



## ALGUMAS TENDÊNCIAS SOBRE O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS: UMA METASSÍNTESE DAS PESQUISAS BRASILEIRAS

Adriana Fátima de Souza Miola <sup>1</sup>  
Mayara Rossetti <sup>2</sup>

### RESUMO

Este trabalho teve como finalidade investigar nas pesquisas brasileiras as principais tendências sobre o ensino de números inteiros no Ensino Fundamental. Para fundamentar a discussão, utilizamos ideias de pesquisadores como Baldino (1996), Medeiros e Medeiros (1992), Teixeira (1993) e Borba e Guimarães (2009), que nos apresentaram algumas dificuldades e possibilidades de se ensinar números inteiros, e trouxemos dados encontrados nos documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), que indica perspectivas, de modo a orientar o professor sobre qual melhor caminho tomar. Para realizar este estudo, foi feito um levantamento no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), por meio das seguintes palavras-chave: números inteiros, ensino fundamental e educação matemática. Foram encontradas 53 pesquisas; destas, 23 foram analisadas. Para tanto, utilizamos a metodologia da metassíntese, que, de acordo com Fiorentini e Coelho (2012), é uma pesquisa baseada a partir do conjunto de outras investigações já apresentadas. Após a análise, foram identificadas seis categorias emergentes, sendo elas: pesquisa bibliográfica, sequência de atividades, utilização de recursos e *softwares*, recursos manipuláveis, história da Matemática e pesquisa sobre a prática pedagógica do docente. Além de apontarmos três tendências, podemos concluir que há necessidade de se realizar mais pesquisas com o professor e utilizar recursos metodológicos envolvendo tecnologias e jogos para ensinar números inteiros no Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Análise de pesquisas. Educação Matemática. Números inteiros. Possibilidades de ensino.

### SOME TRENDS ON THE TEACHING OF INTEGERS: A META-SYNTHESIS OF BRAZILIAN RESEARCH

#### ABSTRACT

This work aimed to investigate in Brazilian research the main trends on the teaching of integers in Elementary School. To support the discussion, we used ideas from researchers such as Baldino (1996), Medeiros and Medeiros (1992), Teixeira (1993), and Borba and Guimarães (2009), who presented us with some difficulties and possibilities of teaching integers, and we brought data found in official documents such as the National Common Curricular Base (BNCC) (BRASIL, 2018), that indicates perspectives in order to guide the teacher on the best path to take. To carry out this study, a survey was conducted on the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) website using the following keywords: integers, elementary school and mathematics education. With this, 53 researches were found; and 23 were

<sup>1</sup> Doutora em Educação Matemática; docente permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul/Brasil. Líder do Grupo de Pesquisa Educação Matemática, Colaboração e Contemporaneidade – GPEMATCC. *Orcid*:0000-0002-4757-2554. *E-mail*: [adrianamiola@ufgd.edu.br](mailto:adrianamiola@ufgd.edu.br).

<sup>2</sup>Licenciada em Matemática; Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul/Brasil. *Orcid*: 0000-0002-5773-7930



analyzed. To this end, we used the meta-synthesis methodology which, according to Fiorentini and Coelho (2012), is a research based on the set of other investigations already presented. After the analysis, six emerging categories were identified: bibliographic research, sequence of activities, use of resources and software, manipulating resources, history of mathematics and research on the pedagogical practice of teachers. Besides we point out three trends, we could conclude that there is a need to carry out more research with the teacher and use methodological resources involving technologies and games to teach integers in Elementary School.

**Keywords:** Research analysis. Mathematics Education. Integers. Teaching possibilities.

## ALGUNAS TENDENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS ENTEROS: UNA METASÍNTESIS DE LA INVESTIGACIÓN BRASILEÑA

### RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo examinar en la investigación brasileña las principales tendencias sobre la enseñanza de los números enteros en la Enseñanza Fundamental. Para fundamentar la discusión, utilizamos ideas de investigadores como Baldino (1996), Medeiros y Medeiros (1992), Teixeira (1993) y Borba y Guimarães (2009), quienes nos presentaron algunas dificultades y posibilidades de enseñanza de los números enteros, y trajimos datos encontrados en documentos oficiales, como la Base Nacional Común Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), que indica perspectivas para orientar al docente sobre el mejor camino a seguir. Para llevar a cabo este estudio, se realizó una encuesta en el sitio web de la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD), a través de las siguientes palabras clave: números enteros, enseñanza fundamental y educación matemática. Se encontraron 53 investigaciones; de estas, 23 fueron analizadas. Para eso, utilizamos la metodología de metasíntesis, que, según Fiorentini y Coelho (2012), es una investigación basada en el conjunto de otras investigaciones ya presentadas. Tras el análisis, se identificaron seis categorías emergentes: investigación bibliográfica, secuencia de actividades, uso de recursos y *software*, recursos manipulativos, historia de las matemáticas e investigación sobre la práctica pedagógica de los docentes. Además de señalar tres tendencias, podemos concluir que es necesario investigar más con el docente y utilizar recursos metodológicos que involucren tecnologías y juegos para la enseñanza de los números enteros en la Enseñanza Fundamental.

**Palabras clave:** Análisis de investigaciones. Educación Matemática. Números enteros. Posibilidades de enseñanza.

### RELATOS HISTÓRICOS E ORIENTAÇÕES SOBRE OS NÚMEROS INTEIROS

De acordo com registros históricos, a Matemática não se iniciou com os números que conhecemos hoje, mas sim com pedaços de madeira, pedras, argila, traços desenhados ou pintados e, anos mais tarde, com algarismos, para contribuir com os primeiros sinais gráficos, como afirma Ibrah (1997, p. 45):

Tendo uma vez acedido à abstração dos números e aprendido a fazer a distinção sutil que existe entre o aspecto cardinal e o aspecto ordinal da noção, o ser humano foi conduzido a revisar suas concepções com relação a seus antigos “instrumentos” numéricos (pedras, conchas, pauzinhos, colares de pérolas, gestos relativos às partes do corpo etc.). E foi assim que de simples intermediárias matérias tornaram-se



verdadeiros símbolos numéricos, por esse ângulo, bem mais cômodos para assimilar, reter, diferenciar e combinar números.

Do mesmo modo, os números inteiros também utilizaram objetos como esses para facilitar a contagem, porém, até certa quantidade esse método é válido, mas se tratando de Matemática, sabemos que existem infinitudes de números muito pequenos e outros muito grandes, então, foi preciso pensar em um método mais eficaz e lógico para representar situações como essas. Pensando nisso, Cândida (2013) relata que os primeiros vestígios de números positivos e negativos surgiram quando os matemáticos observaram o sistema de contagem dos comerciantes da época.

[...] se, por exemplo, um comerciante tinha no começo do dia dois sacos de feijão com 10 quilos cada e, no final, tivesse vendido 7 quilos, para não esquecer que naquele saco faltavam 7 quilos, escrevia o número 7 com um tracinho na frente (-7). Porém, se o comerciante resolvesse despejar no outro saco 3 quilos que tivessem sobrado, escrevia o número 3 com dois tracinhos cruzados na frente (+3), para lembrar que naquele saco tinha 3 quilos a mais de feijão (CÂNDIDA, 2013, p. 12).

Desse modo, foram atribuídos os sinais de mais e menos aos números, conforme sua necessidade e, assim, era possível fazer qualquer cálculo. Avançando um pouco mais na história, surgiu um obstáculo apresentado por Pommer (2010): nos números naturais existe a subtração, que é a operação inversa da adição e que se temos o caso  $a + b = r$ , para descobrir o valor de  $a$  basta fazer  $r - b = a$ , desde que  $r \geq b$ , caso contrário era impossível no conjunto dos números naturais.

Pommer (2010) explica que esse obstáculo deu origem a uma nova definição, de acordo com as operações dos números naturais, possibilitando a utilização das operações de adição e subtração em um novo domínio, que foi classificado como conjuntos dos números inteiros. Esse conjunto é chamado de conjunto dos números inteiros ou conjunto  $Z^3$  e é representado da forma (... , -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...), sendo infinito tanto para a esquerda quanto para a direita.

Ao adentrar no conteúdo de números inteiros, uma das abordagens encontradas pelos professores foi tratar o conjunto  $Z$  como se fosse uma extensão do conjunto dos naturais, para que possam ser válidas operações como:  $a - b$  onde  $b > a$ . Niven (1984) conta que o conjunto dos números naturais é fechado para multiplicação e adição, mas não para subtração e divisão, pois  $1 - 3 = -2$  não pertence ao conjunto dos números naturais, muito menos a divisão  $2/3 = 0,6666...$  Então, só era possível obter esse fechamento em relação à subtração em um conjunto mais amplo, que contém, além dos números naturais, o número zero e os números negativos.

Luiz (ano apud CAMPOS, 2001, p. 59) apontou que existem também docentes que adentram os inteiros pelo contexto histórico: os professores que vão para o lado de “[...] é necessário existir [...]” e, desse modo, já levam em conta a existência de um conhecimento prévio do aluno de aritmética. Há os que introduzem por meio da reta numérica e, por fim, os que utilizam jogos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) destacam:

<sup>3</sup> A definição da letra  $Z$  para representar o conjunto dos números inteiros vem da palavra *zahl*, que em alemão significa “números”, já que a letra  $I$  já era usada para representar o conjunto dos números irracionais.



Os números inteiros, podem surgir como ampliação do campo aditivo [...]. Eles podem representar diferença, “falta”, orientações e posições relativas. As primeiras abordagens dos inteiros podem apoiar-se nas ideias intuitivas que os alunos já têm sobre esses números por vivenciarem situações de perdas e ganhos em jogos, débitos e créditos bancários e outras situações (BRASIL, 1998, p. 66).

Nesse contexto, o ensino dos números inteiros nas escolas surge oficialmente a partir do 7º ano do Ensino Fundamental, mesmo que informalmente eles já estejam presentes no cotidiano desde sempre e, ao chegar no 7º ano, os alunos se deparam com certa dificuldade em absorver a ideia de existir um número negativo. Santelli e Araújo (2013, p. 6) indicam que “[...] as dificuldades de compreensão dos números negativos encontrados ao longo da história se repetem e os alunos frequentemente confundem as regras de sinais durante os cálculos”. Soares (2007), por sua vez, cita que a Matemática está presente em quase todos os aspectos humanos existentes, portanto, é extremamente importante que ela seja acessível a todos e este é um trabalho para os professores, pais, administradores públicos e responsáveis pela elaboração de políticas públicas.

Contudo, na prática, é fato que nem todos os responsáveis por esse processo fazem o que é necessário para que se tenha um trabalho de êxito. Soares (2007) aponta que vários fatores contribuem para uma recíproca negativa sobre a aprendizagem de Matemática. Um dos exemplos que ele apresenta é a ideia de que a disciplina é difícil e somente pessoas “inteligentes” têm acesso a seus conhecimentos, e desde pequenos somos postos a esse achismo e crescemos com essa ideia deturpada, o que contribui para que as pessoas não gostem de estudar essa ciência.

Outro ponto levantado por Soares (2007) é que mesmo que existam inovações nas pesquisas e propostas educacionais relacionadas a esse ensino, o que se vê é que a realidade não atende as necessidades e acaba se prendendo em estruturas institucionais e práticas inadequadas que atendam às exigências, e isso é resultado da falha das políticas públicas que não são executadas.

Grande parte das propostas oficiais não são devidamente executadas, em especial aquelas voltadas para o ensino, envolvendo discussões sobre o processo de ensino-aprendizagem, o uso dos recursos didáticos e a introdução de um currículo mais enxuto que possibilita a construção dos conhecimentos matemáticos formativos e funcionais (SOARES, 2007, p. 15).

Segundo Soares (2007), também existem questões mal resolvidas sobre o ensino de Matemática na formação inicial, tais como: a predominância de matérias específicas e pouco voltadas para o estudo didático-pedagógico, e docentes formados em Matemática que quase não têm total conhecimento sobre questões didático-pedagógicas, o que leva esses profissionais a desvalorizarem esses conhecimentos.

Se o professor vai ensinar o tema “O conjunto dos Números Inteiros”, dependendo da abordagem de ensino de números inteiros desse professor, ele deverá ter conhecimento de quais assuntos ou elementos são base para a introdução deste conteúdo. Noutros termos, ele necessita saber quais são os “conhecimentos prévios” que o aluno deve já trazer na sua estrutura cognitiva e que são essenciais



para que possa então introduzir o tema de números inteiros (SOARES, 2007, p. 49).

Nesse sentido, para compreendermos as recomendações para o ensino desse conteúdo, buscamos os documentos oficiais e encontramos os PCN (BRASIL, 1998), que são responsáveis pela orientação e pelo seguimento ao qual todos os currículos escolares podem seguir, ou seja, seu objetivo é garantir a todos os alunos um conjunto básico de conhecimentos, como afirma Soares et al. (2019). Resumidamente, nesses PCN (BRASIL, 1998) estão contidos todos os conteúdos especificados de todas as áreas, tais como Matemática, Português, Geografia, entre outras, servindo como uma espécie de orientação aos educadores.

Em particular, nos PCN (BRASIL, 1998) de Matemática toda a estrutura de conteúdos é organizada em blocos e cada um deles aborda uma área específica da Matemática: números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas e tratamento de informação. O conteúdo de números inteiros se encontra no bloco números e operações, que contém o seguinte enfoque:

Nesse processo, o aluno perceberá a existência de diversos números (números naturais, negativos, racionais e irracionais) bem como seus diferentes significados, à medida que deparar com situações-problema envolvendo operações ou medidas de grandezas, como também ao estudar algumas das questões que compõem a história do desenvolvimento do conhecimento matemático (BRASIL, 1998, p. 50).

Dentro do conjunto de orientações presentes na categoria de Matemática, os PCN (BRASIL, 1998) recomendam: a) ampliar e construir novos significados para os números — naturais, inteiros e racionais — a partir de sua utilização no contexto social e de análise de alguns problemas históricos que motivam sua construção; b) identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, inteiros e racionais indicadas por diversas notações, vinculando-as aos contextos matemáticos e não matemáticos; c) resolver situações-problema e, a partir disso, construir novos significados das operações matemáticas.

Para ressaltar alguns destaques ligados aos PCN (BRASIL, 1998), em 2018 entrou em vigor a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que recomenda o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem cumprir ao longo de toda Educação Básica. Na área de Matemática, a “[...] busca é articular algumas ideias fundamentais que são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático, essas ideias são: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação” (BRASIL, 2018, p. 268).

Para orientar as habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental, a BNCC (BRASIL, 2018) divide a Matemática em cinco unidades temáticas: números, álgebra, geometria, probabilidade e estatística, e grandezas e medidas. O conteúdo de números inteiros se encontra no tema números, e algumas habilidades que a BNCC (BRASIL, 2018) diz a respeito dos números inteiros são:

(EF07MA03) Comparar e ordenar números em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração. [...] (EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros (BRASIL, 2018, p. 307).



Além das orientações dos documentos oficiais, muitas pesquisas têm sido realizadas sobre o ensino e a aprendizagem de números inteiros, as quais apresentam propostas que podem contribuir com o trabalho dos professores de Matemática para a aprendizagem de números inteiros no Ensino Fundamental.

Diante disso, este trabalho busca responder a seguinte pergunta: quais as tendências sobre ensino de números inteiros para o Ensino Fundamental as pesquisas brasileiras apresentam? Para responder à questão, elaboramos o seguinte objetivo: investigar nas pesquisas brasileiras as principais tendências sobre o ensino de números inteiros no Ensino Fundamental.

### **APRENDIZAGEM DE NÚMEROS INTEIROS: DIFICULDADES E POSSIBILIDADES**

Neste tópico abordaremos algumas concepções a partir de pesquisadores que vão fundamentar as discussões dos dados produzidos neste trabalho e, por meio de alguns estudos relacionados aos números inteiros, seremos guiados a conhecer e entender como este conteúdo tem sido visto nas escolas de Educação Básica ao longo dos anos. Nesse sentido, Baldino (1996) revela que:

As dificuldades dos números inteiros são antigas. Em sua resenha histórica, Glaeser (1981) descreve as hesitações e perplexidades de matemáticos famosos que, embora usassem os números inteiros sem tropeços em suas pesquisas, buscavam em vão uma explicação convincente da regra de sinais. A explicação definitiva, tal como a conhecemos hoje, foi apresentada pela primeira vez por Haenkel, em fins do século passado. Glaeser cita Stendhal, escritor francês que, em autobiografia, se refere a um episódio de sua meninice, datado de fins do Século XVIII, pelo qual se vê que suas dúvidas dos números inteiros eram essencialmente as mesmas ainda exibidas pelos alunos de hoje (BALDINO, 1996, p. 4).

A aceitação dos números inteiros ao longo da história foi difícil. Medeiros e Medeiros (1992, p. 3) contam que “[...] no início dos estudos algébricos os números negativos tiveram problemas a serem estudados, pois nas equações  $ax + b = 0$  onde  $a$  e  $b$  são maiores que zero, sempre uma de suas raízes é negativa e, essas raízes negativas eram consideradas falsas”. Durou certo tempo até os matemáticos entenderem os números negativos como números também válidos.

A polêmica sobre a visualização dos negativos como verdadeiros números estava presa ao critério vigente de aceitação de novas ideias como boa matemática. [...] Exigia-se um modelo concreto do qual a nova ideia pudesse se constituir numa metáfora. A visão dos negativos com débitos, apesar de útil parecia insatisfatória e não preenchia o requisito matemático da necessidade da metáfora (MEDEIROS; MEDEIROS, 1992, p. 3).

Para auxiliar os docentes no melhor caminho a se tomar para abordar os números inteiros, os PCN de Matemática do Ensino Fundamental sugerem o conhecimento de possíveis obstáculos encontrados pelos alunos quanto a esse conteúdo, que são eles:

- Conferir significados às quantidades negativas;



- Reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir do zero enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido;
- Reconhecer diferentes papéis do zero (zero absoluto e zero origem);
- Perceber a lógica dos números negativos, que contraria a lógica dos números naturais — por exemplo, é possível “adicionar 6 a um número e obter 1 como resultado”, como também é possível “subtrair um número por 2 e obter 9”;
- Interpretar sentenças do tipo  $x = -y$ , (o aluno costuma pensar que necessariamente  $x$  é positivo e  $y$  é negativo) (BRASIL, 1998, p. 98).

Ademais, Teixeira (1993) relata que a aprendizagem dos números inteiros implica em construções de esquemas de assimilação capazes de resolver problemas relativos às realidades comparadas em sentidos opostos — como o uso pedagógico de aplicação dos inteiros em temperaturas, saldos negativos, pontos na reta numérica — ligados a conteúdos de experiência do cotidiano da criança, já que não há muita correspondência dos inteiros com o mundo físico tal qual os números naturais.

Borba e Guimarães (2009), por sua vez, definem que a compreensão de um conceito matemático se dá pela influência de seu significado em situações vivenciadas, pelas suas propriedades e por suas representações simbólicas. Assim, Borba e Guimarães (2009) defendem que o professor precisa ter a ciência de vários conceitos dessa dimensão de tema, pois os alunos podem dominar o conceito em algumas situações e em outras, não.

Além disso, os números inteiros possuem uma questão que, dependendo do contexto, seu significado pode ser diferente e alguns desses significados são chamados de medida, transformação e relação. Por exemplo, quando Borba e Guimarães (2009) apresentam o exemplo de uma conta bancária com saldo de R\$ 5,00 e são retirados R\$ 7,00, ficando com saldo devedor de R\$ 2,00, eles relacionam esses números da seguinte forma: o número 5 é uma **medida** positiva; o número 2 é uma **medida** negativa, e o número 7 é uma **transformação** negativa.

Da mesma forma, se a operação possui uma transformação negativa sem dados iniciais, logo, a **relação** também será negativa. Borba e Guimarães (2009, p. 21) citam outro exemplo para justificar o significado de relação: “Se alguém deposita R\$ 7,00 ou a temperatura de uma cidade sobe 7 graus — independente do valor inicial — resulta uma relação positiva”.

Esses significados são vistos formalmente apenas no 6º ano do Ensino Fundamental, mas desde sempre estão inseridos nas operações de soma e subtração de números naturais, mesmo que implícitos. Como o conceito de número negativo não está formado para os discentes das séries iniciais, por conta do sinal “menos” (-), eles já conseguem ter uma noção de relação negativa, mesmo que não saibam diretamente, mas o professor deve ter a ciência desse conhecimento.

Com isso, podemos concluir que, mais do que o domínio do conteúdo, o educador necessariamente precisa conhecer todos os diferentes significados e contextos em que esses números aparecem, saber os obstáculos enfrentados pelos alunos, assim como buscar possibilidades para superá-los.

Para contribuir com os estudos em torno desta pesquisa, no tópico a seguir será feita uma metassíntese de trabalhos já realizados acerca do tema de ensino de números inteiros para o Ensino Fundamental e quais são as tendências apontadas nessas investigações.



## **TENDÊNCIAS PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS: O QUE APONTAM AS PESQUISAS**

A investigação realizada é de cunho qualitativo do tipo documental e, de acordo com Godoy (1995), essa abordagem qualitativa não têm uma estrutura rígida, mas permite a criatividade e imaginação do pesquisador para propor trabalhos que explorem novos enfoques. Para a pesquisa em questão, a abordagem utilizada será a pesquisa documental, que é explicada por Arilda (2015) como:

[...] a pesquisa documental representa uma forma que pode se revestir de um caráter inovador, trazendo contribuições importantes no estudo de alguns temas. Além disso, os documentos normalmente são considerados importantes fontes de dados para outros tipos de estudos qualitativos, merecendo, portanto, atenção especial.

A pesquisa documental é dividida em três aspectos: o primeiro é a escolha dos documentos; o segundo é o acesso a eles; e o terceiro é a análise. A seleção de documentos deve ser feita de acordo com o objeto de pesquisa. Já o acesso deve ser de forma que qualquer pessoa possa acessá-lo, pois torna-se mais fácil adquirir uma maior amostra do tema. E, por fim, a análise, que é feita de modo que o pesquisador compreenda as características e estruturas que estão por trás dos temas que estão sendo levados a estudo, como afirma Arilda (2015).

Dentro da pesquisa qualitativa, utilizaremos a metodologia metanálise qualitativa ou metassíntese que, como descrevem Fiorentini e Lorenzato (2006), é uma revisão crítica de um conjunto de outros estudos já realizados, trazendo, assim, novas conclusões acerca de novos enfoques de pesquisa.

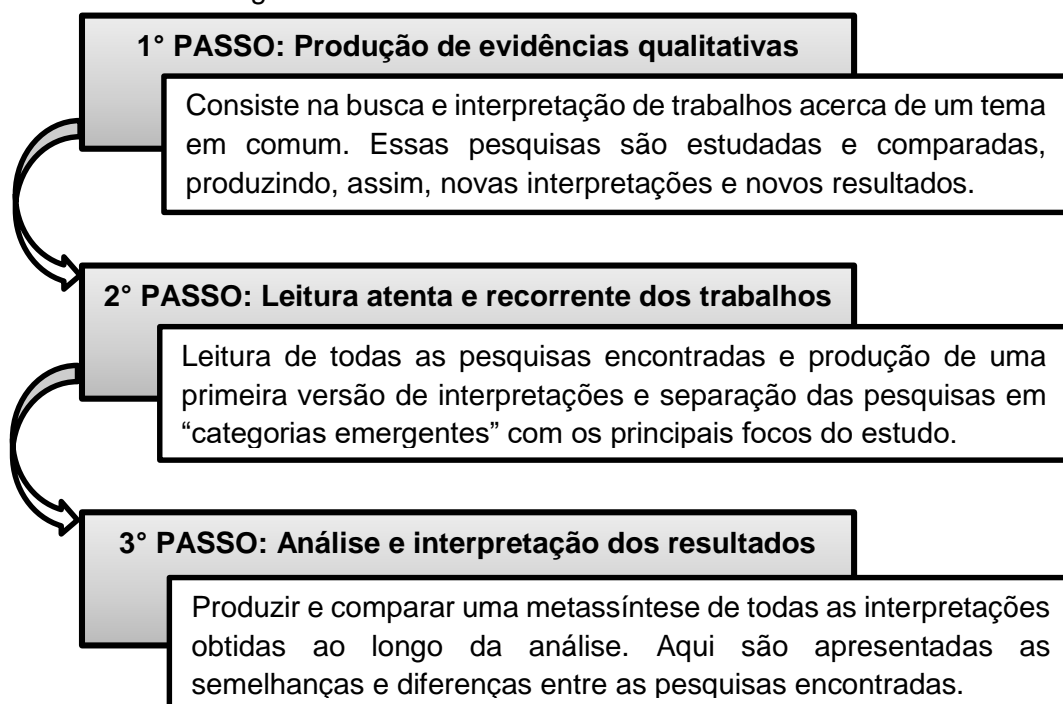
Logo, por metassíntese qualitativa entendemos uma nova produção, que não se reduz ao resumo, à descrição ou ao relato, [...] mas exhibe um aprofundamento no estudo das interpretações das pesquisas sobre como estas utilizaram os referenciais teóricos que as sustentaram (ALENCAR; ALMOULOUD, 2017, p. 211-212).

Para a análise dos resultados da pesquisa sob a perspectiva da metodologia da metanálise, Fiorentini e Coelho (2012) afirmam que é necessário que essa análise seja dividida em três momentos: o primeiro é a produção de evidências qualitativas; o segundo é a leitura atenta e recorrente dos trabalhos escolhidos; e o terceiro é a análise e interpretação dos resultados. Na Figura 1 apresentamos um organograma com os três momentos.





Figura 1 – Três momentos da análise



Fonte: Adaptada de Fiorentini e Coelho (2012, p. 1056).

Para desenvolver o primeiro passo da metanálise, foi feita uma busca no site oficial da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)<sup>4</sup> com as palavras-chave: “educação matemática”, “números inteiros” e “ensino fundamental”. Com isso, foram encontrados 53 trabalhos e, destes, 23 foram selecionados. As outras 30 pesquisas foram descartadas, pois não contemplavam todas as palavras-chave aplicadas na busca.

Para a segunda etapa, foi feita a leitura dos 23 trabalhos encontrados, procurando quais as possibilidades de ensino utilizadas em cada um deles para o desenvolvimento da educação dos números inteiros no Ensino Fundamental. Para separar as pesquisas semelhantes, foram criadas seis categorias emergentes e cada uma delas contém uma abordagem específica.

As análises podem ser desenvolvidas por meio de relações entre as pesquisas, como comparações, semelhanças e diferenças. Com a análise dos dados e a reflexão sobre eles, surge a metassíntese qualitativa, que apresenta o objetivo de investigação com nível elevado de abstração e compreensão (ALENCAR; ALMOULOU, 2017, p. 208).

As categorias emergentes são como um “filtro”, selecionando pesquisas que possuem um tema em comum, como, por exemplo, alguns estudos discorrem sobre a utilização de jogos no ensino de números inteiros, outros empregam uma sequência de atividades como estratégia. Então, ao agrupar as investigações, podemos obter

<sup>4</sup> A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações é um acervo *on-line* que contém publicações acadêmicas sobre variados temas e que pode facilmente ser acessado através de uma ferramenta de filtragem do tema escolhido.



uma visão geral de todas elas. Sendo assim, o Quadro 1 contém a relação de pesquisas encontradas de acordo com cada categoria emergente identificada.

Quadro 1 – Pesquisa no site da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

<b>Categoria emergente</b>	<b>Trabalhos</b>	<b>Tese ou dissertação</b>
Pesquisa bibliográfica	Números Inteiros no Ensino Fundamental e Médio. Autor: Rama, 2005.	Dissertação
	O pensamento dos comerciantes medievais como elemento textual para o ensino de números inteiros na educação básica. Autor: Luna, 2019.	Dissertação
	Uma trajetória de ensino e aprendizagem para o estudo de números inteiros. Autor: Ferreira, 2019.	Dissertação
Sequência de atividades	Um estudo com os números inteiros nas séries iniciais: re-aplicação da pesquisa de Passoni. Autor: Todesco, 2006.	Dissertação
	Menos com menos é menos ou mais? Resolução de problemas de multiplicação e divisão de números inteiros por alunos do Ensino Regular e da Educação de Jovens e Adultos. Autor: Alves, 2012.	Dissertação
	Números Negativos: estratégias de resolução de problemas de alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental na escola pública de Maceió. Autor: Oliveira, 2014.	Dissertação
Utilização de programas e softwares	Números Inteiros e suas Operações: uma proposta de estudo para alunos do 6º ano com o auxílio da tecnologia. Autor: Souza, 2015.	Dissertação
	O problema do ensino de números inteiros dentro da matemática e a apresentação de um protótipo alternativo valorizando o uso dos jogos. Autor: Onetta, 2002.	Dissertação
	Estratégias pedagógicas com uso de tecnologias de informação e comunicação: uma abordagem para a construção do conhecimento em operações aritméticas básicas e nas chamadas "regras de sinais". Autor: Machado, 2010.	Dissertação
	Pensamento computacional e a formação de conceitos matemáticos nos anos finais do ensino fundamental: uma possibilidade com kits de robótica. Autor: Silva, 2018.	Dissertação
	Um estudo com os números inteiros usando o programa Aplusix com alunos de 6ª série do Ensino Fundamental. Autor: Gonçalves, 2007.	Dissertação
Recursos manipuláveis	Contribuições de uma sequência de uma atividade para o ensino das operações de adição e subtração de números inteiros para alunos com TDAH. Autor: Rezende, 2021.	Dissertação
	O uso de jogos na sala de aula para dar significado ao conceito de números inteiros. Autor: Neves, 2010.	Dissertação



	O jogo como recurso didático na apropriação dos números inteiros: uma experiência de sucesso. Autor: Soares, 2008.	Dissertação
	Uma proposta de sequência didática para o ensino de operações com números inteiros para alunos do EJA. Autor: Souza, 2019.	Dissertação
	Elaborações de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental sobre números inteiros e suas operações. Autor: Silva, 2012.	Dissertação
	A significação dos números inteiros por estudantes cegos e de baixa visão a partir do material Sorobran dos inteiros. Autor: Felipe, 2021.	Dissertação
História da Matemática	Uma investigação sobre a participação da história da Matemática em uma sala de aula do Ensino Fundamental. Autor: Roque, 2012.	Dissertação
	Números inteiros: uma proposta de tratamento para o ensino fundamental a partir das ideias de Descartes e Hilbert. Autor: Chiarotti, 2016.	Dissertação
	Obstáculos superados pelos matemáticos no passado e vivenciados pelos alunos na atualidade: a polêmica multiplicação de números inteiros. Autor: Pontes, 2010.	Tese
Pesquisa sobre a prática pedagógica do docente	Os conhecimentos prévios e o ensino de números inteiros. Autor: Soares, 2007.	Dissertação
	Fórmula (-1): desenvolvendo objetos digitais de aprendizagem para as operações com números positivos e negativos. Autor: Moraes, 2010.	Dissertação
	Objetivos e ações no ensino de matemática: investigando a coerência e os níveis de complexidade avaliados. Autor: Galvão, 2006.	Dissertação

Fonte: Elaborado pela autora.

Na primeira categoria emergente, chamada de pesquisa bibliográfica, as três investigações encontradas buscam uma visão mais acadêmica sobre o tema. No trabalho de Rama (2005), o enfoque é na análise de três coleções de livros de Matemática e essa análise pretende verificar como é abordado esse conteúdo nos livros, principalmente nas operações de divisibilidade. Já a pesquisa feita por Luna (2019) discorre sobre como produzir uma atividade de modo que facilite a aprendizagem de números inteiros e, para isso, ele utilizou a própria história dos números inteiros. Na terceira obra dessa categoria, de Ferreira (2019), foi feita uma trajetória com o intuito de prever as possibilidades de compreensão e possíveis dúvidas dos alunos no ensino dos números inteiros. Essas investigações têm em comum uma análise que não é diretamente feita para a aprendizagem, mas sim sobre o estudo que deve ser feito para ensinar o conteúdo de números inteiros.

Na próxima categoria emergente, denominada sequência de atividades, são mostradas pesquisas com enfoque total nos estudantes e no desenvolvimento de atividades envolvendo números inteiros. Essa categoria conta com quatro pesquisas no total e, para exemplificar melhor o que elas abordam, citaremos os trabalhos de Todesco (2006) e Souza (2015). Todesco (2006) chamou a atenção pelo fato de ser uma sequência de atividades realizada com uma turma de 3º ano. O intuito é identificar



se, com um contexto significativo e cotidiano, é possível que os alunos das séries iniciais consigam desenvolver algum conhecimento sobre número negativo. Já o trabalho de Souza (2015) é realizado em uma turma de 6º ano e, além das atividades, o professor utiliza também recursos digitais e visuais a fim de mobilizar o conhecimento prévio dos discentes e possibilitar a generalização e abstração do conhecimento desse conteúdo.

Na terceira categoria temos, então, o tema utilização de programas e *softwares*, que se caracteriza pelo apoio total às ferramentas digitais para o desenvolvimento do conceito de números negativos. Um dos cinco trabalhos encontrados nessa temática foi o de Onneta (2002), que relata o uso da sala de informática e a criação de jogos para ensinar o conceito de números inteiros. Em sua pesquisa ele relata que a recíproca dos alunos foi bem mais efetiva se comparada às aulas convencionais e que a informática é um grande potencializador para o ensino de Matemática. Outra obra presente nessa categoria é a de Rezende (2021), que utiliza a tecnologia para o ensino das operações de soma e subtração de números inteiros para alunos com Transtorno Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). O *software* foi chamado de “Pife Matemático” e nele continha uma sequência de atividades que os estudantes tinham que resolver. Nesse estudo, o autor buscou analisar a efetividade desse programa, o desenvolvimento dos alunos e a compreensão do conteúdo.

A próxima categoria é a de recursos manipuláveis, que contou com um total de cinco pesquisas. Uma delas é a de Soares (2008), que fez a aplicação de um jogo com um grupo de discentes de uma turma e, após o jogo, ele elaborou uma sequência de atividades para aplicar com a turma inteira. Ele queria verificar se o grupo que participou do jogo desenvolveria com mais facilidade as atividades, e o resultado foi positivo. Outra investigação interessante é a de Felipe (2021) que usou o jogo Soroban para ensinar o conceito de número negativo para alunos cegos e com baixa visão. O intuito dela era que esses educandos, por meio do Soroban, conseguissem entender o zero de origem, os números negativos antes do zero e os positivos depois do zero. Por sua vez, Silva (2012) utilizou o jogo Vai e Vem e, conforme os alunos faziam a devolutiva das atividades, a professora ia fazendo adaptações para chegar ao objetivo da atividade.

Já na categoria História da Matemática temos três pesquisas: a primeira, de Roque (2012), utiliza a própria história dos números inteiros para ensinar o conteúdo aos discentes — história do comércio medieval — para não ser abstrato e trazer os números inteiros para o conceito de realidade e cotidiano. A segunda pesquisa é de Chiarotti (2016), que aborda as dificuldades encontradas no aprendizado de números inteiros ao longo do tempo e propõe um tratamento diferente ao ensinar números inteiros e suas operações. A terceira obra é de Pontes (2010) e seu objeto de estudo é a superação de obstáculos epistemológicos no aprendizado de números inteiros e também na justificativa dos alunos do Ensino Fundamental sobre multiplicação de números inteiros, que parece ser mais compreendida em relação a esse conteúdo.

Por fim, a última categoria dessa análise é a pesquisa sobre a prática pedagógica do docente e conta com três pesquisas no total. Estas últimas têm em comum o maior enfoque na atuação do professor e quais conhecimentos e estratégias ele utiliza para ensinar o conteúdo de números inteiros nas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental. Os estudos de Galvão (2006) e Luis (2007) são bem semelhantes entre si, pois abordam pesquisas com os docentes, por meio de entrevistas, e a atuação em sala de aula sobre os conhecimentos prévios dos profissionais e sua aplicação em sala de aula. Contudo, a diferença entre eles é que Luis (2007) faz um levantamento das deficiências de se reduzir os conhecimentos prévios dos docentes às operações



com números naturais e permanecer na visão tradicional, e Galvão (2006) analisa a coerência entre o objetivo que os educadores querem alcançar e as ações solicitadas por eles aos alunos. Ela também verifica o nível de complexidade das atividades e se há exercício mental nelas para o entendimento do tema.

Posto isso, para a terceira etapa, buscamos analisar as características de todas as pesquisas encontradas e relacioná-las entre si, pois, segundo Miranda (2009, p. 36), “Nessa etapa, realizamos comparações dos resultados obtidos dos fichamentos, buscando respostas às questões de pesquisa. Criamos quadros em que fizemos comparações entre objetivos com a intenção de verificar quais similaridades de objetivos foram obtidas sobre o assunto”. Assim, foi possível destacar três tendências sobre o ensino de números inteiros que nos levaram a apontar possibilidades para o ensino de números inteiros no Ensino Fundamental.

Dessa forma, a primeira tendência foi a grande concentração de estudos envolvendo apenas os alunos como participantes, e poucas pesquisas estudando o docente. Como vimos no Quadro 1, por exemplo, ao buscar investigações sobre ensino de números inteiros, grande parte são estudos com alunos, e somente três (de um total de 53 referentes ao assunto) abordam o docente ou a formação deste em estudos de Matemática.

Nesse sentido, considerando que o educador tem o completo domínio de sua turma, pois ele conhece seus estudantes, suas potencialidades e dificuldades, a ideia de pesquisas na perspectiva colaborativa com o professor é uma grande contribuição para o trabalho do pesquisador, além de valorizar seu trabalho como profissional da educação. Santana (2015) entende que “[...] o trabalho colaborativo envolve o professor como um espaço propício para a interação entre diferentes sujeitos que socializam diferentes ideias e discutem propostas de mudanças educacionais”.

Essas investigações mostraram que há uma forte tendência em ter como participantes de pesquisa, sobre a referida temática, somente o educando, e raramente o professor. Isso conclui que pode haver uma necessidade de estudos envolvendo o docente, pensando na formação continuada, tendo em vista a considerável quantidade de recursos que podem ser utilizados, como, por exemplo: materiais manipuláveis, *softwares*, entre outros.

A segunda tendência encontrada na análise, por sua vez, foi a busca de contextualização das atividades para o ensino de números inteiros. Boa parte dos trabalhos têm uma concentração de atividades envolvendo exemplos do dia a dia dos alunos, para que haja o “costume” de encontrar números inteiros em algumas situações cotidianas, pois, como se trata de uma série intermediária, a abstração de determinado conteúdo pode dificultar o entendimento do estudante. Então, ao aplicar jogos envolvendo números positivos e negativos ou graus de temperatura, por exemplo, o aluno consegue ter uma referência usual sobre o conteúdo abordado.

A ideia de contextualizar a Matemática está associada, muitas vezes, apenas a conexões estabelecidas entre a Matemática e o cotidiano [...] esse entendimento da contextualização como uma possibilidade apenas com contextos voltados para situações reais do cotidiano do educando reserva à Matemática um ‘sentido prático’, restringindo-a como corpo de conhecimento sistematizado (NASCIMENTO, 2018, p. 1-2).

Por fim, a terceira tendência foi o forte uso de tecnologias (jogos, *softwares*, materiais manipuláveis) para o ensino desse conteúdo. Em várias pesquisas sobre o ensino de Matemática no geral, podemos verificar que o uso dos jogos traz uma



grande significância para o ensino de Matemática, incluindo os números inteiros. Os jogos têm o poder de tirar o aluno da aula tradicional e fazer com que eles possam aprender Matemática competindo entre si, cooperando em grupo, trocando ideias e estratégias e, ao mesmo tempo, se divertirem. Henz (2008, p. 6) afirma que:

Partindo da necessidade de melhorar as aulas de Matemática, uma alternativa é utilizar as diferentes tecnologias existentes hoje como auxílio no processo de ensino-aprendizagem, tornando as aulas mais interessantes, criativas e dinâmicas, despertando assim o interesse e motivando os alunos a aprenderem Matemática.

Nesse contexto, Libâneo (2001) afirma que é cada vez maior o número de pessoas adeptas ao uso de tecnologias, criando, assim, hábitos, costumes e necessidades. Assim, é necessário que haja adaptação a esses novos meios de ensino e comunicação.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou investigar nas pesquisas brasileiras as principais tendências sobre o ensino de números inteiros no Ensino Fundamental. Com isso, concluímos que este estudo foi relevante, de modo a contribuir com novas possibilidades de ensino e aprendizagem de números inteiros, já que, pelas obras de pesquisadores e por documentos oficiais, nós, enquanto professores, podemos ter algum conhecimento prévio de possíveis dificuldades que os educandos podem encontrar ao se depararem com o conteúdo de números inteiros e, assim, é possível nos prepararmos para superar esse obstáculo.

Ressalta-se que a metanálise foi fundamental neste trabalho, pois com ela podemos criar objetos de estudo a partir de pesquisas já realizadas, ou seja, sempre teremos novas avaliações e perspectivas sobre um mesmo tema, o que muda é a ótica utilizada. Nela, conseguimos relacionar pesquisas com focos diferentes, porém com objetivos semelhantes e, a partir disso, apontar novas pesquisas com outros enfoques e outros resultados. Um exemplo disso foi que, com a metanálise, identificamos que pouco se aborda a formação do professor em Matemática, ou até mesmo pesquisas envolvendo os docentes, pois na maioria dos casos as investigações são voltadas para os alunos e, como observado no Quadro 1, somente três tinham o educador como participante ou objeto de estudo.

A partir das tendências encontradas, podemos pensar, então, em novos estudos que envolvam professores, não apenas sobre, mas com eles, e que busquem estratégias usando tecnologias e contextualização de atividades, como mostraram as pesquisas analisadas, para uma aprendizagem efetiva dos números inteiros. Por fim, esperamos que este trabalho contribua para a discussão sobre ensino de números inteiros no Ensino Fundamental na área de educação Matemática e que incentive futuras pesquisas nessa temática.

### REFERÊNCIAS

ALENCAR, Edvoneete Souza; ALMOULOUD, Saddo Ag. A Metodologia de Pesquisa: Metassíntese Qualitativa. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 3, p. 204-220, set./dez. 2017.



ALVES, Evanilson Landim. **Menos com menos é menos ou mais?** Resolução de problemas de multiplicação e divisão de números inteiros por alunos do Ensino Regular e da Educação de Jovens e Adultos. 2012. 207 f. Dissertação (Mestrado em Matemática e Tecnologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

BALDINO, Roberto Ribeiro. Sobre a epistemologia dos números inteiros. *Educação Matemática*. **Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo, 2003, v. 3, n. 5, p. 4-11, nov. 1996. Disponível em: <<https://bdtd.ibict.br/vufind/Search/Advanced>>. Acesso em: 17 ago. 2020.

BORBA, Rute; GUIMARÃES, Gilda. **A Pesquisa Em Educação Matemática: repercussões na sala de aula**. São Paulo: Cortez Editora, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educar é a base**. 1. ed. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. 1. ed. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CÂNDIDA, Silvia Aparecida. O ensino dos números inteiros por meio da história da matemática. In: PARANÁ. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Curitiba: SEED, 2013. p. 1-26. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uenp\\_mat\\_pdp\\_silvia\\_aparecida\\_candida.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_mat_pdp_silvia_aparecida_candida.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2020.

CHIAROTTI, João Paulo. **Números Inteiros: uma proposta de tratamento para o Ensino Fundamental a partir das ideias de Descartes e Hilbert**. 2016. 151 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Londrina, Londrina, 2016.

FELIPE, Natali Angela. **A significação dos números inteiros por estudantes cegos e de baixa visão a partir do material Soroban dos inteiros**. 2021. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021.

FERREIRA, Francelise Ide Alves. **Uma trajetória de ensino e aprendizagem para o estudo de números inteiros**. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

FIORENTINI, Davi; COELHO, Maria Aparecida V. M. Aprendizagem Profissional em Comunidades Investigativas. **Leitura: Teoria e Prática**, Campinas, n. 58, p. 1053-1062, jun. 2012.

FIORENTINI, Davi; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.



GALVÃO, Maria Aleir Ribeiro. **Objetivos e ações no Ensino da Matemática:** investigando a coerência e os níveis de complexidade avaliados. 2006. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa qualitativa:** tipos fundamentais. São Paulo: Rae Artigos, 1995.

GONÇALVES, Renata Siano. **Um estudo com os números inteiros usando o programa Aplusix com alunos de 6º série do Ensino Fundamental.** 2007. 143 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

HENZ, Carla Cristina. **O uso de tecnologias no ensino-aprendizagem da Matemática.** 2006. 29 f. Trabalho de Conclusão e Curso (Graduação em Matemática do Departamento de Ciências Exatas e da Terra) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2006.

IFRAH, Georges. **História universal dos algarismos:** a inteligência dos homens contadas pelos números e pelo cálculo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LUNA, Everton Luiz Silva. **O pensamento dos comerciantes medievais como elemento textual para o ensino dos números inteiros na educação básica.** 2019. 79 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática em Rede Nacional) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

MACHADO, Maurício de Souza. **Estratégias pedagógicas com uso de tecnologias de informação e comunicação:** uma abordagem para a construção do conhecimento em operações aritméticas básicas e nas chamadas “regras de sinais”. 2010. 13 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide. Números negativos: uma história de incertezas. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 7, n. 8, p. 49-59, fev. 2008.

MIRANDA, Marcia Regiane. **Pensamento proporcional:** uma metanálise qualitativa de dissertações. 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

MORAIS, Anuar Daian de. **Fórmula (-1):** desenvolvendo objetos digitais de aprendizagem para as operações com números positivos e negativos. 2010. 223 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

NASCIMENTO, Maria José Almeida do. A contextualização da Construção de Conceitos Matemáticos no Ensino Fundamental. In: CONGRESSO NACIONAL DA EDUCAÇÃO, 5., 2018, Recife. **Anais eletrônicos [...]**. Recife, 2018. Disponível em:





<[http://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO\\_EV117\\_MD4\\_S A13\\_ID10005\\_10092018215016.pdf](http://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD4_S A13_ID10005_10092018215016.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2022.

NEVES, Renato Silva. **O uso de jogos na sala de aula para dar significado ao conceito de números inteiros.** 2010. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

NIVEN, Ivan. **Números:** racionais e irracionais. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1984.

OLIVEIRA, Catharina Adelino de. **Números Negativos:** estratégias de resolução de problemas de alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Maceió. 2014. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

ONNETA, Antonio Alberto. **O problema do ensino dos números inteiros dentro da matemática e a apresentação de um protótipo alternativo valorizando o uso de jogos.** 2002. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

POMMER, Wagner Marcelo. **Diversas abordagens das regras de sinais nas operações elementares em Z.** São Paulo: USP, 2010.

PONTES, Mércia de Oliveira. **Obstáculos superados pelos matemáticos no passado e vivenciados pelos alunos da atualidade:** a polêmica multiplicação de números inteiros. 2010. 158 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

RAMA, Aguinaldo José. **Números inteiros nos Ensinos Fundamental e Médio.** 2005. 196 f. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

REZENDE, Lucinei Marques. **Contribuições de uma sequência de atividades para o ensino das operações de adição e subtração de números inteiros para alunos com TDAH.** 2021. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2021.

ROQUE, Ana Catarina Cantoni. **Uma investigação sobre a participação da história da matemática em uma sala de aula do Ensino Fundamental.** 2012. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Conhecimento e Inclusão Social) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SANTANA, Flávia Cristina de Macedo. **O trabalho colaborativo com professores de matemática e seus conflitos entre/nos textos produzidos por seus participantes.** 2015. 132 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Estadual da Bahia, Salvador, 2015.

SANTELLI, Luciana; ARAÚJO, Nelma Sgarbosa Roman de. Ensino-aprendizagem das operações com números inteiros por meio de resoluções de problemas, de jogos



e mídias tecnológicas. In: PARANÁ. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Curitiba: SEED, 2013. p. 2-27.

SILVA, Eliel Constantino da Silva. **Pensamento computacional e a formação de conceitos matemáticos nos anos finais do ensino fundamental**: uma possibilidade com kits de robótica. 2018. 267 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

SILVA, Maristela Alves. **Elaborações de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental sobre números inteiros e suas operações**. 2012. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

SOARES, Elisabete A. Alves et al. PCNs x BNCC e o Currículo de Língua Portuguesa. In: SEMANA DE EDUCAÇÃO, 18., 2019, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2019.

SOARES, Luiz Havelange. **Os conhecimentos prévios e o ensino dos números inteiros**. 2007. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Sociedade) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2007.

SOARES, Pércio José. **O jogo como recurso didático na apropriação dos números inteiros**: uma experiência de sucesso. 2008. 151 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

SOUZA, Flávio Cabral de. **Números inteiros e suas operações**: uma proposta de estudo para alunos do 6ºano com o auxílio da tecnologia. 2015. 128 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

SOUZA, Rodrigo Guerreiro Viana de. **Uma proposta de sequência didática para o ensino de operações com números inteiros para alunos do EJA**. 2019. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

TEIXEIRA, Leny Rodrigues Martins. Aprendizagem Operatória de Números Inteiros: obstáculos e dificuldades. **Pro-Posições**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 60-72, mar. 1993.

TODESCO, Humberto. **Um estudo com os números inteiros nas séries iniciais**: Re-aplicação da pesquisa de Passoni. 2006. 222 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino da Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

Recebido em: 14/11/2022

Aceito em: 06/12/2022