

Panorama de Pesquisas Sobre o uso de Jogos de Regras na Educação Matemática a partir da Epistemologia Genética

Panorama of Research on the Use of Rule Games in Mathematics Education from Genetic Epistemology

Maria Fernanda Maceira Mauricio^{*a}; Francismara Neves de Oliveira^a; Lilian Alves Pereira Peres^b; Luciana Ramos Rodrigues de Carvalho^c; Guilherme Aparecido de Godoi^a

^aUniversidade Estadual de Londrina. PR. Brasil.

^bUniversidade Estadual de Maringá. PR. Brasil.

^cUniversidade Estadual Paulista. SP. Brasil

*E-mail: maria.fernandamaceira@uel.br

Resumo

O presente artigo, de abordagem qualitativa, na modalidade de estudo bibliográfico, objetivou realizar uma revisão sistemática acerca dos estudos que relacionaram o uso de jogos de regras na educação matemática, tomando por base a teoria da Epistemologia Genética. No âmbito dos diferentes recursos didáticos para o ensino da Matemática, este estudo pretende relacionar os jogos a esse contexto educacional. Buscou-se uma forma de levantamento que mostrasse o que estava sendo considerado ou apresentado por meio de teses, dissertações e artigos e que pudesse dar sentido à sistematização de informações relacionadas com as reflexões que se almeja realizar neste estudo. Para efetuar essa busca, utilizou-se a Base de Dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Em linhas gerais, os resultados das pesquisas evidenciaram que o ambiente de jogo auxilia de forma significativa o ensino de Matemática, nos mais diferentes tipos de intervenção e contextos. Em geral, entendem o jogo como uma ferramenta que concebe um ambiente desafiador e proporciona a resolução de situações-problema de maneira lúdica, de forma a conduzir o aluno a discutir, argumentar e tomar decisão durante o decorrer da tarefa e do processo de aprendizagem aprimorando seus conhecimentos.

Palavras-chave: Educação Matemática. Epistemologia Genética. Jogos de Regras. Ensino da Matemática.

Abstract

The present article has a qualitative approach and consists of a bibliographical study, and aimed to carry out a systematic review of studies that related the use of rule games in mathematics education based on the theory of Genetic Epistemology. Within the scope of different didactic resources for teaching Mathematics, this article intends to relate games to this educational context. We sought a form of survey that would show us what was being considered or presented through theses, dissertations and articles and that could give meaning to the systematization of information related to the reflections that we wanted to carry out in this study. To carry out this search, we chose the Database of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). In general, terms, the research results showed that the game environment significantly helps the teaching of Mathematics, in the most different types of intervention and contexts. In general, they understand the game as a tool that creates a challenging environment and provides the resolution of problem situations in a playful way, in order to lead the student to discuss, argue and make decisions during the course of the task and the learning process, improving their knowledge.

Keywords: Mathematics Education. Genetic Epistemology. Rule Games. Mathematics Teaching.

1 Introdução

Desde sua história, a Matemática contribui para o crescimento e desenvolvimento da organização humana enquanto sociedade. Os conhecimentos matemáticos estão presentes nas mais diversas situações cotidianas. Também constituem a base de inúmeras áreas do conhecimento científico. Nessa direção, a educação matemática favorece o desenvolvimento humano em suas dimensões cognitiva, psicológica, afetiva e social. Segundo Bicudo (1993, p.19), a educação matemática deve preocupar-se “com o compreender a Matemática, com o fazer matemático, com as interpretações elaboradas sobre os significados sociais, culturais e históricos da Matemática”. Por essa compreensão, destaca-se a relevância de pesquisas acadêmico-científicas voltadas para as questões referentes ao ensino e aprendizado desse tipo de

conhecimento.

Conforme meta estipulada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a escola deve atuar pelo letramento matemático como competência a ser desenvolvida pelos alunos ao longo da escolaridade básica (Brasil, 2017). Para tanto, a BNCC orienta o uso de recursos didáticos e materiais que despertem o interesse e representem um contexto significativo para aprendizado e ensino da Matemática. Entre esses diferentes recursos são citados malhas quadriculadas, ábacos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas, softwares de geometria dinâmica e jogos. Entretanto, conforme ressalta o documento, é importante que tais recursos estejam integrados às situações construtivas que favoreçam o processo de compreensão e sistematização das noções matemáticas.

No âmbito dos diferentes recursos didáticos para a matemática, o presente estudo teve como pretensão relacionar

os jogos a esse contexto educacional. Para tanto, adotou como aporte teórico a Epistemologia Genética de Jean Piaget, na qual o jogo é compreendido como uma das mais importantes manifestações infantis e de grande valor educacional. Em sua teoria, Piaget (1978, 1993, 1994, 1995) buscou compreender como a criança se desenvolve e constrói mentalmente o conhecimento por meio da interação com outros sujeitos e com os objetos. Para o autor, o conhecimento não está nem no sujeito, nem no objeto, mas presente na relação decorrente das interações entre ambos, caracterizando uma perspectiva interacionista. Em suas pesquisas, os jogos foram utilizados tanto para compreender o desenvolvimento das crianças, quanto como objeto de estudo desencadeador de situações-problema, as quais produzem conflito cognitivo e evocam novas construções. A perspectiva piagetiana supõe um sujeito ativo, que constrói não apenas o saber, mas também os mecanismos e processos com os quais se pode conhecer. Nesse sentido, o jogo na Epistemologia Genética é entendido como capaz de possibilitar novas formas mentais, colaborando para a evolução da inteligência.

Com base em tais pressupostos, o presente artigo objetivou realizar uma revisão sistemática acerca dos estudos que relacionaram o uso de jogos de regras na educação matemática, tomando por base a teoria da Epistemologia Genética.

2 Os Jogos na Perspectiva Construtivista

Jogar e aprender tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores, tais como Brenelli (2008), Macedo (2009), Bianchini (2014), Carvalho (2013), Peres (2017), Nascimento (2019), Mauricio, (2021), Gonçalves (2020), entre outros. A contribuição epistemológica da teoria de Piaget pressupõe a ação como precursora da ação mental, capaz de ocasionar transformações intensas e inconscientes ao sujeito, à medida que avançam os graus de conceituação aos quais uma ação está submetida.

Nessa perspectiva, o jogar tem o mesmo sentido que o brincar, mas em um contexto com regras e objetivos claros e definidos. No jogo, o brincar se transforma em um conjunto de regras e objetivos previamente definidos. No jogo, as restrições, como uso de tabuleiro, aceitar e seguir regras e objetivos, fazer uso de peças, entre outras, são fundamentais para sua realização (Macedo, Petty, & Passos, 2005). Neste sentido, propõe-se descrever as três estruturas de jogos propostas por Piaget (1978) – o jogo de exercício; o jogo simbólico; e os jogos de regras – e relacionar a importância dessas estruturas no processo de ensino e aprendizagem.

Os jogos de exercício são atividades desenvolvidas no período sensório-motor que é caracterizado por crianças em seus 18 primeiros meses de vida. Nesse período, os bebês não usam nenhuma técnica específica, agem por assimilação funcional e repetição, ou seja, por um prazer pessoal, e estas repetições juntamente com as interferências proporcionadas pelo meio passam a se tornar um hábito. Esse jogo se

caracteriza quando a criança bate palmas, anda, salta, corre, entre muitas outras ações relacionadas com a imitação que presenciam em seu meio. Piaget (1978) destaca que esses hábitos são a primeira forma de aprendizado do primeiro ano de vida das crianças e que essa imitação não é uma cópia, mas sim um processo construtivo e ativo do bebê.

Faz-se necessário realçar a importância da assimilação funcional na construção do conhecimento, e há duas considerações para essa explicação, uma de caráter funcional e outra de caráter estrutural. A assimilação a partir do caráter funcional destaca que a repetição realizada uma única vez não tem sentido lúdico, fato que normalmente ocorre nas escolas. Deste modo, é preciso existir os jogos de exercícios para se pensar e tratar as coisas como lúdico, pois esse tipo de jogo faz, na maior parte das vezes, mais sentido para as crianças.

Já a assimilação, por meio do caráter estrutural, não se utiliza somente de interesses materiais, mas também de sentidos filosóficos, o que permite que as crianças enfrentem as tarefas escolares, uma vez que, segundo Piaget (1978), o conhecimento juntamente a filosofia gera o conhecimento sobre as próprias coisas.

A segunda categoria é o jogo simbólico, período em que a criança usa a imaginação para criar situações em seu cotidiano e se expressar. Conforme Piaget (1978, p. 146) “[...] o símbolo implica a representação de um objeto ausente [...]”. Neste período, as crianças costumam brincar usando seu imaginário para criar um cenário de faz de contas perfeito às suas brincadeiras, cercado de imaginação, fantasia e aventura. Esse jogo acontece quando vemos, por exemplo, uma criança brincando com um galho de árvore fingindo ser uma espada ou fingindo estar tocando uma flauta. O sistema simbólico interagindo juntamente com a vivência/meio faz a imitação passar a ser planejada, e passar a ser uma imitação com sentido.

As fantasias e os mitos possibilitam à criança ter compreensão do mundo que a cerca, ao imitar os adultos ela aprende falas, hábitos, comportamentos, atitudes e outras funções que tenha observado anteriormente. Esses aspectos levam as crianças a se integrar no mundo social, imaginando, criando, fazendo invenções e assimilando da forma como querem, tornando-se produtoras de linguagem.

Os jogos de regras, foco de discussão neste artigo, são decorrentes das duas categorias anteriores, pois elas oferecem condições propícias para o desenvolvimento desta fase. O jogo de regra é próprio das relações sociais, as crianças aprendem, desenvolvem e adquirem a capacidade de brincar/jogar em grupo, seguindo sempre algumas regras coletivas pré-acordadas entre os participantes. Para esclarecer mais sobre os jogos de regras Piaget (1978) acrescenta:

Em resumo, os jogos de regras são jogos de combinações sensório-motoras (corridas, jogos de bola de gude ou com bolas etc.) ou intelectuais (cartas, xadrez etc.), com competição dos indivíduos (sem o que a regra seria inútil) e regulamentados quer por um código transmitido de gerações

em gerações, quer por acordo momentâneos. (p. 184-185)

Vale salientar que os jogos de regras na perspectiva piagetiana pressupõem a existência de parceiros de jogo que devem cooperar uns com os outros e acatar a um conjunto de regras elaboradas pelos criadores do jogo, e quando é descumprido este combinado há penalização pela infração realizada. Durante a realização do jogo de regra, os membros competem fortemente entre si, fato que possibilita às crianças desenvolverem novos relacionamentos sociais.

Nos jogos coletivos a criança joga com base no que foi feito anteriormente pelo integrante da equipe ou em função da jogada do adversário, ou seja, joga-se em função da jogada do outro. Ao encontro com este conceito, Macedo (1995, p. 8) menciona que “[...] o tempo, o espaço, os critérios de ganho ou perda etc. são limites, ainda que arbitrários (porque poderiam ser outros), que regulam as condutas recíprocas dos participantes do jogo”.

Ainda segundo o autor, apenas o jogo de regras possui uma evolução e se desenvolve com o passar do tempo, isso não acontece com as características apresentadas nos jogos de exercícios e jogos simbólicos, estes regridem e não se desenvolvem a partir do crescimento e evolução da criança, no entanto, ambos fazem parte da evolução que acontece nos jogos de regras.

Piaget (1994), em sua obra “O julgamento moral na criança”, pesquisa a gênese e a evolução da prática e da consciência das regras entre as crianças. Para tanto, utilizou o método clínico para investigar a prática das regras (maneira como os sujeitos de diferentes idades se adaptam e aplicam as regras) e a consciência das regras (maneira pela qual as crianças sentem, interpretam e assimilam o caráter obrigatório das regras).

No tocante à prática das regras, Piaget (1994) definiu quatro estágios sucessivos: 1º) Motor e Individual; 2º) Egocêntrico; 3º) Cooperação Nascente; e 4º) Codificação das Regras. O primeiro estágio, unicamente motor, abrange até por volta de 2 anos de idade, a criança manipula objetos, dirigida por seus desejos e hábitos motores. O segundo estágio compreende a idade de 2 a 5 anos, caracterizado pelo egocentrismo infantil. Nesta fase, as crianças jogam para si, ainda que estejam participando em conjunto com outras crianças; assim, não codificam as regras que envolvem o jogo. As crianças, nesta fase, acatam as regras que recebem do mundo externo (dos adultos e de crianças mais velhas) como se fossem sagradas e imutáveis. Elas são completamente resistentes à sua alteração. As crianças participam dos jogos, imitando os outros jogadores. Acreditam que estejam em interação com os demais participantes, no entanto, jogam para si e alteram regras sem perceberem. Neste período, o prazer se encontra, ainda, no estágio motor e não no social, de maneira que todas as crianças podem ganhar ao mesmo tempo. O egocentrismo, segundo Piaget, tem um duplo caráter, de imitação do outro e

de utilização individual dos exemplos recebidos. No terceiro estágio surgem características de um sentido de cooperação. A criança quer ganhar o jogo com o objetivo de ser vencedora. Surge a necessidade de controle mútuo e da unificação das regras. Nesta fase, as crianças têm pleno conhecimento das regras e aceitam alterações, a menos que o grupo esteja de acordo. Entretanto, quando entrevistadas separadamente, podem ter informações diferentes, até contraditórias, a respeito das regras de determinado jogo. Ou seja, jogam juntas, mas com diversas regras diferentes concomitantes. Tais características se apresentam em crianças entre 7 e 8 anos de idade.

As crianças têm prazer na disputa, mas procuram interagir no que se refere às regras, que nunca são fixas, são passíveis de alteração por concordância do grupo. A conduta de cada participante e do grupo é avaliada com base nas regras combinadas. No estágio anterior, a criança deseja vencer; neste estágio, quer cooperar, tendo em mente seu compromisso com as regras do jogo. Este estágio se manifesta aproximadamente aos 11 ou 12 anos de idade.

Quanto à consciência das regras, Piaget (1994) constatou três estágios: o da anomia, o da heteronomia; e o da autonomia. No primeiro estágio, a regra não é imposta (coercitiva), pode ser percebida pela criança, mas não é obrigatória. A criança faz a regra de acordo com seus hábitos motores, pois busca prazer funcional e satisfação simbólica, não chegando à obediência das regras. Esse estágio ocorre com crianças de 5 a 6 anos. O segundo estágio se desenvolve em crianças por volta dos 7 a 8 anos. Para elas, “a regra é considerada como sagrada e intangível, de origem adulta e de essência eterna; toda modificação proposta é considerada pela criança como uma transgressão” (Piaget, 1994, p. 34). Isso quer dizer que o jogo não é visto somente pelo prazer funcional ou de satisfação simbólica, mas já social. As crianças ainda não conseguem observar as regras em seus pormenores e, por considerarem as regras como intangíveis e sagradas, ainda não se observam como agentes de modificações das regras do jogo.

Aos 12 anos de idade, aproximadamente, o terceiro estágio se manifesta de modo mais acentuado. A regra é vista como consenso do grupo e o respeito à regra significa respeito ao grupo que a criou. Alterações das regras ocorrem, desde que com a concordância de todos os participantes. A existência de autonomia com referência à prática e à consciência das regras revela-se pelo comportamento de obedecer, estudar as regras do jogo antes do início da partida ou combinar as regras entre os participantes.

Piaget (1994) observou que moralidade e jogos sociais infantis possuem em comum um sistema de regras. Existiriam dois períodos de experiência da criança com a moralidade: 1) as regras morais são transmitidas pelo processo de heteronomia, no qual o adulto exerce controle sobre o juízo moral da criança, tal controle é entendido como regras reveladas pelos adultos e consideradas intangíveis pelas crianças; 2) as regras são vistas como normas sociais que objetivam regular as

relações entre indivíduos, levando ao processo de autonomia. A passagem da heteronomia para a autonomia pode acontecer simultaneamente à passagem do estágio pré-operatório para o estágio operatório.

De acordo com Piaget (1994), a passagem da heteronomia para a autonomia envolve a organização de regras morais divididas em três tipos: *regra motora*; *regra coercitiva* e *regra racional*. A regra motora é fruto da repetição dos esquemas de adaptação motora, nos quais não há consciência da obrigação e se caracterizam pelo respeito à autoridade. A regra coercitiva é caracterizada pelo respeito unilateral, que está diretamente ligado ao egocentrismo infantil. Em sua fase inicial, a criança compreende as regras como intangíveis e imutáveis, período necessário ao aceite e à compreensão, mais tarde, das regras de seu grupo social.

De acordo com Piaget (1994), somente essa forma de coação adulta reforça o princípio da heteronomia, que pode ou não levar ao processo de autonomia e à regra racional. Esta, por sua vez, sendo a última, conduz-se pelo respeito mútuo, cooperação e autonomia. São fatores individuais e sociais que levam à evolução da consciência e da conduta. Após a fase de obediência às regras dos adultos, denominada heteronomia ou regra coercitiva, a criança vem a ter domínio sobre as regras do jogo e toma consciência de sua capacidade de controlar, criar e organizar regras. Com a socialização do indivíduo, ocorre o desenvolvimento da inteligência e, por meio da cooperação, se alcança a autonomia, ao se discutir a moral de seu grupo. Quanto mais livremente se autorregula, maior é seu grau de consciência e de liberdade. Segundo Piaget (1994, p.298-299), “a crítica nasce da discussão, e a discussão só é possível entre iguais: portanto, só a cooperação realizará o que a coação intelectual é incapaz de realizar”.

3 Metodologia

A presente pesquisa, de abordagem qualitativa, consiste na modalidade de revisão sistemática de literatura que, de acordo com Fonseca (2002, p.32):

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto.

Essa técnica auxilia o pesquisador a situar o assunto na literatura acadêmica de interesse, para então apresentar uma proposição metodológica embasada no corpo teórico.

Como primeira consideração, vale ressaltar que as pesquisas a seguir apresentadas, oriundas da revisão sistemática realizada, se desenvolveram no contexto dos programas de pós-graduação e tais investigações acadêmicas circulam em revistas e publicações científicas da área, o que vem contribuindo para aprofundar conhecimentos e práticas que envolvem a formação humana nas suas relações com o conhecimento matemático.

Delimitou-se a busca considerando a intenção de verificar o que abordam as pesquisas que tomam por base o referencial teórico piagetiano no campo da Educação Matemática e, para tal, foi realizado um levantamento das produções e apresentado o resultado desse panorama investigativo. Cabe ainda ressaltar que, nesse vasto campo, chamam atenção aquelas que utilizam jogos para o ensino e aprendizagem de conceitos, conteúdos e noções matemáticas.

Justamente por reconhecer que os *lôcus* da construção desses conhecimentos é especialmente os programas de pós-graduação, buscou-se uma forma de levantamento que mostrasse o que estava sendo considerado ou apresentado por meio de teses, dissertações e artigos e que pudesse dar sentido à sistematização de informações relacionadas com as reflexões pretendidas neste estudo. Para realizar essa busca, foi escolhida a Base de Dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

A pesquisa realizada ocorreu no dia 06 de agosto de 2023, nessa busca, foi empregado o termo “Educação Matemática”, sendo encontrados 5.760 trabalhos. Refinando a busca com os termos “Educação Matemática” e “Jean Piaget” foram encontrados 67 trabalhos entre os anos de 2010 e 2023. Ao realizar uma leitura detalhada dos resumos dessas pesquisas, foram identificados 21 trabalhos, sendo 3 teses e 18 dissertações que tratam da Educação Matemática, fundamentados na teoria piagetiana e que utilizam jogos nessa perspectiva. Embora as palavras-chave capturassem 67 trabalhos, não houve confirmação desta relação triádica de temáticas, na leitura dos resumos.

Entre os critérios para selecionar as revistas, foram utilizadas inúmeras pesquisas pela internet em *site* de busca, em cuja janela de descrição do que se pretendia foram selecionados na internet os termos “revistas brasileiras da área de Educação Matemática”, “periódicos da área de Educação Matemática no Brasil”, “Educação Matemática revistas”, “Associação Brasileira de Educação Matemática”.

As revistas listadas para serem pesquisadas foram: Bolema, Educação Matemática em Revista, Zetetiké, Educação Matemática Pesquisa, Revista Eletrônica de Educação Matemática. Nestes periódicos buscou-se por artigos que versassem sobre jogos e sobre a teoria piagetiana. Após realizar a leitura dos títulos e resumos, foram identificados 16 estudos que poderiam contribuir com a construção da temática em questão.

Enquanto estudo de caráter qualitativo, a análise dos dados, ou seja, a leitura das pesquisas encontradas, possibilitou que emergissem categorias de análise. Par e passo, a definição posteriori das categorias foi atrelada aos campos de experiência propostos na BNCC e os conteúdos relacionados à Matemática.

4 Discussão dos Resultados

Através do delineamento metodológico foram encontrados 23 pesquisas, sendo eles 6 artigos, 14 dissertações e 3 teses.

As categorias reúnem tais estudos, seus respectivos autores, ano de publicação, nas referências encontram-se o tipo do estudo e o repositório (local) que está indexado.

A leitura e análise qualitativa das referidas pesquisas permitiram emergir 4 categorias de análise, a saber: 1- Jogos e o ensino dos números; 2- Jogos e o ensino da álgebra; 3- Jogos e o ensino da probabilidade e estatística; e 4- Jogos e o ensino da geometria. Essas categorias que emergiram a partir da análise dos dados foram organizadas seguindo as orientações da BNCC para o estudo da Matemática. Os resultados e discussões para cada categoria são apresentados a seguir.

4.1 Jogos e o ensino dos números

Kaminski et al. (2019) analisaram a utilização de dois jogos digitais em aulas de matemática com alunos do 5º ano de uma escola urbana e com alunos do 6º ano de uma escola indígena. Os jogos escolhidos, Game das Frações e Operações com Números em Situações Problemas foram pensados para abordar a necessidade de compreensão do conteúdo de interpretação de situações-problema das quatro operações e o conteúdo de frações.

Os mesmos jogos foram aplicados nas duas realidades, urbana e indígena, exigindo a criação de metodologias diferenciadas para sua implementação. Em virtude da sua forma lúdica e atrativa, os autores constataram que os jogos servem de estímulo para alunos de distintos contextos e culturas, e como subsídios para melhorar a aprendizagem dos conteúdos curriculares.

Em seu estudo, Silva e Alcântara Ferraz (2019) procuraram identificar possíveis entraves cognitivos no processo de aprendizagem da leitura, da escrita e do raciocínio lógico. Utilizando o método crítico com alunos de 10 a 14 anos, os autores avaliaram a questão cognitiva por meio das provas operatórias de conservação de quantidade, conservação de comprimento e conservação de líquido em meio digital, conceitos essenciais. Para eles, unindo as provas operatórias executadas em interface digital ao método clínico de Piaget, foi possível estabelecer uma dinâmica interativa com riqueza considerável de informações na intervenção cognitiva, potencializando o desenvolvimento intelectual. Para os autores, ao serem realizadas em um computador, as provas criam um ambiente de aprendizagem que permite ao sujeito a reflexão sobre suas ações e seus pensamentos, o que favorece o desenvolvimento de requisitos para a progressão escolar.

Silva, Muniz e Soares (2018) procuraram investigar como os jogos cartela cheia e cartela vazia, jogo do mais ou do menos e o jogo do amarradinho articulados com a disciplina de Matemática, promovem o senso de equipe, de convivência e que, além de favorecer a aprendizagem de conceitos matemáticos, permitem aos participantes, o desenvolvimento de processos de reflexão sobre os sentimentos e as emoções, os acertos e os erros vivenciados.

Em pesquisa com crianças entre 7 e 8 anos que apresentam dificuldade de aprendizagem, Silva (2018) teve por objetivo avaliar a construção das estruturas infralógicas (tempo, espaço e causalidade) e as estruturas lógico-matemáticas (conservação, seriação e inclusão) de seus participantes. Os alunos do grupo experimental participaram das oficinas com jogos de regras que se relacionavam com os conteúdos escolares. Foram utilizados os jogos “Cara a Cara”, para trabalhar o conceito de inclusão de classes; o “Puluc”, para as relações de número e quantidade; “Sobe e Desce”, para as operações de adição e subtração.

Os resultados mostraram que houve melhora, por parte dos alunos do grupo experimental, na construção das estruturas infralógicas, na hipótese de escrita e na construção da narrativa após a intervenção, sendo observado que o mesmo não ocorreu com os participantes do grupo controle. Portanto, sem perder seu caráter lúdico, o jogo pode favorecer o desenvolvimento das estruturas cognitivas e a aprendizagem direta dos conteúdos escolares.

O trabalho desenvolvido por Loureiro e Marcon (2016), investigou estudantes com deficiência intelectual, tratou da aprendizagem das operações básicas e do conceito de unidades, dezenas e centenas, empregando o jogo Trilha das Operações. Os resultados indicaram o potencial do jogo na questão de permitir que os alunos realizem operações de números inteiros com mais segurança, habilidade e autonomia e a estimular o aumento do grau das dificuldades das jogadas. Os autores afirmaram ser um desafio ensinar Matemática para alunos com deficiências e, por isso, há necessidade de buscar estratégias metodológicas diferenciadas, em que a utilização dos jogos tem sido uma boa opção, pois motiva os alunos para uma aprendizagem lúdica.

Santos, Bellemain e Lima (2016) investigaram a evolução de estratégias de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental no jogo “Mankala Colhe Três”. Leticia Dias (2009), em sua dissertação, também pesquisou os efeitos do jogo Mancala com crianças de 9 e 10 anos, do 3º ano do Ensino Fundamental. O jogo de origem africana carrega consigo a necessidade das contagens, da noção de conservação das quantidades discretas, da elaboração de estratégias bem planejadas, da observação de movimentos, de antecipação de jogadas, de diferentes interações entre os sujeitos que favorecem a evolução das estratégias e, por essa razão, se mostrou um instrumento fecundo para a apropriação de conceitos matemáticos.

Moçambique (2016) desenvolveu, em sua pesquisa, uma sequência didática para abordar o conteúdo: “sistema de numeração decimal e as operações fundamentais com números naturais”, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental na perspectiva da construção do conhecimento. Utilizando-se dos jogos, material dourado e do ábaco, trabalhou os conceitos de unidades, dezenas e centenas, ordens e classes e a construção dos algoritmos da adição e da subtração. Moçambique (2016) discutiu o caráter empirista e tradicional no qual está pautado

o ensino da Matemática. O estudo com as situações didáticas trouxe a perspectiva de uma nova dinâmica e organização didático-pedagógicas da sala de aula de Matemática que busca promover um ambiente de aprendizagem propício ao desenvolvimento de habilidades cognitivas que favoreçam a construção do conhecimento.

Stock (2015) investigou, em seu estudo, como a argumentação na resolução de problemas pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Os participantes, alunos do Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio, resolveram questões da OBMEP de adição, subtração e combinatória, buscando entender, com base na argumentação, como compreendem o conteúdo envolvido. A autora concluiu que a argumentação contribui para o ensino e a aprendizagem da Matemática na perspectiva do professor, para identificar os erros cometidos pelos alunos e verificar se compreendem o conteúdo envolvido no problema. Por outro lado, serve para repensar sua prática docente, pois a argumentação pode gerar reflexões que contribuam para a resolução dos problemas e alterem a forma de propor os questionamentos, usar os materiais, planejar as aulas.

Ao tratar de números e operações, Ebner (2013) propôs em sua pesquisa uma intervenção que auxiliasse na aprendizagem da resolução de problemas, por meio de um jogo que implica o uso de operações lógicas. O Sudoku foi então escolhido, porque os problemas que ele apresenta são da natureza e uso da lógica, no sentido de que, para descobrir o número de cada casa vazia, o jogador deve coordenar vários aspectos e, ao mesmo tempo, considerar que há apenas uma resposta para cada caso. Durante as oficinas, a autora observou um apreciável desenvolvimento e aprendizagem em resolver os jogos e as situações-problema. Enfatizou que mesmo quando a resolução dos sujeitos não aconteceu de forma correta e completa, foi possível reconhecer o desenvolvimento na compreensão dos problemas, à medida que melhoravam a aplicação de estratégias e que as situações-problema colaboraram para o processo de tomada de consciência e compreensão do jogo.

Duro (2012) tratou, em sua pesquisa, sobre como alunos do Ensino Médio compreendem e solucionam problemas sobre o conteúdo de análise combinatória. As situações lúdicas vivenciadas pelos participantes foram criadas com o objetivo de refletir sobre a aprendizagem desse conteúdo e pensar em estratégias didáticas que favoreçam a aquisição de estruturas do pensamento capazes de assimilá-lo. A teoria piagetiana forneceu suporte para compreender como essa noção é construída pelo sujeito, reafirmando ser na interação entre o sujeito e o meio físico e social que o conhecimento se faz.

Apoiando-se nas ideias de Piaget, Soares (2008) trabalhou a compreensão das operações de adição e subtração com números inteiros negativos com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, usando os jogos “Perdas e Ganhos” e “Jogo das Argolas Surpresa”. A intervenção mostrou o avanço da

compreensão das questões relacionadas com a representação dos números inteiros negativos na reta numérica, pois, anteriormente registravam apenas números naturais. A pesquisa favoreceu uma maneira mais concreta e significativa de operar com números inteiros negativos, além de proporcionar uma melhoria qualitativa da linguagem Matemática.

A pesquisa de Silva (2008) utilizando o jogo “Quarto” e apoiada na Epistemologia Genética procurou investigar se as sessões de intervenção produzidas com o jogo poderiam ser favoráveis à resolução de problemas de conteúdos matemáticos. As questões que compuseram a “Prova de Conhecimentos Matemáticos” foram retiradas do Enem 2004 e 2005 e tratavam da resolução de problemas com operações. A intervenção com o jogo “Quarto”, por sua vez, contribuiu para o progresso na maneira como solucionaram os problemas. Isso ocorreu porque as questões propostas durante as sessões de intervenção permitiram a aplicação de um mesmo raciocínio a diferentes conteúdos, o que implicou na possibilidade de mobilização do pensamento em busca da generalização, ampliando a compreensão dos conceitos implicados, além de ativar os processos de observação e investigação.

Com o objetivo de desenvolver um estudo para conhecer as estruturas necessárias para a aprendizagem dos números negativos, Kimura (2005) utilizou como ferramenta o jogo “Xadrez”. Nesse estudo, o jogo foi utilizado com professores, que tiveram a oportunidade de perceber que o jogo, em especial o “Xadrez”, por sua dimensão estruturada e simbólica pode ser uma alternativa para desenvolver as estruturas para a compreensão dos números negativos. Assim como também levantado pela autora, um bom instrumento para combater o empirismo nas aulas de Matemática.

Carvalho (2020), fundamentado na Epistemologia e Psicologia Genéticas, realizou uma pesquisa qualitativa de natureza interventiva, com grupo experimental único e não homogêneo. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de uma intervenção psicopedagógica no desenvolvimento das estruturas operatórias e das noções de multiplicação e múltiplo comum em crianças que apresentaram desempenho insuficiente na aprendizagem de conteúdos escolares. A amostra foi composta por 06 estudantes de ambos os sexos, frequentando entre o 3º e o 6º ano do Ensino Fundamental. Na investigação, foi estruturado um programa de intervenções psicopedagógicas, fundamentado no processo de solicitação do meio, com jogos e atividades. Os resultados da investigação, alicerçados no Método Clínico-Crítico, permitiram comprovar: a existência de um atraso no desenvolvimento das estruturas operatórias e das noções de multiplicação e de múltiplo comum das crianças que constituíram a amostra estudada; que as oportunidades de ação e reflexão oferecidas aos estudantes, durante a escolarização, não foram suficientes para o desenvolvimento cognitivo deles no seu devido tempo; que esse atraso na construção da inteligência pode ser superado e uma das maneiras pelas quais isso pode ser feito é por intermédio de um programa de intervenção

psicopedagógica, fundamentado no processo de solicitação do meio; que o trabalho, sistematizado com jogos e atividades, favorece a construção das estruturas lógicas elementares, das noções de multiplicação e de múltiplo comum de crianças que apresentam dificuldades de aprendizagem de conteúdos escolares.

Muller (2003), apoiado na Epistemologia Genética, pesquisou como crianças do 4º ano resolviam situações de cálculo. Os jogos utilizados estão relacionados ao desenvolvimento da noção de número. O trabalho mostrou como os jogos podem ser utilizados para perceber como as crianças realizam suas contagens e seus cálculos, se realizam operações mentalmente e como as fazem. Nesse sentido, a pesquisa contribui para que os professores percebam que os jogos podem iniciar e orientar o seu dia a dia em sala de aula.

Por meio do jogo “Fan Tan”, Bariccatti (2003) buscou analisar as condutas que crianças de 3º e 5º anos apresentavam quando propostas situações-problema envolvendo as operações de adição e subtração. O jogo permitiu analisar a construção dialética das interdependências entre as operações. A pesquisa mostrou que os sujeitos do 5º ano apresentaram um rendimento satisfatório, predominando as condutas superiores na relação de interdependência entre as operações, em que os sujeitos compreenderam a implicação entre ações aditivas e subtrativas. Em meio aos resultados da pesquisa destaca-se a importância da construção dessa interdependência entre as operações para a compreensão dos conteúdos trabalhados nesta série.

Ao elaborar uma proposta pedagógica com o jogo Seixos, Rodrigues (2020) investigou o processo de desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático na aprendizagem da multiplicação. Participaram da pesquisa estudantes do 6º ao 9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental. A pesquisa apresentou prováveis características do desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e mostrou notável eficiência na aprendizagem de multiplicação. O autor acredita que o jogo Seixos possa vir a ser um bom instrumento para auxiliar os estudantes a desenvolverem habilidades que os auxiliem na aquisição e no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.

Santicioli (2020) elaborou uma proposta de curso sobre introdução à educação financeira para o ensino médio integrado, denominado ‘Educação Financeira através de Jogos’, por meio de uma metodologia assistida por tecnologias educacionais. A metodologia utilizada no curso foi embasada nos estágios do desenvolvimento cognitivo do letramento financeiro, elaborada com apoio da epistemologia genética de Jean Piaget. O processo implicou o uso dos jogos Orçamento Consciente e Renda Passiva para simular ambientes, simplificar e apresentar, de forma lúdica, os temas fundamentais sobre a educação financeira. O autor do estudo afirma que os jogos utilizados favorecem a aprendizagem dos estudantes, assim como comprovaram que o curso proporcionou aos alunos conhecimentos introdutórios sobre finanças.

A maior parte das pesquisas encontradas trata da abordagem de jogos para o ensino da noção de número. As questões relacionadas à construção do número, de estruturas lógicas, de compreensão do sistema de numeração, são discussões frequentes nesse campo. Apoiados na perspectiva piagetiana, os autores procuraram ressaltar a fecundidade do uso dos jogos para a compreensão dos conceitos e conteúdos matemáticos que são abstratos e, por vezes, se tornam motivo de dificuldades para os alunos.

Entende-se, nessa visão construtivista, que situações desafiadoras, como as possibilitadas pelo uso dos jogos, favorecem a superação de práticas empiristas. Dessa forma, aprender números não se reduz a uma manipulação de signos e símbolos, mas das operações mentais evidenciadas.

As pesquisas descritas nessa categoria contribuem com esse estudo, ao trazerem experiências com o uso de jogos em sala de aula pautadas no referencial teórico aqui também adotado. Conduzidas com diferentes faixas etárias, os estudos mostram que não há barreiras didáticas quanto ao seu uso e que eles são necessários nas perspectivas de ensino que compreendem o sujeito como o principal ator do seu desenvolvimento.

4.2 Jogos e o ensino da álgebra

A pesquisa “Níveis de Compreensão do Conceito de Média Aritmética de Adolescentes a partir do Método Clínico-Crítico Piagetiano” conduzida por Schreiber, Braz, Bertolucci, Silva e Porciúncula (2019), teve por objetivo conhecer o entendimento de média aritmética de jovens entre 15 e 17 anos em situação de vulnerabilidade. A análise apontou para a existência de três níveis de compreensão desse conceito. Tomando por base essa investigação, foi possível indicar que o conceito de média aritmética exige a realização de abstrações reflexionantes. Os instrumentos produzidos pelos autores, especialmente para a pesquisa, possibilitaram a experiência concreta desse conteúdo matemático para os sujeitos participantes, mostrando-se eficazes para a aprendizagem dos conteúdos.

Souza Santos e Alves (2018) discutiram as potencialidades dos jogos digitais no ensino da Matemática como instrumento mediador de aprendizagens dos conceitos de funções quadráticas. O jogo desenvolvido especialmente para o trabalho com alunos do Ensino Médio, mostrou-se um instrumento fecundo para que as relações de coeficientes, gráficos e funções quadráticas fossem compreendidas.

Foi verificado por Tenório, Penna e Tenório (2015) a importância de empregar jogos de computador educativos da plataforma Mangahigh no estudo de matemática. Os autores verificaram que, antes de manipular os jogos, muitos alunos tinham dificuldades em entender o conceito de função, calcular pontos a serem marcados no plano cartesiano e construir gráficos. Durante as aulas, ao empregar o recurso concreto, ficou evidente aos autores a facilidade em manipular jogos, a rapidez de adaptação à plataforma Mangahigh e a consequente compreensão do conteúdo matemático.

A pesquisa de Graciana Dias (2009) com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental sobre a obtenção de soluções de uma equação de 2º grau, consistiu em uma intervenção metodológica, pautada na teoria construtivista de Jean Piaget. Baseada na elaboração e aplicação de um conjunto de atividades de ensino, a pesquisadora buscou analisar a compreensão desse conteúdo matemático pelos sujeitos participantes. Os dados apresentados na avaliação final da pesquisa, após a intervenção, mostraram um avanço da compreensão dos sujeitos sobre essa temática. Os resultados também indicaram que uma metodologia que considere os conhecimentos prévios apoiando-se na teoria construtivista, possibilitam o avanço da compreensão dos alunos.

Em sua dissertação Lugle (2006) realizou atividades lúdicas com alunos do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental, abordando conteúdos como área e perímetro, raiz quadrada, potência, regra de três simples direta ou inversa, raciocínio lógico, entre outros. Ao planejar e realizar a intervenção, tinha como proposta subsidiar as aulas de matemática adicionando jogos como elementos desencadeadores de interesse e motivação que despertam no aluno a vontade de participar de jogos utilizando os conceitos matemáticos que já conheciam. A pesquisa demonstrou que é possível relacionar conhecimentos e conceitos matemáticos às situações lúdicas.

Isolda (2004) a partir de um recurso digital, o *software Mecan*, trabalhou com alunos do Ensino Superior que reprovaram nas disciplinas iniciais do curso de Licenciatura em Matemática. Uma das propostas foi a aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. A metodologia de intervenção foi inspirada no Método Clínico de Piaget, visando identificar as noções já construídas pelos alunos, propor desafios, possibilitar a exploração dos significados e incentivar a argumentação lógica dos alunos. Os resultados da pesquisa indicaram que as interações promovidas, colaboraram para a aprendizagem dos conceitos matemáticos envolvidos. A análise do processo de equilíbrio, realizado pela autora, deu suporte para identificar as aprendizagens como decorrência do desenvolvimento das estruturas cognitivas.

As pesquisas apresentadas apontam os jogos como um instrumento fecundo para aprendizagens de conceitos e conteúdos matemáticos, por trazerem o caráter lúdico e concreto às aulas da disciplina. Por isso sua importância para este estudo. Observando as manifestações lúdicas propostas em situações de jogo, vale enfatizar a relação entre a construção dos conhecimentos matemáticos e a prática construtivista. Nessa perspectiva, encontra-se a possibilidade teórica para fundamentar práticas, criar recursos e sequências didáticas que favoreçam a construção do conhecimento.

4.3 Jogos e o ensino da probabilidade e estatística

Althaus, Dullius e Amado (2016), ao realizarem um estudo de caso, buscaram promover a integração da resolução de problemas nas aulas de Matemática com a utilização pedagógica de recursos tecnológicos na aprendizagem.

As situações-problema elaboradas envolviam diferentes conteúdos matemáticos e estavam sempre associadas a jogos. Segundo os autores, é importante reconhecer a possibilidade de um jogo inicial funcionar como uma ajuda para resolver o problema e se mostrar uma estratégia eficaz, pois os alunos ficaram motivados, encorajados e desafiados para se envolverem na resolução de problemas após a experimentação dos jogos *online*.

Lopes (2014) realizou um estudo envolvendo 800 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio. Seu trabalho consistiu na aplicação de um teste de inteligência verbal e de raciocínio lógico fundamentado nos princípios teóricos piagetianos constituídos dos itens: lógica das proposições, compensação, razão e proporção, probabilidade, combinatória e seriação numérica. A contribuição desta pesquisa aponta para a importância do corpo docente e da equipe pedagógica realizarem suas ações didáticas metodológicas com ênfase no desenvolvimento dos raciocínios que se mostraram não estar bem desenvolvidos para os educandos, assim como direcionar atenção especial aos alunos com maiores dificuldades.

As duas pesquisas apresentadas nesta categoria abrangem, nas situações-problema que propõem, tanto os conteúdos de Números e Álgebra como os conteúdos de Probabilidade e Estatística. Com relação à Unidade Temática Grandezas e Medidas, acredita-se que, por sua natureza de integração com as outras áreas do conhecimento como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas), contribui para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico e, por esse motivo, não foram encontradas pesquisas com essa específica organização.

Sanches Junior e Oliveira (2023) realizaram uma revisão sistemática de literatura em banco de dados internacionais e nacionais, Institute of Education Sciences (ERIC) e Scientific Electronic Library Online (SciELO), assim como eventos científicos, como o VII Congresso Internacional de Ensino de Matemática (CIEM), Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Os autores mapearam trabalhos que abordaram a teoria da Epistemologia Genética e suas relações com as temáticas da Resolução de Problemas, Jogos de regras e Probabilidade. O estudo identificou que o número de pesquisas encontradas por meio dos critérios estabelecidos revelou um número pequeno de trabalhos que fundamentam as discussões a partir da Epistemologia Genética, o que mostra um campo fecundo para pesquisas. Os pesquisadores apontam que os estudos de Piaget são relevantes para mudanças epistemológicas no campo da Educação Matemática, uma vez que se entende que a construção do conhecimento se dá de forma ativa e não focada em ensinar procedimentos de cálculos e memorização em que os alunos se comportam de forma passiva aos conhecimentos despejados.

4.4 Jogos e o ensino da geometria

Debastiani Neto (2012) teve por objetivo identificar como crianças entre 8 e 12 anos, que cursam o Ensino Fundamental, mobilizam algumas das ideias básicas à construção de conceitos geométricos durante a resolução de situações-problema. A pesquisa busca mostrar aos professores que os conteúdos geométricos precisam ser trabalhados durante todos os anos escolares e que as situações lúdicas propostas foram importantes para a mobilização das ideias geométricas básicas e a consolidação de ideias mais complexas.

Mauricio (2021), ancorada no aporte teórico da Epistemologia Genética, propôs analisar o processo de construção das noções espaciais e relações de interdependência e construiu uma sequência didática construtivista com uso dos jogos Reversi e Traverse para o ensino de Matemática de estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa definiu-se qualitativa, na modalidade de estudo exploratório. A pesquisadora utilizou como instrumento os jogos Reversi e Traverse. Foram elaborados cinco protocolos para a sequência didática construtivista. Mauricio (2021) considerou que, no processo de planejamento e de utilização de um jogo como recurso didático no ensino da Matemática, o professor precisa mobilizar conhecimentos matemáticos de modo a desenvolver situações didáticas desafiadoras para os processos de ensino e de aprendizagem. A pesquisa traz, em seus resultados, o papel fundamental do professor, como responsável por criar ou não possibilidades e desafios geradores de aprendizagens, apontando a Epistemologia Genética como teoria que pode fundamentar as práticas educativas. De acordo com a pesquisadora estruturar a educação escolar, de modo que haja uma real transformação na maneira de considerar e direcionar a prática educativa, é o caminho para repensar as metodologias e epistemologias que subjazem o ambiente escolar, bem como as concepções dos docentes. O professor como sujeito do processo de ensino aprendizagem necessita pautar a sua prática em pressuposto que favoreça o desenvolvimento cognitivo do estudante e de si próprio.

A temática da construção do espaço geométrico foi abordada em apenas duas pesquisas. Esse resultado leva a acreditar na necessidade de discussões para tratar do tema. A discussão com jogos, fundamentada nos princípios da Epistemologia Genética, atrelada à temática da construção do espaço geométrico, se faz pertinente, pois seu caráter lúdico e desafiador favorece as situações de aprendizagem e desenvolvimento do sujeito.

Cabe ressaltar a importância do ensino da Geometria e da compreensão das noções espaciais para o desenvolvimento, a aprendizagem do estudante e a mudança de concepção de ensino do professor.

5 Conclusão

Os estudos descritos revelam propostas desenvolvidas

com alunos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e Ensino Médio e alunos da modalidade da Educação Especial, evidenciando que o construtivismo e, em especial, a teoria piagetiana, constituem campos que possibilitam a criação de recursos pedagógicos e de sequências didáticas que favorecem a construção do conhecimento, numa perspectiva democratizadora, em que todos podem aprender.

Os jogos de regras se constituem uma estratégia importante para o professor que ensina matemática, uma vez que torna as aulas mais desafiadoras, significativas, lúdicas e prazerosas, rompendo com um ensino de Matemática marcado pelas práticas repetitivas e desinteressantes para os estudantes, o que pode resultar em baixo desempenho na disciplina de Matemática, dificuldades e, até mesmo, fracasso escolar.

A valorização das discussões sobre a temática fez crescer o número de estudos, sendo 2016 o ano de maior destaque. Acredita-se que esse aumento esteja vinculado às iniciativas do PNAIC, que teve seu início em 2012, dando grande visibilidade e fomentando estudos na área (Rolkouski, 2018).

A revisão sistemática de pesquisas possibilitou verificar que as investigações com jogos possuem abordagens diferenciadas que envolvem o uso do jogo, a saber: como uma estratégia de ensino por meio de uma sequência didática (Moçambique, 2016; Mauricio 2021); como ferramenta para estudar concepções e crenças de professores com relação à utilização do jogo em sala de aula (Brenelli, 2008); e, ainda, como oficinas em formações de professores para desenvolver uma reflexão sobre as potencialidades (Rolkouski, 2018), vantagens e desvantagens do uso de jogos em sala de aula.

Em linhas gerais, os resultados das pesquisas evidenciaram que o ambiente de jogo auxilia de forma significativa o ensino de Matemática, nos mais diferentes tipos de intervenção e contextos. Em geral, entendem o jogo como uma ferramenta que concebe um ambiente desafiador e proporciona a resolução de situações-problema de maneira lúdica, de forma a conduzir o aluno a discutir, argumentar e tomar decisão durante o decorrer da tarefa e do processo de aprendizagem aprimorando seus conhecimentos.

As pesquisas levantadas favorecem a presente investigação e a problemática proposta, no que se refere aos conceitos suscitados pelos autores e às reflexões levantadas para a trajetória do ensino da Matemática. Os estudos direcionam suas indagações para a ação pedagógica, tendo como horizonte a perspectiva da Epistemologia Genética.

Referências

- Althaus, N., Dullius, M. M., & Amado, Nelia M. P. (2016). Jogo computacional e resolução de problemas: três estudos de casos. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(1), 17-42.
- Bariccatti, K. H. G. (2003). *A construção dialética das operações de adição e subtração no jogo de regras Fan Tan* (Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas). Recuperado de <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252831>.
- Bianchini, L. G. B. (2014). *Significações e sentimentos sobre o*

- erro: alunos que frequentam a sala de apoio à aprendizagem* (Tese de doutorado, Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista).
- Bicudo, M. A. V. (1993). Pesquisa em Educação Matemática. *Pro-Posições*, 4(1), 18-23.
- Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília, DF: Ministério da Educação.
- Brenelli, R. P. (2008). *O jogo como espaço para se pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas*. Campinas, SP: Papirus.
- Carvalho, L. C. S. (2020). *Da ação à reflexão: a solicitação do meio e a construção das estruturas lógico-matemáticas de crianças com dificuldades de aprendizagem* (Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas).
- Carvalho, L. R. R. (2013). *Oficinas com o jogo Set na sala de apoio à aprendizagem como espaço para pensar a resiliência* (Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Londrina).
- Debastiani Neto, J. (2012). *Geometrias na segunda fase do ensino fundamental: um estudo apoiado na epistemologia genética* (Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá).
- Dias, G. F. (2009). *Utilizando processos geométricos da história da matemática para o ensino de equações do 2º grau* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- Dias, L. P. (2009). *A construção do conhecimento em crianças com dificuldades em matemática, utilizando o jogo de regras Mancala* (Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas).
- Duro, M. L. (2012). *Análise combinatória e construção de possibilidades: o raciocínio formal no ensino médio* (Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- Ebner, A. C. F. (2013). *Jogo sudoku em crianças com 6-7 anos: modos de realizar, compreender e intervir* (Dissertação de mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo).
- Fernandes, J. C. N. (2020). *A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade* (Dissertação de mestrado profissional, Universidade Cruzeiro do Sul).
- Fonseca, J. J. S. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza, CE: UEC. Apostila.
- Gonçalves, E. C. (2020). *Intervenção pedagógica com jogos concretos e eletrônicos para a construção de estruturas cognitivas: um estudo piagetiano* (Dissertação de mestrado, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista).
- Isolda, G. L. (2004). *A equilíbrio dos processos cognitivos na aprendizagem de matemática no ambiente do MECAM* (Tese de doutorado, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- Kaminski, M. R., Ribeiro, R. G. T., Junkerfeurbom, M. A., Boscaroli, C., & Lubeck, M. (2019). Uso de jogos digitais em práticas pedagógicas realizadas em distintos contextos escolares. *Educação Matemática Pesquisa*, 21(2), 288-312.
- Kimura, C. F. K. (2005). *O jogo como ferramenta no trabalho com números negativos: um estudo sob a perspectiva da epistemologia genética de Jean Piaget*. (Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).
- Lopes, J. C. V. (2014). *Avaliação do pensamento formal dos alunos do Colégio Militar de Fortaleza* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará).
- Loureiro, A. V. E., & Marcon, J. (2016). Brincando e Aprendendo com o Jogo: A Trilha das Operações. *Educação Matemática em Revista*, 21(50), 31-36.
- Lugle, A. M. C. (2006). *Vivências lúdicas nas aulas de matemática: uma proposta pedagógica desenvolvida com alunos do ensino fundamental II (5ª e 6ª séries) em uma escola particular de Londrina* (Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Londrina).
- Macedo, L. (1995). Os jogos e sua importância na escola. *Caderno de Pesquisa*, (93), 5-10.
- Macedo, L. (2009). Teoria da equilibração e jogo. In L. Macedo (Org.), *Jogos, psicologia e educação* (pp. 45-66). São Paulo, SP: Casa do Psicólogo.
- Macedo, L., Petty, A. L. S., & Passos, N. C. (2005). *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Maurício, M. F. M. (2021). *Os jogos reversi e traverse e suas implicações pedagógicas para o ensino da matemática na perspectiva da epistemologia genética* (Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Londrina).
- Moçambique, N. S. (2016). *Situações didáticas na aprendizagem matemática na perspectiva da construção do conhecimento* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Amazonas).
- Muller, G. C. (2003). *Compreendendo os procedimentos de adição de alunos de 4ª série: um estudo a partir da epistemologia genética* (Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- Nascimento, M. C. (2019). *Construção de possíveis e do necessário por meio dos jogos de regras: uma intervenção intergeracional com idosos* (Tese de doutorado, Universidade Estadual de Maringá).
- Peres, L. A. P. (2017). *“Eu jogo fazendo todas as maneiras que eu consigo”: como criar possibilidades de novas relações espaciais por meio do jogo Katamino* (Tese de doutorado, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá).
- Piaget, J. (1995). *Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Piaget, J. (1978). *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação* (3ª ed.). Rio de Janeiro, RJ: Zahar.
- Piaget, J. (1993). *A representação do espaço na criança*. Porto Alegre, RS: Artes Médicas.
- Piaget, J. (1994). *O juízo moral na criança*. São Paulo, SP: Summus.
- Rodrigues, S. J. R. (2020). *O jogo pedagógico seixos: Uma análise piagetiana do desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás).
- Rolkowski, E. (2018). Dos direitos de aprendizagem e do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa à Base Nacional Comum Curricular: o caso da alfabetização matemática. *Horizontes*, 36(1), 119-131.

- Sanchez Junior, S. L., & Oliveira, F. N. de. (2023). Educação Matemática e o Construtivismo Piagetiano: uma Revisão Sistemática de Literatura. *Jornal Internacional De Estudos Em Educação Matemática*, 16(1), 77–88. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2023v16n1p77-88>
- Santicioli, J. S. (2020). *Educação financeira no ensino médio: uma proposta assistida por jogos sérios* (Dissertação de mestrado, Instituto Federal do Rio Grande do Sul).
- Santos, T. R., Bellemain, P. M. B., & Lima, P. F. (2016). Evolução de estratégias e mapeamento de possibilidades no jogo mankala colhe três. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(2), 989-1013.
- Schreiber, K. P., Braz, G., Bertolucci, C. C., Silva, J. A., & Porciúncula, M. (2019). Níveis de Compreensão do Conceito de Média Aritmética de Adolescentes a partir do Método Clínico-Crítico Piagetiano. *Bolema*, 33(64), 491-512.
- Silva, G. C., Muniz, C. A., & Soares, M. F. (2018). Os jogos como espaços reveladores da subjetividade na aprendizagem matemática. *Educação Matemática em Revista*, 23(58), 93-102.
- Silva, M. J. C. (2008). *As Estratégias no jogo Quarto e suas relações com a resolução de problemas matemáticos* (Tese de doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas).
- Silva, S. C. (2018). *O Jogo Set em oficinas de jogos: processos de aprendizagem e atividades de intervenção* (Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo).
- Silva, S. S. V. A., & Alcantara Ferraz, D. P. (2019). A Visão do Professor sobre Jogos Digitais no Ensino da Matemática para alunos com Deficiência Intelectual: Estado da arte. *Educação Matemática Pesquisa*, 21(1), 180-196.
- Soares, P. J. (2008). *O jogo como recurso didático na apropriação dos números inteiros: uma experiência de sucesso* (Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).
- Souza Santos, W., & Alves, L. (2018). Jogos digitais e ensino da matemática: avaliação preliminar das contribuições do jogo DOM no ensino das funções quadráticas. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 13(1), 91-104.
- Stock, B. S. (2015). *A argumentação na resolução de problemas de matemática: uma análise a partir da epistemologia genética* (Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- Tenório, A., Penna, P., & Tenório, T. (2015). O uso de jogos da plataforma Mangahigh no estudo de funções polinomiais do 1º grau. *Educação Matemática Pesquisa*, 17(2), 257-280.