Tangram, Torre de Hanói e Cubo Mágico, promoveu aos estudantes-alvo maior compreensão das regras dos mesmos, melhorando o desempenho e os motivando a utilizar os produtos.

Gajko (2018) apresenta, em sua dissertação, a utilização de jogos analógicos para o ensino de conteúdos relacionados aos conceitos de números relativos e

negativos, motivado por um incômodo pessoal em relação ao processo de ensino deste conteúdo. Ao final de sua dissertação, pode-se observar sucesso na aplicação dos jogos, que, segundo o autor, serviram de sustentação aos estudantes durante os primeiros cálculos que utilizavam os números negativos.

Ramos (2020) traz em sua dissertação outras perspectivas na aplicação de jogos, com o seguinte ponto de vista: quais saberes um professor desenvolve ao utilizar jogos em sala de aula? Tendo como base materiais do PNAIC em 2014, Ramos constata a importância da formação continuada e o valor da utilização de jogos, mesmo o resultado da aplicação nos estudantes não sendo o principal objetivo de sua pesquisa.

Kimura (2005) também trabalha com números negativos e jogos analógicos. Em sua tese, ela utiliza um jogo denominado “tabuleiro de xadrez” para trabalhar números negativos, tendo como base para seu estudo, a epistemologia genética de Piaget. Sua tese traz resultados positivos, demonstrando que o jogo é uma boa alternativa para desenvolver nos estudantes os conceitos estudados por ela.

Guimarães (2020) usa Situações Desencadeadoras de Aprendizagem para trabalhar o Senso Numérico. Fazendo uso de jogos e atividades lúdicas, sua pesquisa mostra que, na educação infantil, a aplicação de jogos e brincadeiras é válida, e, trouxe resultados positivos.

Rossi (2020) traz em sua pesquisa a metodologia Mind Lab, recurso esse, segundo a autora, baseado na utilização de jogos de raciocínio – como gamão, jogo da velha e dominó – como mediadores do ensino. Os resultados da pesquisa mostram que o uso do método citado pela autora trouxe resultados efetivos: a maioria dos docentes que participaram da pesquisa aprovaram o uso da metodologia, e reconhecem que “os jogos são o instrumento de aprendizagem e não complemento à aula principal” (ROSSI, 2020, p. 123). Rossi ainda afirma a importância para os educadores de se compreender como os jogos assumem, em diferentes ambientes de aprendizagem, um caráter multifuncional. A autora ainda conclui sua pesquisa demonstrando que ainda há muito a se estudar sobre o assunto.

Fernandes (2019) utiliza em sua tese uma adaptação de um tradicional jogo japonês, chamado Gomoku, para o ensino de Funções Polinomiais de 1º Grau, chamado Matgomoku. A pesquisa de Fernandes evidenciou a eficácia do jogo como recurso didático, possibilitando a fuga do formalismo no ensino de Matemática.

Ebner (2013) trabalha com outro jogo tradicional, o Sudoku, para propor formas de intervenção no ensino e na aprendizagem da resolução de problemas com crianças entre 6 e 7 anos. A autora evidencia que o uso do jogo trouxe bons resultados, mas ressalta a falta de trabalhos sobre o assunto.

Magalhães (2012) utilizou jogos analógicos para evidenciar estratégias de ensino de Matemática em sala de aula. Os resultados de sua pesquisa trouxeram inúmeros recortes da aplicação dos jogos em sala de aula, evidenciando diversas situações e pareceres sobre o ensino de Matemática.

Lemes (2022) também traz o ponto de vista do professor, ao elaborar uma pesquisa sobre o conhecimento de futuros professores sobre o uso de jogos e materiais manipulativos para um ensino inclusivo da Matemática. O trabalho apontou a necessidade de processos formativos que orientem os docentes a respeito da manipulação destes produtos, assim como a falta de produção acadêmica sobre o tema também foi apontada pelo autor.

Santos (2021) evidenciou como as famílias assumiram o papel de professores durante a pandemia do Covid-19, e quais estratégias pais, mães e responsáveis utilizaram para resolver os problemas matemáticos escolares. Dentre as estratégias, os jogos eletrônicos foram um recurso utilizado por mães para auxiliar na execução das tarefas e no ensino do conteúdo. Neste trabalho em específico, nenhum jogo foi analisado, mas é importante ressaltar que os jogos eletrônicos foram citados com certa relevância, e, por esse motivo, foi citado aqui.

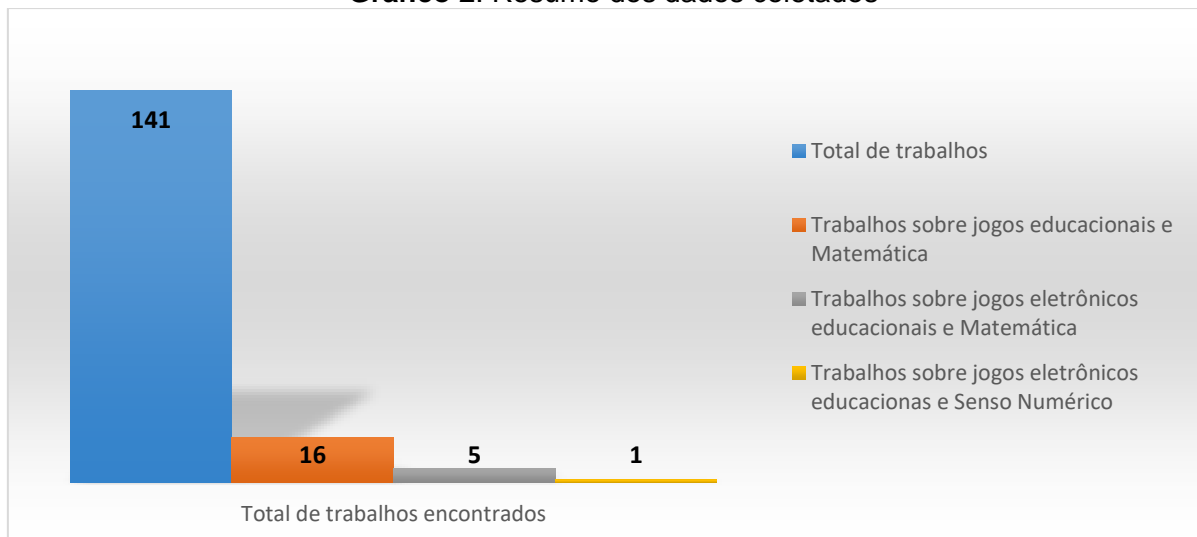
Menezes (2017), em sua dissertação, demonstra a concepção de um protótipo de *serious game*, termo inglês que significa jogo sério, e é utilizado para designar jogos onde o entretenimento não é o foco. Em sua pesquisa, o autor produz um protótipo de jogo para o ensino de Aritmética Elementar, voltado exclusivamente a pessoas com Síndrome de Williams-Beuren. O autor focou sua pesquisa em entender as necessidades dos usuários, por meio de pesquisa, coleta e análise de dados, e na produção de um protótipo, com uma abordagem centrada no usuário.

Vieira (2011) utiliza, em sua pesquisa, jogos e atividades lúdicas para o Ensino de Álgebra em turmas de Ensino Médio. Assim como em outros trabalhos aqui analisados, os resultados foram positivos. Além disso, a autora ressalta em suas conclusões finais a dificuldade do professor em se desvincular do ensino formal, mesmo com uma formação teórica e prática sobre o lúdico.

Por fim, Rosa (2004) traz, em sua pesquisa, o desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional do gênero RPG – sigla inglesa para *Role Playing Game*, que pode ser traduzido livremente como Jogo de Interpretação de Papéis. Em sua pesquisa, o autor utiliza o desenvolvimento de jogos por parte dos estudantes e a aplicação destes produtos para o aprendizado da Matemática, buscando evidenciar o quanto a elaboração e aplicação do jogo eletrônico educacional contribuiu para o ensino e a aprendizagem dos estudantes a respeito de Números Inteiros. Segundo o autor, tanto o processo de desenvolvimento quanto o de aplicação dos jogos eletrônicos educacionais contribuíram de forma positiva para o processo de aprendizagem do conteúdo explorado, no caso, os Números Inteiros.

Diante dos resultados da pesquisa realizada, pode-se observar que ainda há pouco material publicado sobre o assunto. O foco inicial desta revisão de literatura era o de encontrar práticas em sala de aula, demonstrando o uso de jogos para o desenvolvimento da Cognição Numérica e do Senso Numérico, focando nos jogos digitais. O Gráfico 2 mostra um resumo da pesquisa:

Gráfico 2: Resumo dos dados coletados



Fonte: os autores

De acordo com o gráfico, dos 141 trabalhos totais, apenas dezesseis trabalhos – pouco mais de 10%, abordavam ambos os temas, jogos educacionais e Matemática. Desses, menos de um terço utilizava algum tipo de jogo eletrônico educacional – apenas cinco trabalhos.

Com base no foco inicial da pesquisa e nos dados analisados, apenas cinco trabalhos apresentaram a utilização de jogos eletrônicos educacionais, mas somente

um trabalho correspondeu a expectativa, demonstrando como ainda há uma defasagem de estudos sobre o uso dos jogos digitais para o desenvolvimento da cognição numérica.

Considerações finais

Este mapeamento visou gerar evidências sobre quais são os jogos eletrônicos educacionais que estão sendo utilizados para auxiliar no desenvolvimento da Cognição Numérica. Pode-se observar que, apesar do advento dos jogos eletrônicos educacionais e da Gamificação, ainda há pouco material publicado sobre o assunto. Mesmo sem restringir datas de publicação, apenas seis resultados foram obtidos – três artigos e três dissertações.

O objetivo deste trabalho, como dito anteriormente, era identificar quais jogos eletrônicos educacionais estão sendo utilizados para o desenvolvimento da Cognição Numérica, por meio de um mapeamento sistemático. Podemos, nesse momento, afirmar que, após a pesquisa e análise de resultados, apenas um trabalho foi encontrado.

Dos dezesseis trabalhos selecionados, apenas cinco utilizam jogos eletrônicos, e, destes, somente um utiliza-os para o processo de ensino e de aprendizagem do Senso Numérico. Somente nas pesquisas de Silva *et al.* (2021) pode-se verificar a utilização de um jogo eletrônico educacional que explorasse o Senso Numérico.

Mesmo que não olhássemos somente para o Senso Numérico, mas para a Matemática como um todo, ainda teríamos um quantitativo pequeno. Além de Silva *et al.* (2021), somente Rossi (2020), Santos (2021), Menezes (2017) e Rosa (2004) utilizam de jogos eletrônicos. Tendo como base que, inicialmente, mais de cento e trinta trabalhos foram analisados, a quantidade de trabalhos que se enquadra é muito pequena.

Com isso, pode-se considerar que há uma necessidade de se estudar e explorar mais a utilização dos jogos eletrônicos educacionais nas salas de aula, principalmente no que diz respeito ao seu uso em aulas de Matemática. Essa ainda é uma temática relativamente nova, dado ao fato de que, o artigo mais antigo encontrado na pesquisa foi publicado a menos de dez anos da data de produção deste trabalho.

Outro ponto a ser analisado é que, dos poucos trabalhos encontrados, apenas um refere-se a um produto digital, o que abre caminho para outras perguntas: faltam investimentos em equipamento digital nas escolas? Os professores estão capacitados para utilizar ferramentas digitais em suas aulas, mesmo em Anos Iniciais do Ensino Fundamental? Existem produtos que se enquadram nas necessidades dos professores? Essas indagações são geradas a partir das análises feitas nesse mapeamento, gerando arcabouços para novas pesquisas sobre a temática.

Com a consideração deste trabalho, incentivado pelos seus resultados, será elaborado um protótipo de jogo eletrônico educacional, voltado a auxiliar o desenvolvimento da Cognição Numérica, visando demonstrar os benefícios do uso de jogos na educação, e enriquecer ainda mais esta área, que, como visto nesse trabalho, ainda carece de pesquisa.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

CORSO, Luciana Vellino; DORNELES, Beatriz Vargas. Senso numérico e dificuldades de aprendizagem na matemática. **Revista psicopedagogia**, São Paulo, v. 27, n. 83, p. 298-309, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000200015&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 14 jan. 2023.

COSENZA, Ramon M.; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CUNHA, Katia; SHOLL-FRANCO, Alfred. COGNITION AND LOGIC: ADAPTATION AND APPLICATION OF INCLUSIVE TEACHING MATERIALS FOR HANDS-ON WORKSHOPS. **Journal of Research in Special Education Needs**. [S.l.], v. 16, n. s1, p. 696-700, 2016. DOI: 10.1111/1471-3802.12203. Disponível em: <https://nasejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-3802.12203>. Acesso em: 14 jan. 2023.

DE SOUZA BORTOLUCCI, Marina; BUENO ANDRADE MEGID, Maria Auxiliadora. Desenvolvimento do senso numérico em crianças de um 1º ano do ensino fundamental. **Horizontes**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. e021068, 2021. DOI: 10.24933/horizontes.v39i1.1136. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/1136>. Acesso em: 27 dez. 2022.

EBNER, Angela Catuta Ferreira. **Jogo Sudoku em crianças com 6 – 7 anos: Modos de realizar, compreender e intervir.** 2013. 166 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

FERNANDES, Natanaildo Barbosa. **O Jogo de tabuleiro MATGOMOKU para o Ensino de função polinomial do 1º grau: limites e potencialidades.** 2019. 253 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

FONSECA, Vitor da. **Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Artmed, 2008.

GAJKO, Thiago Crestani. **Uma investigação sobre o uso de jogos no Ensino de números relativos.** 2018. 133 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

GOMES, Paulo Roberto de Sousa; OLIVEIRA, Edson do Nascimento. Teorias de aprendizagem e sua convergência para justificar a utilização de jogos no Ensino de Matemática. **Revista Encantar**, v. 1, n. 3, p. 79-90, 31 dez. 2019. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8191>. Acesso em: 16 jan. 2023

GUIMARÃES, Gabriela Guerreiro. **Formação de nexos conceituais do número na educação infantil.** 2020. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

HOFFMANN, Luís Fernando; BARBOSA, Débora Nice Ferrari; MARTINS, Rosemari Lorenz. **Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o Ensino de Matemática.** XV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, Feevale, Novo Hamburgo – RS, 2016.

KIMURA, Cecília Fukiko Kamei. **O jogo como ferramenta no trabalho com números negativos: um estudo sob a perspectiva da epistemologia genética de Jean Piaget.** 2005. 262 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

KITCHENHAM, Barbara. **Procedures for Performing Systematic Reviews.** Tech. Report TR/SE-0401, Leele University, 2014.

LEMES, Jean Carlos. **Propostas com Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva: um estudo com foco nos conhecimentos de futuros professores.** 2022. 234f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2022.

MAGALHÃES, Lucia Mesquita de. **Estratégias de cálculo e sentido de número: uma abordagem no contexto da sala de aula.** 2012, 205 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MENEZES, Willian Manoel Esmerim. **Concepção e design interativo de um protótipo de serious game direcionado ao ensino de aritmética elementar para pessoas com a síndrome de Williams-Beuren**. 2017. 209 f. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa (org.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015, p. 15-33. NOVAK, Jeannie. **Desenvolvimento de games**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

OKOLI, Chitu. Guia para realizar uma revisão sistemática da literatura. Tradução de David Wesley Amado Duarte; Revisão técnica e introdução de João Mattar. **EaD em Foco**, 2019;9 (1): e748. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.748>.

QUEST TO LEARN. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.q2l.org/about/>. Acesso em: 14 jan. 2023.

RAMOS, Ester Mendonça. **Os jogos no ensino da matemática nos anos iniciais e as reverberações na prática de uma professora pesquisadora**. 2020. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2020.

ROCHA, Daiana Garibaldi da; OTA, Marcos Andrei; HOFFMANN, Gustavo. (org.) **Aprendizagem digital: curadoria, metodologias e ferramentas para o novo contexto educacional**. Porto Alegre: Penso, 2021.

ROCHA, Fabio Gomes; NASCIMENTO, Bruno Alves Reis; NASCIMENTO, Ester Fraga Vilas-Bôas Carvalho do. Um modelo de mapeamento sistemático para a Educação. **Cadernos da Fucamp**. [S.l.], v. 17, n. 29, p. 1-6, 2018. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/1180>. Acesso em: 16 jan. 2023.

ROSA, Maurício. **Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática**. 2004. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

ROSSI, Roberta Lopes. **A Metodologia Mind Lab nas EMEIEFS de Santo André: princípios, tecnologias e encaminhamentos**. 2020. 159 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2020.

SANCHES, Murilo Henrique Barbosa. **Jogos digitais, gamificação e autoria de jogos na educação**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2021

SANTOS, Flávia Heloísa dos; RIBEIRO, Fabiana Silva; SILVA, Paulo Adilson; KIKUCHI, Rosana Satiko; MOLINA, Juliana; TONOLI, Marina Cury. Cognição Numérica: Contribuições da Pesquisa à Clínica. In: PRADO, Paulo Sérgio Teixeira do; CARMO, João dos Santos (org.). **Diálogos sobre ensino-aprendizagem da**

matemática: abordagens pedagógica e neuropsicológica. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016. p. 63-98.

SANTOS, Francieli Aparecida Prates dos. **#FiqueEmCasa:** conhecimento matemático informal de mulheres-mães e o sentido de número em situações de cálculo no auxílio remoto durante o isolamento social. 2021. 186f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – INMA/UFMS. Campo Grande-MS. 2021.

SILVA, Eder Ricardo da. **Os Efeitos do treino musical sobre a cognição numérica e a memória operacional:** um estudo prospectivo em crianças pré-escolares. 2016. 143 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2016.

SILVA, Juliano Alessio da; BLANCO, Marília Bazan; NETO, João Coelho. JEEDMA: a utilização de um jogo eletrônico educacional gamificado para o desenvolvimento da cognição numérica. **ACTIO: Docência Em Ciências**. Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1-19, jan./abr. 2021. DOI: 0.3895/actio.v6n1.12765. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12765>. Acesso em: 27 dez. 2022.

SILVA, Maximiliano de Freitas; ARAÚJO, Neuton Alves de; OLIVEIRA, Edson do Nascimento de. Aprendizagem da Matemática no Ensino Médio: o uso dos “trading card games” como estratégia pedagógica. **Revista Encantar**, v. 1, n. 3, p. 47-66, 31 dez. 2019. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8153>. Acesso em: 16 jan. 2023

SOUZA, Patrícia Ferreira Concato de; NETO, João Coelho; BLANCO, Marília Bazan. Tecnologias Digitais e o Desenvolvimento da Cognição Numérica: possibilidades para o ensino da Matemática. **Revista Insignare Scientia – RIS**. [S.l.], v. 2, n. 2, p. 132-149, set. 2019. DOI: 10.36661/2595-4520.2019v2i2.10818. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10818>. Acesso em: 27 dez. 2022.

VICTAL, Enza Rafaela de Nadai; PEREIRA JUNIOR, Heraclito Amancio; RIOS, Patricia Teodoro Gaudio; MENEZES, Crediné Silva de. Aprendendo sobre o uso de Jogos Digitais na Educação. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21. , 2015, Maceió. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015 . p. 444-453. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2015.444>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16543>. Acesso em 16 jan. 2023.

VIEIRA, L. B. **Implicações pedagógicas do lúdico para o ensino e aprendizagem da álgebra**. 2011. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease (COVID-19)**. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1. Acesso em 17 jan. 2023.