

A Construção do Conceito de Número no Ensino Fundamental: Uma Pesquisa Bibliográfica

The Construction of the Number Concept in Elementary Education: A Bibliographical Research

Antoniél Neves Cruz¹

Flaviana dos Santos Silva²

Marlubia Correa de Paula³

RESUMO

Neste artigo, reproduz-se estudo em que se investigou como acontece a construção do conceito de número para os estudantes que estão cursando os anos iniciais do Ensino Fundamental. O aporte teórico foi orientado pela epistemologia genética de Jean Piaget, que trata da construção do conhecimento matemático. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica, de natureza qualitativa, na qual os dados foram coletados em duas bases de dados, com o emprego do protocolo de pesquisa adaptado na Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Dessa busca, restaram nove documentos, tratados a partir da Análise Textual Discursiva. Os resultados indicaram que o conceito de número foi construído a partir da ideia de agrupamento de quantidade, noções de adição e subtração, e, após, foram estruturados os conceitos de números naturais, partindo dos números menores para os maiores.

PALAVRAS-CHAVE: Conceito de número. Anos iniciais do Ensino Fundamental. Jean Piaget. Pesquisa bibliográfica. Análise textual discursiva.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). E-mail: ancruz.ppgcem@uesc.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5322-7241>.

² Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) com período sanduiche na Universidade do Minho, Portugal e docente do Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). E-mail: fssilva@uesc.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3579-4106>.

³ Doutora em Educação em Ciências e Matemática com período Sanduíche (PDSE) pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) em Vila Real, Portugal/ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS) e docente do Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). E-mail: mcpaula@uesc.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3646-8700>.



ABSTRACT

This article aims to investigate how the construction of the concept of number happens for students who are attending the initial years of Elementary School. The theoretical contribution is guided by Jean Piaget's genetic epistemology, which deals with the construction of mathematical knowledge. In this sense, the methodology used in the study was a bibliographic review, of a qualitative nature, in which data were collected in two databases, namely: the federal government, using the research protocol adapted in RSL as a guide. From this search, nine documents remained, analyzed using Discursive Textual Analysis. The results of the analysis indicated that the concept of number was constructed from the idea of grouping quantity, notions of addition and subtraction, and then the concepts of natural numbers were structured starting from smaller numbers to larger ones.

KEYWORDS: Number concept. Early years of elementary school. Jean Piaget. Bibliographic research. Discursive Textual Analysis.

Introdução

As discussões sobre a aprendizagem da matemática têm ganhado força, no contexto atual da educação, “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. 221). Entretanto, é preciso considerar que a aplicação da matemática na sociedade e a formação de cidadãos críticos também está relacionada a questões de espaço, forma, lógica e movimento, e não apenas aos números.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta uma síntese das aprendizagens necessárias para realizar a transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental e sugere que, até os 6 anos de idade, os estudantes sejam capazes de “utilizar vocabulário relativo às noções de grandeza (maior, menor, igual, etc.), espaço (dentro e fora) e medidas (comprido, curto, grosso, fino) como meio de comunicação de suas experiências” (Brasil, 2018, p. 51). Dessa forma, contribui para a construção de conceitos mais específicos de número.

Neste artigo, portanto, divulga-se o estudo em que se investigou como acontece a construção do conceito de número para os estudantes que estão cursando os anos iniciais do Ensino Fundamental. A escolha dessa etapa da educação básica levou em consideração o desenvolvimento cognitivo e motor dos estudantes, que, a partir dos 6 anos de idade, segundo Piaget (1990), começam a ganhar autonomia e as operações lógico-matemáticas tornam-se mais latentes, ou, pelo menos, essa é a expectativa, pois é preciso considerar que nem sempre o meio em que os estudantes estão inseridos favorece o aprendizado esperado.

Outra questão é que o Ensino Fundamental é a mais longa etapa da educação básica, com um total de 9 anos, dos quais os cinco primeiros (1º ao 5º ano), ou anos

iniciais, são essenciais para entender como o conceito de número é construído. Nessa fase, a matemática passa a ser uma disciplina e não mais um campo de experiência, como acontece na Educação Infantil.

A partir disso, é necessário manter uma sequência de ensino que considere as estruturas já existentes, pensando na relação da matemática com o mundo físico e as vivências cotidianas dos estudantes, para formar novos conceitos a partir da investigação de fatos “fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos” (Brasil, 2018, p. 221).

Nesse viés, é estabelecida uma questão norteadora, para este estudo: Como acontece a construção do conceito de número nos estudantes que estão cursando os anos iniciais do Ensino Fundamental, levando em consideração as investigações de experimentações matemáticas?

Para responder a esse questionamento, foi adotada como estratégia a pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa, com o emprego do protocolo da Revisão Sistemática de Literatura (RSL) (Ramos; Faria; Faria, 2014) de fontes publicadas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, no intervalo de 7 anos (2012 a 2019), sobre a temática da construção do conceito de número nos anos iniciais do Ensino Fundamental e as contribuições da epistemologia genética de Jean Piaget nesse processo.

Dessa forma, além da introdução, na qual é apresentado o objetivo principal do artigo, a justificativa e a questão norteadora da pesquisa, levando em consideração as proposições da BNCC, documento norteador da educação nacional, este texto tem mais cinco partes: referencial teórico; metodologia; análise dos dados; considerações finais; e referências.

A gênese do número

O biólogo Jean Piaget; a psicóloga Alina Szeminska; e os pesquisadores Zahara Glikim; Juan Jaen; Tatiana Katzaroff; Refia Mehmed; Zoe Trampidis; e Florentine Zakon, desenvolveram um estudo para explicar como acontece a evolução do conceito de número, nas crianças. As pesquisas envolveram anotações, observações, testes, com crianças de 4 a 9 anos, e revisões bibliográficas de produções anteriores, dos autores e colaboradores, que culminaram no livro intitulado *A Gênese do Número na Criança*, o qual é composto de três partes (Piaget; Szeminska, 1975).

Na primeira parte, os autores tratam da conservação das quantidades e a invariância dos conjuntos; na segunda parte, analisam a correspondência termo a termo cardinal e ordinal; enquanto, na terceira parte, que corresponde às composições aditivas e multiplicativas, examinam “como a construção do número inteiro positivo se completa pela descoberta das operações aditivas e multiplicativas” (Piaget; Szeminska, 1975, p. 223).

Dentre as partes apresentadas, não cabe aqui uma descrição detalhada sobre cada uma delas, entretanto, é importante ressaltar que, em todas as atividades práticas, os aplicadores usaram objetos do cotidiano (modelos), como copos, pratos, garrafas, flores e contas de madeira, para realizar os experimentos e resolver os problemas propostos.

Assim, enquanto a modelagem oferece elementos do cotidiano discente, sejam eles físicos, como os copos usados no experimento de Piaget e Szeminska (1975), ou por mediação tecnológica, como defende Lopes (2015), de modo que permita aos sujeitos associarem o estudo da matemática com a realidade do mundo, a epistemologia genética analisa como esses indivíduos lidam com os materiais disponibilizados e constroem a noção matemática de quantidade, que é a gênese do conceito numérico.

Nesse sentido, convém recordar os testes projetivos realizados por Piaget e Szeminska (1975), ainda pouco conhecidos pelos docentes da Educação Infantil e dos primeiros anos do Ensino Fundamental, pois são mais populares entre psicopedagogos/as e demais profissionais que, de alguma forma, trabalham com a psicologia infantil. Isso acontece porque, segundo Bisognin e Bisognin (2012), a utilização de materiais diversos nas aulas de matemática ainda é uma dificuldade para muitos professores, seja pelo desconhecimento das metodologias voltadas para o assunto, pela falta de tempo, ou mesmo pelo receio de não atingir o potencial educacional esperado para a disciplina.

Esse entendimento, contudo, impede que os estudantes possam relacionar a matemática com o contexto do mundo atual (Maia, 2012). Assim, é importante reestruturar as metodologias de ensino para aproximar os conteúdos estudados em sala de aula com a realidade vivida pelos estudantes. Essa reestruturação pode ser feita a partir de estratégias de ensino que contextualizam elementos do cotidiano dos alunos (Castro, 2016).

Dentro dessa lógica, os testes aplicados por Piaget e Szeminska (1975) partem de modelos utilizados nas atividades rotineiras das crianças (pratos, copos e outros

recipientes) para incentivar a construção do conceito numérico. O método de investigação utilizado pelos aplicadores, portanto, consiste em fazer perguntas simples para comparar a variância de comprimento, massa, quantidade e volume.

Em síntese, as crianças precisam dizer, por exemplo, se a quantidade de líquido armazenada em dois recipientes de tamanhos iguais sofre alterações na medida em que são colocadas em vasilhas com formatos diferentes, como copos mais alongados ou achatados, fazendo, do mesmo modo, com as demais medidas (Piaget; Szeminska, 1975).

Maia (2012), por sua vez, explica que a construção do conhecimento nasce quando o indivíduo interage com o meio e isso não se limita à escola, nem ao trabalho docente, pois é relevante considerar os demais grupos sociais em que os estudantes estão inseridos, que também contribuem para a construção do saber matemático.

Dessa forma, para que a noção de número natural seja adquirida, pode ser considerada a formação das estruturas matemáticas mais sólidas, capazes de subsidiar o estudo dos números. Nesse interesse, Santos (2013) defende que antes mesmo de formar a noção numérica, é necessário entender como se constrói a contagem, a partir da conservação, composição, correspondência ou seriação.

Para Piaget e Szeminska (1975), a conservação está relacionada à ideia de lembrar-se da quantidade anterior, mesmo que ocorra modificação na sequência seguinte, como, por exemplo, saber que a contagem da sequência numérica começa do número 1. Logo, a composição aditiva é outro conceito que, considerado na sequência numérica, corresponde à adição de números a partir do 1, como é o caso do 2, 3, e assim por diante. Na sequência, é desenvolvido o conceito de correspondência, que está relacionado à comparação de quantidades, ou equivalência dos conjuntos, em mais ou menos, a depender da quantidade. Por último, acontece a seriação, que é a ordenação dos conjuntos numéricos, seja pela ordem cardinal (1, 2, 3 [...]) ou de grupos, na ordem crescente, ou decrescente.

Sobre isso, Lopes (2015) descreve uma matemática estudada que seja sempre ligada com o cotidiano estudantil, para que a disciplina não seja vista como descontextualizada e desinteressante. A esse respeito, Lorenzato (2011, p. 11) enfatiza que:

A aprendizagem matemática depende de uma hierarquia estabelecida por [...] limites impostos pelas crianças de acordo com as suas fases de desenvolvimento mental e as características das noções matemáticas a serem aprendidas, que variam em sua complexidade; ao constatarmos que a criança aprendeu, podemos avançar no conteúdo, mas devemos fazê-lo voltando ao já aprendido. O ensino

deve ser adaptado à capacidade do aluno. [...] O ensino deve se dar do mais fácil para o mais difícil.

Seguindo essa linha de raciocínio, é inegável a importância do professor, nesse processo de construção do número, visto que a apresentação gradual dos conceitos numéricos, partindo do mais simples até o mais complexo, como descreve Lorenzato (2011), exige do docente o domínio de metodologias capazes de atender às necessidades dos educandos, conforme as estruturas que cada um já possui.

Dentro desse contexto, o professor pode propor atividades que permitam a participação de todos os estudantes que estão na sala de aula, de modo que não se distancie do conteúdo estudado no livro didático, para não perder o foco da aula, ou que seja tão ligado ao conteúdo programático, que não permita a associação com a realidade dos estudantes. Cabe salientar que, nesse ambiente, o equilíbrio entre o que é proposto no livro didático, e como será ensinado aos estudantes, abre uma perspectiva de valorização das experiências cotidianas da turma.

No entanto, é necessário refletir se a metodologia utilizada no ensino de matemática está sendo capaz de promover a aprendizagem dos estudantes e desenvolver as competências e habilidades propostas pela BNCC (Brasil, 2018), pois ensinar matemática sem dominar os conteúdos e sem a utilização de estratégias pedagógicas que permitam a associação com as experiências dos estudantes dificilmente levará aos resultados satisfatórios esperados para cada ano.

Nesse sentido, nos Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI), de 1998, defende-se a construção de conceitos matemáticos a partir de comparações e localizações espaciais, valorizando os interesses de cada fase vivida pela criança (Brasil, 1998), o que dialoga com os testes aplicados por Piaget e Szeminska (1975) e serve de subsídios para os profissionais da educação que atuam na área da alfabetização matemática a reestruturarem as metodologias de ensino, visando a aumentar o aprendizado por parte dos discentes.

Sobre isso, nos testes aplicados por Piaget e Szeminska (1975), é notável que quando o aplicador pergunta o motivo das respostas dadas pelos sujeitos, ou como conseguiram realizar as atividades e chegar a tal resposta para explicar os processos, a intenção é observar se realmente os indivíduos têm consciência das ações que estão realizando. De acordo com Piaget (1990), primeiro acontece a interiorização, processo de formação de estruturas adquiridas a partir da relação do sujeito com o objeto, para então evoluir para a exteriorização. Nessa etapa, ocorre a explicação dada pelos sujeitos.

Por esse viés, Piaget (1990) ainda classifica essa exteriorização em níveis que podem variar de 1 a 3, para diferenciar a compreensão sobre as ações, isto é, justificar o motivo pelo qual os sujeitos até conseguem executar a ação, mas não sabem explicar como fizeram isso, até evoluir para o nível mais elevado, próprio do sucesso das ações e das explicações.

Lorenzato (2011, p. 5) enfatiza, ainda, que, ao “perguntar os ‘porquês’ das coisas, dá preferência ao que conhece e não ao que vê” (grifo próprio) e torna-se um elemento norteador no processo de ensino da matemática, pois, muitas vezes, os professores têm dúvidas se os estudantes realmente aprenderam determinado assunto e utilizam a avaliação como forma de medir esse entendimento. Contudo, no processo de alfabetização, muitos estudantes ainda não sabem ler ou escrever corretamente e, por isso, precisam da ajuda do professor para responder às questões, ou não respondem corretamente, porque não conseguem escrever o que entenderam sobre o assunto apresentado.

Ainda sobre o tema, no próximo tópico, aborda-se a metodologia utilizada para realizar este estudo e como cada pesquisa escolhida traz as contribuições acerca da construção do conceito de número nas crianças. Após apresentar o tópico sobre a metodologia, seguem mais dois tópicos: um para a análise dos dados e outro com as considerações finais da pesquisa; além das referências bibliográficas.

Abordagem metodológica: A construção da pesquisa bibliográfica

A metodologia usada nesta investigação foi a pesquisa bibliográfica, que, de acordo com Gil (2002, p. 22), é “desenvolvida com base em material já elaborado” e, neste estudo, foram escolhidas dissertações para serem analisadas, a partir da abordagem qualitativa, realizada em três etapas: i) escolha dos *sites* para coletar os dados; ii) aplicação dos descritores para refinar a busca; iii) seleção dos documentos relacionados ao objetivo proposto; iv) interpretação e discussão dos documentos selecionados.

Com isso, a partir da RSL de Ramos, Faria e Faria (2014), o âmbito da pesquisa é a base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do Catálogo de Teses e Dissertações, ambos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Governo Federal. A escolha desses *sites* justificou-se pela diversidade de trabalhos neles encontrados, oriundos de fontes confiáveis e atualizadas constantemente, abrangendo desde produções mais antigas até as mais recentes.

Dessa maneira, a busca foi iniciada acessando o *site* de Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e digitando as equações de pesquisa “Construção do conceito de número; Jean Piaget”, (380 resultados) “Matemática; Piaget; Anos Iniciais do Ensino Fundamental” (476 resultados) e “Conceito de número; Anos Iniciais do Ensino Fundamental” (351 resultados). Em cada descritor, foi selecionado o tipo de documento: “mestrado (dissertação), espaço temporal de 2012 a 2019” e a área do conhecimento: “educação; ensino; matemática; ensino de ciências e matemática”.

Em seguida, foi acessado o *site* da BDTD e digitadas as equações de pesquisa: “Construção do conceito de número; Jean Piaget”; idioma “português”; tipo de documento: “Dissertação”; e o espaço temporal entre “2012 a 2019”; e assim foram encontrados cinco resultados. Seguiu-se o mesmo processo, modificando apenas as equações de pesquisa e surgiram os seguintes resultados: “Matemática; Piaget; Anos Iniciais do Ensino Fundamental” (25 resultados) e “Conceito de número; Anos Iniciais do Ensino Fundamental” (62 resultados).

A escolha das dissertações como critério de inclusão considera o rigor acadêmico utilizado para a produção desses estudos, visto que, além das pesquisas serem realizadas diretamente pelos autores, o que evita interpretações de fontes secundárias, são submetidas a bancas de examinadores, que atestam a veracidade das informações. Além disso, esses estudos são inéditos e partem da iniciativa de preencher lacunas existentes no meio acadêmico sobre os mais variados temas. Desse modo, as ideias apresentadas servem de base para o surgimento de novas produções, como artigos, e até mesmo livros.

O espaço temporal de 8 anos, de 2012 até 2019, deveu-se ao aumento das discussões sobre alfabetização na idade certa, após a aprovação da Medida Provisória 586, de 8 de novembro de 2012, que posteriormente foi convertida na Lei 12.801, de 24 de abril de 2013. Essa lei dispôs de apoios técnico e financeiro para a alfabetização de estudantes com até 8 anos, e incluiu a alfabetização matemática e o apoio a professores e pesquisadores dispostos a participar do programa, seja realizando formações docentes, ou mesmo pesquisas, de modo que pudessem contribuir para a concretização das metas estipuladas pelo programa (Brasil, 2013).

Outros critérios de inclusão para a escolha das dissertações foram a referência a Jean Piaget e as palavras “conceito de número”, no título da dissertação. Isso porque o conceito de número tratado neste artigo é sob a perspectiva piagetiana e, por isso, a escolha de dissertações com o mesmo referencial dialogou melhor com esta

pesquisa e forneceu informações diversas, que complementam as proposições expostas.

Além disso, a escolha de dissertações com o título “conceito de número”, além de refinar melhor os resultados da pesquisa, contribuiu para a seleção de textos que tratam diretamente do nosso objetivo de pesquisa.

Diante dos critérios de inclusão apresentados, foram escolhidas nove dissertações, das quais sete selecionadas da BDTD e duas do Catálogo de Teses e Dissertações. Todos os trabalhos selecionados são apresentados no Quadro 1 e a análise dos dados é realizada na seção seguinte.

Quadro 1: Trabalhos referentes à formação do conceito numérico

Ano	Autor (a)	Instituição	Título	Local
2012	Ana Paula Perovano dos Santos Silva	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	A Concepção de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre a Construção do Conceito de Número pela Criança	BDTD
2013	Joelma Nogueira dos Santos	Universidade Federal do Ceará	A Construção do Conceito de Número Natural e o uso de Operações Fundamentais nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Análise Conceitual	Catálogo de Teses e Dissertações
2015	Francisco Régis Ferreira Lopes	Universidade de Brasília	Software Educativo, Lúdico e Interativo, como Recurso Didático em Apoio à Construção do Conceito de Número por Crianças em Processo de Alfabetização Matemática	BDTD
2016	Viviane Oliveira de Castro	Universidade Estadual de Santa Cruz	A Construção do Conceito de Sistema de Numeração Decimal Durante a Alfabetização Matemática: Uma Proposta de Intervenção de Ensino	Catálogo de Teses e Dissertações
2016	Fabiola de Souza Alves	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	"Tem uma Hora que Aprendemos a Contar na Cabeça": Um Estudo sobre a Construção do Número e o Campo Aditivo na Educação Infantil	BDTD
2017	Carine Almeida Silva Noletto	Universidade de Brasília	A Construção do Conceito de Número pela Criança com Deficiência Intelectual: A Percepção entre Diferentes Ambientes Escolares	BDTD
2018	Andreia Crespo Dinis	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Representação Semiótica: Uma Perspectiva para a Construção do Conceito de Número na Educação Infantil	BDTD
2019	Janiele de Souza Santos	Universidade Estadual Paulista	Construção do conceito de número em estudantes com Síndrome de Down: Estratégias e recursos pedagógicos em Sala de Aula	BDTD

Ano	Autor (a)	Instituição	Título	Local
2019	Maria Luziene da Silva Azevedo Bandeira	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	O Uso da Lousa Digital Interativa e Objetos de Aprendizagem no Desenvolvimento de Processos Mentais Básicos como Base para Elaboração do Conceito de Número	BDTD

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Análise dos dados da pesquisa bibliográfica

Os nove trabalhos escolhidos para esta pesquisa foram analisados a partir da perspectiva qualitativa. De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011, p. 5), “a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados”. Dessa maneira, para que essa compreensão fosse alcançada, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), que, segundo Moraes e Galiuzzi (2011), propõe a desmontagem dos textos; o estabelecimento de relações; e a captação do novo emergente, formando, assim, um processo auto-organizado.

Nesse sentido, a desmontagem dos textos, para Moraes e Galiuzzi (2011, p. 5), “implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados”. Nesse processo, também chamado de unitarização, fez-se a leitura dos documentos na íntegra, pois apenas o título ou resumo não forneciam informações suficientes para a unitarização e, em seguida, foram verificadas as características que pudessem ser agrupadas em categorias.

Com isso, foram estabelecidas as relações, ou categorização, que, na perspectiva de Moraes e Galiuzzi (2011, p. 5), “implica construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias” e, posteriormente, a produção de metatextos, explicação da nova compreensão encontrada a partir da união entre os elementos agrupados nas categorias.

Nessa lógica, as dissertações foram agrupadas em quatro categorias: a) construção do conceito de número a partir do lúdico; b) uso de tecnologias digitais na construção do conceito de número; c) importância da formação de professores para a construção do conceito do número; e d) construção do conceito de número na perspectiva da educação inclusiva.

Construção do conceito de número a partir do lúdico

Na construção do conceito de número a partir do lúdico, Castro (2016) propôs uma intervenção de ensino para estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 8 e 9 anos, na qual representou, por meio de recortes de papelão, os personagens da história João e a Galinha Mágica e fez ovos com papel cartão para que os estudantes pudessem colocá-los em copos descartáveis, conforme os problemas fossem apresentados, a partir da história.

Ao passo que Alves (2016) e Dinis (2018) também trabalharam com o lúdico, mas com foco na Educação Infantil. Apesar de ambas terem como participantes da pesquisa estudantes com cerca de 5 anos de idade, Alves (2016) optou por brincadeiras que envolvem a oralidade matemática, como Corre Cutia; A Galinha do Vizinho; e A Cama de Gato. Já Dinis (2018) optou por jogos que trabalham a lógica matemática, como Trilha; Dominó; e Pega-Varetas.

Nos jogos, os estudantes iniciaram desenvolvendo o conceito de correspondência, pois, a exemplo do dominó, em que as peças precisam ser ordenadas a partir do critério de semelhança, aos poucos, o jogo vai se desenvolvendo e a seriação, sequência de peças organizadas conforme as semelhanças, que vai formando o jogo. Dessa forma, os estudantes identificaram os números que são iguais, ou semelhantes, e assim desenvolveram a sequência numérica.

Seguindo essa mesma perspectiva, Alves (2016), ao trabalhar com brincadeiras da tradição oral, exercitou os conceitos de conservação e seriação, a partir da contagem dos números, iniciando do 1 até o 10. Posteriormente, por meio da composição aditiva de novos números, foi possível reforçar a oralidade numérica dos 10 primeiros números e promover a continuidade da sequência até o 20. A composição aditiva também serviu de base para a investigação de Castro (2016), que, ao propor as narrativas para os estudantes, conseguiu incluir elementos do cotidiano deles e ainda fazer a correspondência entre o que estava sendo estudado em sala de aula com a realidade vivenciada pelos alunos.

Desse modo, tanto Castro (2016); como Alves (2016); e Dinis (2018), concordam que a construção do conceito de número inicia-se com a ideia de agrupamento, com conceitos simples de maior e menor quantidades, como também defendem Piaget e Szeminska (1975). Em seguida, as estruturas avançam para contagens cada vez mais individualizadas, iniciando-se do número 1 e assim seguindo a ordem da contagem numérica.

Além disso, Castro (2016); Alves (2016); e Dinis (2018) acrescentam que o lúdico tem papel fundamental, nesse processo de construção do conceito de número, porque permite o desenvolvimento da oralidade numérica, principalmente para as crianças da Educação Infantil. Em um grupo de jogadores, os níveis de conhecimento sobre os números são diferentes e, na medida em que as atividades são desenvolvidas, as crianças tendem a aprender umas com as outras a contagem, até mesmo para participar das atividades lúdicas. Assim, o lúdico foi organizado nas aulas de matemática da forma apresentada no Quadro 2.

Quadro 2: O lúdico nas aulas de matemática

Autor (a)	Abordagem Metodológica	Conceito de Número
Andreia Crespo Dinis	Jogos	Conservação, correspondência e seriação
Fabíola de Souza Alves	Brincadeiras	Conservação e seriação
Viviane Oliveira de Castro	Narrativas	Correspondência e Composição

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Nesses termos, a oralidade e o lúdico, para o desenvolvimento do conceito de número, foram apresentados por Piaget e Szeminska (1975) como primordiais para a construção do lúdico, primeiro porque, para os autores, as crianças aprendem a partir da interação com os objetos, ou seja, com a participação de outros elementos, tanto materiais quanto humanos. Segundo, porque a oralidade, desenvolvida basicamente por meio das respostas das perguntas, constitui a exteriorização da ação e isso acontece quando os elementos de associação estão acomodados e equilibrados.

Portanto, após cada atividade lúdica realizada para contribuir com a construção do conceito de número, é importante ser analisada a oralidade, a partir de perguntas, como fez Piaget e Szeminska (1975), para entender o motivo do fracasso, caso a criança ainda não tenha conseguido o êxito. Ou, como o sucesso foi alcançado, seja de forma consciente ou mecânica, decorrente da repetição de tentativas.

Uso de tecnologias digitais na construção do conceito de número

Na segunda categoria, que trata do uso de tecnologias digitais para a construção do conceito de número, Lopes (2015) realizou um estudo com crianças de 5 a 8 anos, por meio do *software* Hércules e Jiló no Mundo da Matemática, na qual os participantes da pesquisa jogaram o Jogo dos Pratinhos, que ensina a contagem a partir de elementos do cotidiano infantil, como brigadeiros nos pratos e ossos para o Jiló, o cachorro do jogo.

Essa correspondência do mundo virtual com o real, a partir das tecnologias digitais, permitiu dar sentido aos conteúdos ensinados e favoreceu a assimilação de

conceitos do jogo com as atividades de sala de aula; aumentou o interesse dos estudantes pelas aulas de matemática; e evidenciou que a formação do conceito de número está ligada com a realidade em que os estudantes estão inseridos e, por isso, é importante incluir elementos do cotidiano dos estudantes na matemática ensinada em sala de aula.

Por conseguinte, Bandeira (2019) também utilizou as tecnologias digitais para trabalhar o conceito de número, no entanto, optou pela Lousa Digital, na qual realizou atividades lúdicas baseadas na história intitulada: O Sanduíche da Maricota, para estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental. Durante a intervenção, foi possível fazer correspondências entre os personagens da história e o cotidiano discente, para que, a partir do reconhecimento das semelhanças e diferenças entre os personagens apresentados na Lousa Digital e os estudantes, novas relações de sentido também pudessem ser estabelecidas com a matemática, fazendo, assim, a correspondência entre o que é ensinado e o que está presente no cotidiano dentro e fora da escola.

Com a intervenção, Bandeira (2019) constatou que os participantes da pesquisa, mais tímidos, começaram a interagir com os colegas e a professora, participando mais das aulas. Além disso, com o recurso, foi possível reproduzir cenários do cotidiano dos estudantes e assim promover a contagem, iniciando de agrupamentos simples até chegar à contagem dos números sequenciais (Quadro 3).

Quadro 3: As tecnologias digitais nas aulas de matemática

Autor (a)	Abordagem Metodológica	Resultados
Francisco Régis Ferreira Lopes	Jogos Digitais	Correspondência e composição
Maria Luziene da Silva Azevedo Bandeira	Lousa Digital	Conservação e correspondência

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Tanto Lopes (2015) quanto Bandeira (2019) enfatizam que, para obter melhores resultados, ao associar o uso de tecnologias digitais com o ensino de matemática, é preciso que os professores estejam capacitados para isso, visto que, somente o uso de ferramentas digitais, não garante bons resultados. É preciso que sejam utilizadas de forma dinâmica e adequada para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e assim alcançar os resultados esperados.

Nessa perspectiva, ao utilizar elementos do cotidiano para investigar como as crianças constroem o conceito de número, Piaget e Szeminska (1975) evidenciam a relevância de assim trabalhar para promover atividades mais interessantes e participativas. Partindo desse pressuposto, o uso de *softwares* educacionais, a exemplo daqueles utilizados por Lopes (2015) e Bandeira (2019), possibilitam a

aproximação das atividades de sala de aula com a realidade dos estudantes, favorecendo, assim, a aprendizagem.

Importância da formação de professores para a construção do conceito de número

Nesse aspecto, Santos (2013) realizou uma pesquisa com dez professoras que atuam na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dentre as atividades realizadas, a pesquisadora aplicou questões envolvendo operações básicas para as professoras resolverem e os resultados apontaram que 50% delas não dominavam os conteúdos que estavam ensinando e cometiam desde erros na resolução das questões até erros conceituais.

Enquanto Santos (2013) pesquisou se as professoras dominavam os conteúdos que ensinavam, por meio de questões que envolveram a conservação de valores e, posteriormente, a classificação das respostas, Silva (2012) optou por investigar se as 13 professoras participantes do estudo sabiam como os estudantes do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental constroem o conceito de número, na qual fez a classificação das respostas e a comparação.

A pesquisadora utilizou questionários e entrevistas semiestruturadas para coletar os dados e concluiu que nem todas as professoras que ensinam matemática gostam da disciplina e, quando ensinam, acreditam que os estudantes aprendem a partir da memorização do que é ensinado por elas e, mesmo sabendo da importância de estabelecer relações entre a matemática e o cotidiano, nem sempre isso é feito (Quadro 4).

Quadro 4 A formação de professores e o conceito de número

Autor(a)	Abordagem Metodológica	Resultados
Ana Paula Perovano dos Santos Silva	Questionários e Entrevistas	Conservação e correspondência
Joelma Nogueira dos Santos	Sequências Didáticas	Conservação e correspondência

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Apesar de não tratar diretamente da formação de professores, pois os testes não foram realizados para medir a aprendizagem e sim o desenvolvimento cognitivo, Piaget e Szeminska (1975) ressaltam que é necessário conhecer os níveis de desenvolvimento cognitivo de cada estudante, pois crianças da mesma idade, em anos, como Edi (6; 4) e Fried (6; 5), exemplos apresentados no livro, possuem estruturas anteriores e não apenas da atividade apresentada.

Construção do conceito de número na perspectiva da educação inclusiva

Seguindo essa linha de raciocínio, Santos (2019) investigou se os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental utilizam estratégias específicas para trabalhar a construção do conceito de número em estudantes com Síndrome de Down, compondo, assim, a nossa quarta categoria, que está relacionada à construção do conceito de número na perspectiva da educação inclusiva. Dessa forma, as participantes da pesquisa de Santos (2019) foram duas professoras, duas estudantes com Síndrome de Down e uma tutora que acompanhava as estudantes.

Segundo Santos (2019), as principais estratégias utilizadas pelas professoras são o uso de massa de modelar; material dourado; e a contagem nos dedos. No entanto, a pesquisadora observou que a oralidade é pouco trabalhada nas aulas de matemática. Além disso, as professoras não utilizam a repetição como estratégia para a fixação do conteúdo. No entanto, a pesquisadora enfatiza que essas dificuldades são causadas pela falta de formação específica para o trabalho com a educação inclusiva.

A não repetição impede a associação do que está sendo ensinado com o que os estudantes já sabem e, desse modo, é inviabilizada a inclusão de novos conceitos. Sem essa inclusão, a comparação com elementos do cotidiano e a correspondência, fundamentais para a construção do conceito de número, também são prejudicadas.

Ainda sobre a educação inclusiva, Noletto (2017) pesquisou como acontece a construção do conceito de número em uma criança com deficiência intelectual, que cursava o 3º ano do Ensino Fundamental. A pesquisadora realizou entrevistas semiestruturadas com a professora da turma; a professora da sala de recursos; e o pai da criança, no intuito de conhecer mais sobre as necessidades de aprendizagem e as limitações do estudante.

Ciente das dificuldades e necessidades do estudante, a pesquisadora propôs intervenções na sala de aula que incluíram a confecção de sequências numéricas; jogo com o dado; agrupamento e contagem de palitos; entre outros recursos. Com isso, os resultados da pesquisa indicaram avanços na construção do conceito de número pelo estudante com deficiência intelectual e em relação ao seu comportamento com os colegas e as professoras, mostrando-se mais afetuoso e participativo durante as aulas.

Nesse viés, é possível perceber que os avanços quanto à formação do conceito de número são expressivos quando associados com elementos do cotidiano dos estudantes, de modo que seja possível fazer a correspondência entre quantidades; a

comparação, ou mesmo a seriação, dos objetos; e assim favorecer a aprendizagem matemática.

Sob essa perspectiva, é importante destacar que, em oposição aos resultados de Santos (2019), que evidenciaram problemas quanto à formação das professoras, Noleto (2017) mostrou até que ponto a diversificação de estratégias faz a diferença não apenas para os estudantes da educação inclusiva, como também para a construção do conceito de número de forma ampla, pois é preciso criar oportunidades para que as crianças avancem quanto ao aprendizado matemático. Entretanto, ambas ressaltam a comparação e a correspondência como base para a formação do conceito de número, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5: A educação inclusiva e o conceito de número

Autor(a)	Abordagem Metodológica	Resultados
Carine Almeida Silva Noleto	Jogos, brincadeiras e sequências didáticas	Conservação, correspondência e seriação
Janiele de Souza Santos	Entrevistas e observação da aplicação de sequências didáticas	Conservação, correspondência e composição

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Essas oportunidades, para Piaget e Szeminska (1975), surgem quando os níveis de compreensão dos grupos são bem delimitados e as atividades pensadas segundo o desenvolvimento cognitivo que cada um possui. Não basta repetir exemplos, ou mesmo conteúdo, e acreditar que os estudantes aprenderão pela repetição, pois ainda que uma mesma atividade seja aplicada diversas vezes, se estiver acima da compreensão do estudante, as tentativas serão falhas e, caso aconteça o acerto, será por dedução e não por consciência da ação.

Portanto, as análises dos textos apresentadas até aqui mostram que a formação do conceito numérico surge desde o nascimento da criança e se desenvolve durante toda a existência do ser. Isso acontece porque, de acordo com Piaget (1990), o ser humano aprende a partir da interação que exerce com o ambiente e isso permite a assimilação de informações capazes de ajudar a construir o conceito de número.

Considerações Finais

A revisão bibliográfica realizada para a produção deste estudo foi norteadada a partir da seguinte questão: Como acontece a construção do conceito de número nos estudantes que estão cursando os anos iniciais do Ensino Fundamental, levando em consideração as investigações de experimentações matemáticas? Como referencial

teórico, usamos a epistemologia genética de Jean Piaget e a análise de nove dissertações publicadas entre 2012 e 2019, para responder ao nosso questionamento.

Partindo desse pressuposto, a partir da análise dos textos, foi possível compreender que o conceito de número é um processo que vai sendo construído aos poucos, e, de acordo com Piaget (1990), na medida em que as crianças vão assimilando e acomodando informações, vão criando estruturas, partindo das simples até as mais avançadas.

Essa assimilação é fruto da interação que as crianças têm com o ambiente e, por isso, é importante criar oportunidades para a participação ativa delas, principalmente no contexto escolar. Algumas estratégias, como jogos e brincadeiras, de acordo com Castro (2016); Alves (2016); e Dinis (2018), contribuem para a construção do conceito de número, ao estimular o raciocínio, a oralidade e associação entre os conceitos estudados em sala de aula com a realidade vivenciada pelos estudantes.

Além disso, as tecnologias digitais são muito importantes, nesse processo, visto que, de acordo com Lopes (2015) e Bandeira (2019), motivam os estudantes a participarem das aulas, principalmente quando essas ferramentas digitais reproduzem virtualmente o ambiente concreto em que estão inseridas. No entanto, nem todas as escolas brasileiras possuem tecnologias digitais para serem utilizadas durante as aulas e é preciso considerar, ainda, os problemas relacionados à formação docente, por ser outra questão que exige atenção.

Dentro dessa lógica, Santos (2013) e Silva (2012) defendem a formação de professores como uma estratégia para melhorar a construção do conceito de número nos estudantes, visto que professores bem capacitados têm mais chances de propor atividades diversificadas; capazes de promover um aprendizado melhor, e isso inclui também a questão dos estudantes que possuem alguma dificuldade de aprendizagem causada por deficiências físicas, intelectuais ou transtornos.

Por esse viés, Noletto (2017) e Santos (2019) reforçam a importância dos professores para a educação inclusiva e de metodologias ativas, seja por meio do lúdico ou de tecnologias digitais que possam proporcionar a inclusão e, principalmente, o aprendizado. Assim, o conceito de número vai sendo construído, conforme a relação que os estudantes estabelecem com o ambiente em que estão inseridos.

Portanto, para que as crianças que estão cursando os anos iniciais do Ensino Fundamental tenham o conceito de número formado, é necessário ser construída uma

rede de apoio nos anos anteriores, com atividades lúdicas, tecnológicas e, principalmente, coletivas, visto que o conceito de número parte da ideia do coletivo para o individual e isso inclui não apenas objetos, mas também grupos sociais em que os estudantes estão inseridos e que possibilitam o desenvolvimento cognitivo e, conseqüentemente, a aprendizagem.

Referências

ALVES, Fabiola de Souza. **“Tem uma hora que aprendemos a contar de cabeça”**: um estudo sobre a construção do conceito do número e o campo aditivo na Educação Infantil. 2016. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2016.

BANDEIRA, Maria Luziene da Silva Azevedo. **O uso da lousa digital interativa e objetos de aprendizagem no desenvolvimento de processos mentais básicos como base para elaboração do conceito de número**. 2019. 189 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metr pole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019

BRASIL. Ministério da Educa o. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC; SEB; Dicei, 2018.

BRASIL. Lei n. 12.801, de 24 de abril de 2013. Dispõe sobre o apoio técnico e financeiro da União aos entes federados no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetiza o na Idade Certa e altera as Leis n. 5.537, de 21 de novembro de 1968, n. 8.405, de 9 de janeiro de 1992, e n. 10.260, de 12 de julho de 2001. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12801.htm. Acesso em: 21 jun. 2023.

BRASIL. **Referencial curricular nacional para a educa o infantil**: conhecimento de mundo. v. 3, Brasília: MEC, 1998.

BISOGNIN, Eleni; BISOGNIN, Vanilde. Percep es de professores sobre o uso da modelagem matemática em sala de aula. **Bolema**: Boletim de Educa o Matemática, v. 26, n. 43, p. 1049-1079, ago. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br /j/bolema/a /F6XDrSDZ3NRkFzXSd5Mtjkk/#>. Acesso em: 23 jan. 2024.

CASTRO, Samira Bahia e. **Entrelaçamentos entre a forma o docente para o ensino de matemática e o uso das tecnologias digitais nos cursos de pedagogia**. 2020. 110 f. Disserta o (Mestrado) – Programa de Pós-gradua o em Educa o, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

CASTRO, Viviane Oliveira. **A constru o do conceito de sistema de numera o decimal durante a alfabetiza o matemática**: uma proposta de interven o de ensino. 2016. 223 f. Disserta o (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.

DINIS, Andreia Crespo. **Representa o semiótica**: uma perspectiva para a constru o do conceito de número na educa o infantil. 2018. 191 f. Disserta o

(Mestrado) – Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LOPES, Francisco Régis. **Software educativo, lúdico e interativo, como recurso didático em apoio à construção do conceito de número por crianças em processo de alfabetização matemática**. 2015. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

LORENZATO, Sérgio. **Educação Infantil e percepção matemática**. Campinas: Autores Associados, 2011.

LOVO, Eliane Sborgi. **Modelagem matemática e avaliação: uma proposta de trabalho com professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2020. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino da Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.

MAIA, Maria Vânia Moreira. **Reflexões sobre a importância do jogo na educação matemática**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Fortaleza, 2012.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

NOLETO, Catarine Almeida Silva. **A construção do número pela criança com deficiência intelectual: a percepção entre diferentes ambientes escolares**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação** (Cabral, A.; Oiticica, C. M., Trad.). 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar; Brasília: INL, 1975.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. São Paulo: Editora Ltda., 1990.

PIAGET, Jean; SZEMINSKA, Alina. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

RAMOS, Altina; FARIA, Paulo; FARIA, Ádila. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em ciências da educação. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014. DOI: 10.7213/dialogo.educ.14.041.DS01. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/2269>. Acesso em: 23 jan. 2024.

SANTOS, Joelma Nogueira dos. **A construção do conceito de número natural e o uso das operações fundamentais nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2013. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SANTOS, Janiele de Souza. **Construção do conceito de número em estudantes com síndrome de Down: estratégias e recursos pedagógicos na sala de aula**. 2019. 143 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Presidente Prudente, 2019.

SILVA, Ana Paula dos Santos. **A concepção de professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre a construção do conceito de número pela criança.** 2012. 180 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

Submetido em agosto de 2023

Aceito em janeiro de 2024

