

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE EDUCAÇÃO

CURSO DE PEDAGOGIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



EDUARDA PARENTE SOARES

**Expressões Numéricas no Ensino Fundamental: Uma Análise das Pesquisas
Brasileiras (2013-2022) à Luz da Teoria dos Campos Conceituais**

Recife

2023

EDUARDA PARENTE SOARES

**Expressões Numéricas no Ensino Fundamental: Uma Análise das Pesquisas
Brasileiras (2013-2022) à Luz da Teoria dos Campos Conceituais**

**Projeto de Pesquisa apresentado a(o)
Professor(a) Rejane Dias , do Centro de
Educação, da Universidade Federal de
Pernambuco, como um dos
pré-requisitos para a conclusão da do
curso de Pedagogia**

Orientadora: Juliana Azevedo

Co-Orientadora: Danielle Avanço

Recife

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Soares, Eduarda Parente .

Expressões Numéricas no Ensino Fundamental: Uma Análise das
Pesquisas Brasileiras (2013-2022) à Luz da Teoria dos Campos Conceituais /
Eduarda Parente Soares. - Recife, 2023.

23 p.

Orientador(a): Juliana Azevedo Montenegro

Orientador(a): Danielle Avanço Vega

Coorientador(a): Rejane Dias

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Educação, Pedagogia - Licenciatura, 2023.

1. Educação Matemática. 2. Anos iniciais do ensino fundamental 1. 3.
Educação Básica. 4. Expressões Numéricas. I. Montenegro, Juliana Azevedo .
(Orientação). II. Vega, Danielle Avanço. (Orientação). III. Dias, Rejane.
(Coorientação). IV. Título.

370 CDD (22.ed.)

Dedico este trabalho à minha família, meus pais que me apoiaram desde sempre em seguir nessa carreira e me tornar professora em um país onde nem todos valorizam estes. E minha filha, Sofia, que renova as energias e me faz ser melhor sempre.

À minha avó Maria Amélia Parente (in memoriam), que sempre me incentivou a estudar e sempre quis me ver formada, seguindo aquilo que eu amo.

Às professoras orientadoras deste projeto, Juliana e Danielle, pelas valiosas e incontáveis horas dedicadas ao projeto, sempre com uma presença cheia de otimismo.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo apresentar e discutir pesquisas recentes sobre expressões numéricas no Brasil, entre 2013-2023, analisando as temáticas mais estudadas em resolução de problemas com estruturas aditivas e multiplicativas. Foram encontradas treze (13) teses e dissertações que abordam o tema, mas apenas cinco (5) foram selecionadas para análise, por se enquadrarem nos critérios desta pesquisa. A partir da revisão bibliográfica e da análise dos trabalhos selecionados, foi possível identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes na compreensão de expressões numéricas, bem como as estratégias pedagógicas que podem ser utilizadas pelos professores para ajudá-los a superar essas dificuldades. Além disso, a Teoria dos Campos Conceituais se mostrou uma ferramenta útil para compreender o processo de aprendizagem de expressões numéricas pelos estudantes. Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que o ensino de expressões numéricas deve ser contextualizado e alinhado às necessidades dos estudantes, permitindo que eles desenvolvam habilidades matemáticas importantes para a vida.

Palavras-chave: Expressões numéricas. Estruturas aditivas. Estruturas multiplicativas. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

The aim of this final paper is to present and discuss recent research on numerical expressions in Brazil between 2013-2023, analyzing the most studied topics in problem-solving with additive and multiplicative structures. Thirteen (13) theses and dissertations on the subject were found, but only five (5) were selected for analysis because they fit the criteria of this research. From the literature review and the analysis of the selected works, it was possible to identify the main difficulties faced by students in understanding numerical expressions, as well as the pedagogical strategies that can be used by teachers to help them overcome these difficulties. In addition, Conceptual Fields Theory proved to be a useful tool for understanding the process of students learning numerical expressions. Based on the results obtained, it is possible to conclude that the teaching of numerical expressions should be contextualized and aligned with students' needs, allowing them to develop mathematical skills that are important for life.

Keywords: Numerical expressions. Additive structures. Multiplicative structures. Elementary school.

1. INTRODUÇÃO

A compreensão de expressões numéricas é um componente crucial no desenvolvimento matemático dos estudantes do Ensino Fundamental I. A habilidade de interpretar, analisar e resolver expressões numéricas é fundamental para a construção de uma base sólida em matemática e para a resolução de problemas do cotidiano. Nesse sentido, é importante destacar a importância de um trabalho contextualizado, de modo que as expressões numéricas e suas regras de funcionamento façam sentido para quem resolve as situações.

A expressão numérica tem se constituído, portanto, como uma importante ferramenta na Educação Matemática, visto a resolução desses exercícios ajudam na introdução ao pensamento algébrico. O trabalho das expressões numéricas de forma contextualizada com situações-problemas, pode ajudar os estudantes a compreender as regras de funcionamento dessas expressões, as tornando mais simples de serem resolvidas e desenvolvidas. Um exemplo é na utilização de algumas calculadoras, na qual os estudantes precisam saber a ordem das operações que devem realizar para conseguirem alcançar o resultado corretamente. Por exemplo, ao resolverem a expressão numérica $2 + 3 \times 4$, se o estudante digitar da maneira como apresentada, obterá como resultado 20, porém a resposta correta seria 14 ($2 + 4 + 4 + 4$).

Assim, no cálculo numérico das expressões numéricas, é necessário que os sujeitos compreendam uma série de regras que precisam ser obedecidas. Como exemplo, temos os elementos da expressão, podemos destacar os parênteses (), os colchetes [], as chaves { }, os números e os símbolos de operação. Em seu desenvolvimento, é necessário que os sujeitos primeiro resolvam as operações matemáticas dos parênteses, por seguinte as dos colchetes e por fim, das chaves. Durante o processo de resolução, é necessário que também seja respeitada uma ordem das operações matemáticas, sendo necessário primeiro resolver os produtos e os quocientes, para em um segundo momento operar com as adições e subtrações conforme aparecem na expressão.

O ensino das expressões numéricas desde a reforma curricular de 1986 não é proposto, nem sequer recomendado. No caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) ou na Base Nacional Comum Curricular (2018) não é possível encontrar nem mesmo o termo “expressões numéricas”. Entretanto, se faz presente

nos livros didáticos e ainda é ensinado pelos professores nas aulas de Matemática. Em geral, por meio de exercícios cujo objetivo é identificar a ordem de resolução das operações. Também, por meio de situações problemas envolvendo mais de uma operação matemática.

Na presente pesquisa será usada a Teoria dos Campos Conceituais como base teórica. Isso porque esta teoria exemplifica situações-problemas aditivas e/ou multiplicativas, estabelecendo diferentes invariantes e representações simbólicas para a resolução dessas situações. Nesse contexto, o presente estudo visa explorar e discutir as pesquisas recentes sobre expressões numéricas realizadas no Brasil durante o período de 2013 a 2023. Além disso, abordaremos as temáticas mais estudadas relacionadas à resolução de problemas com estruturas aditivas e multiplicativas, considerando a contribuição teórica de Gérard Vergnaud para a compreensão desses aspectos.

2. OBJETIVOS DA PESQUISA

2.1 Objetivo geral:

- Apresentar e discutir pesquisas recentes sobre expressões numéricas no Brasil, entre 2013-2023, analisando as temáticas mais estudadas em resolução de problemas com estruturas aditivas e multiplicativas

2.2 Objetivos específicos:

- Investigar como expressões numéricas têm sido abordadas nas pesquisas em teses e dissertações desenvolvidas no Brasil, entre 2013-2023.
- Examinar a contextualização das expressões numéricas com as estruturas aditivas e multiplicativas, à luz da teoria dos campos conceituais de Vergnaud.
- Identificar as pesquisas que apresentam expressões numéricas voltadas aos anos iniciais e finais do ensino fundamental.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Gérard Vergnaud e a Teoria dos Campos Conceituais

Gérard Vergnaud, um destacado teórico da Educação Matemática, dedicou sua carreira a investigar a natureza da formação de conceitos, especialmente matemáticos, e como acontece seu desenvolvimento pelos alunos. Sua abordagem inovadora revoluciona a maneira como percebemos o processo de ensino e aprendizagem matemática enfatizando a importância das estruturas cognitivas subjacentes e da construção de conceitos sólidos, apesar de não se tratar de uma teoria didática.

A Teoria dos Campos Conceituais nos ajuda a entender como os alunos aprendem matemática. Essa teoria combina psicologia e matemática e é muito importante na educação matemática. Ela nos ajuda a entender como os alunos desenvolvem ideias matemáticas ao observar como eles pensam e agem. De fato, essa teoria é tão relevante que influencia as diretrizes educacionais nacionais de matemática. Isso mostra o quanto é importante para o ensino.

Conforme Gérard Vergnaud (2008, p.?), a Teoria dos Campos Conceituais é "o resultado de muita pesquisa com estudantes nos leva a compreender como eles constroem conhecimentos matemáticos. Essa compreensão é fundamental para o ensino da disciplina, pois permite prever formas mais eficientes de trabalhar os conteúdos."

Segundo Margina et al. (2000, citado por Vergnaud, 1986), aprendemos matemática com base em diferentes experiências, dentro e fora da escola. Os conceitos que aprendemos só funcionam em determinadas situações, dependendo do que vivemos e do nosso desenvolvimento mental. Por exemplo, se multiplicarmos 8 por 2, obtemos 16. Se multiplicarmos 8 por um número maior que 2, teremos um número maior que 16. Isso nos faz pensar que a multiplicação sempre faz os números crescerem. No entanto, essa ideia só funciona com números naturais (MARGINA et al., 2000).

Aprender um conceito matemático, portanto, implica dominar um conjunto de propriedades que emergem diferentes situações e que são mediadas por diferentes sistemas de representações. Dominar um campo conceitual significa saber resolver problemas em situações diversas nas quais determinado conceito está inserido (GRAVINA e SANTAROSA, 1998, p.4).

Um exemplo simples é quando uma criança conta bolinhas de gude. No começo, ela precisa colocá-las em fila para contar. Mas, quando há muitas bolinhas, isso não funciona mais. Isso mostra que a ideia de contar precisa de diferentes situações para ser aprendida

Por isso, estudamos a Teoria dos Campos Conceituais. Ela nos ajuda a entender que os conceitos matemáticos se baseiam em várias situações e que nenhum conceito ou situação sozinho pode explicar completamente como aprendemos. Portanto, não estudamos apenas um conceito isolado, mas um conjunto de conceitos que se relacionam com diferentes situações.

A metodologia concebida por Vergnaud reúne ideias de Piaget e também de Lev Vygotsky, o proeminente psicólogo cujas proposições pioneiras destacam o papel fundamental das interações sociais e das circunstâncias contextuais no desenvolvimento intelectual infantil. Em sua essência, a proposta de Vergnaud postula que a construção do conhecimento surge mediante a interação entre um conjunto diversificado de situações e conceitos, rompendo com a concepção estritamente unidimensional, daí o conceito subjacente aos campos conceituais.

No contexto da resolução de problemas envolvendo adição e subtração, multiplicação e divisão, a pesquisa realizada por esse estudioso revelou uma percepção intrigante: as crianças, ao buscar solucionar tais questões, procuram a resposta utilizando procedimentos diversos, com base inclusive em vivências e aprendizados anteriores.

"A Teoria dos Campos Conceituais pode ser aplicada no ensino de ciências, pois permite que o professor compreenda como os alunos constroem seus conhecimentos e como ocorre a evolução das ideias científicas no aluno" (CARAÇA, 2003, p. 22). "No entanto, o uso da teoria em sala de aula pode apresentar desafios, como a necessidade de adaptar as atividades para diferentes níveis cognitivos dos alunos e a complexidade da teoria em si" (VERGNAUD, 1996c).

A teoria de Vergnaud baseia-se na ideia de que a compreensão matemática não é apenas a aplicação mecânica de regras e procedimentos, mas um processo ativo e construtivo no qual os alunos criam representações mentais para dar sentido aos conceitos matemáticos. Ele cunhou o termo “conceitos fundantes” para descrever as estruturas cognitivas básicas que servem como alicerce para a compreensão de conceitos mais complexos. Esses conceitos fundantes são essenciais para a construção de uma compreensão profunda e duradoura.

A abordagem de Vergnaud enfatiza a importância de conectar novos conhecimentos a estruturas cognitivas existentes. Isso significa que os alunos não aprendem em um vácuo, mas constroem novos conceitos a partir de suas experiências anteriores e de seu conhecimento prévio.

Além disso, Vergnaud destaca a importância do “transversalismo”, que se refere à transferência de conhecimento e habilidades de uma área da matemática para outra e até para contextos do mundo real. Ele acredita que a transferência bem-sucedida ocorre quando os alunos são capazes de identificar relações e estruturas comuns em diferentes situações matemáticas e aplicar seu entendimento de maneira flexível.

Em resumo, a teoria de Gérard sobre construção de conceitos oferece uma perspectiva transformadora sobre como os alunos aprendem e compreendem a matemática. Sua abordagem destaca a importância das estruturas cognitivas, da construção de conceitos e da transferência de conhecimento, "A ação do aluno ocorre pela interação sujeito-objeto" (VERGNAUD, 1996c), enfatizando a resolução de problemas autênticos como um meio de alcançar uma compreensão matemática profunda e significativa. As contribuições de Vergnaud continuam a influenciar a prática educacional e a pesquisa na área da educação matemática em todo o mundo.

(Vergnaud, 2008) *"Se o professor vê os alunos errar sem entender o percurso que estão trilhando, o trabalho não funciona."*

(Vergnaud, 2008) *“Jean Piaget disse que o conhecimento é uma adaptação a situações nas quais é necessário fazer algo. Por isso, se não confrontamos as crianças com situações nas quais elas precisam desenvolver conceitos, ferramentas, limites, elas não têm razão para aprender. Isso vale para a escola, mas também para a vida, para a experiência profissional. Em Matemática, por exemplo, insistimos na chamada resolução de problemas - propor situações que as crianças não sabem resolver para fazer evoluir seus conhecimentos. Portanto, queremos desestabilizá-las. E se desestabilizarmos demais? Elas também não vão aprender. Portanto, gerenciar o aprendizado é gerenciar ao mesmo tempo a desestabilização e a estabilização. Portanto, temos de pensar mais e propor situações corriqueiras aos que estão aprendendo. Sempre fizemos isso, às vezes de forma intuitiva. O que minha teoria propõe é que precisamos pensar de forma mais sistemática. O grande desafio do professor é ampliar as dificuldades para as crianças, mas sabendo o que está fazendo e aonde quer chegar.”*

Ele destaca a visão de Jean Piaget sobre o conhecimento como uma adaptação a situações desafiadoras que exigem ação e resolução de problemas. Isso implica que, tanto na educação quanto na vida e na experiência profissional, é fundamental confrontar as crianças e aprendizes com situações que as levem a desenvolver conceitos, ferramentas e limites. A ênfase na resolução de problemas, particularmente em disciplinas como Matemática, envolve a proposição de desafios que estão além do domínio atual do aluno, buscando desestabilizá-los intelectualmente.

No entanto, Vergnaud ressalta a importância de equilibrar essa desestabilização com momentos de estabilização, para que o aprendizado seja eficaz. Portanto, sua teoria destaca a necessidade de os educadores pensarem de maneira mais sistemática ao ampliar as dificuldades para os alunos, com clareza sobre seus objetivos pedagógicos. Isso destaca o papel crucial do professor em guiar os alunos em direção ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e conceituais mais profundas.

3.2 Expressões Numéricas e sua Relevância no Ensino Fundamental I

As expressões numéricas desempenham um papel fundamental no desenvolvimento matemático dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental I. Elas representam um ponto crucial na progressão dos estudantes em direção a um entendimento mais abstrato e sofisticado da matemática, ao mesmo tempo em que fornecem uma base sólida para a resolução de problemas do cotidiano. A compreensão das expressões numéricas não é apenas uma habilidade técnica, mas também um componente essencial para o desenvolvimento de um pensamento lógico, análise crítica e tomada de decisões informadas.

As expressões numéricas incorporam o conceito de ordem das operações, uma regra fundamental que governa a sequência na qual as operações matemáticas devem ser realizadas para obter um resultado preciso.

Ensinar os alunos a avaliar corretamente as expressões numéricas implica a compreensão dessa ordem, garantindo que eles apliquem as operações na sequência apropriada. Além disso, é importante considerar os sinais de associação, como parênteses $()$, colchetes $[]$, e chaves $\{\}$, que desempenham um papel crucial na determinação da ordem de resolução das operações em expressões numéricas. Os parênteses têm a maior prioridade e devem ser resolvidos primeiro, seguidos pelos colchetes e, por último, pelas chaves. Isso implica que, se houver parênteses dentro de colchetes ou chaves, os cálculos devem começar pelos mais internos e avançar para os externos, respeitando essa hierarquia de dentro para fora.

Essa compreensão dos sinais de associação e da ordem de resolução é fundamental para garantir que as expressões numéricas sejam avaliadas corretamente, resultando em cálculos precisos e resultados matemáticos exatos. Isso não apenas aprimora suas habilidades de cálculo, mas também promove o pensamento lógico à medida que os alunos aprendem a analisar e desmembrar problemas complexos em etapas mais gerenciáveis.

A compreensão de expressões numéricas também auxilia os alunos na transição da matemática concreta para a abstrata.

A Teoria dos Campos Conceituais é uma teoria cognitivista que visa fornecer um quadro coerente e alguns princípios de base para o estudo do desenvolvimento e da aprendizagem de competências complexas, notadamente daquelas relevando das ciências e das técnicas (VERGNAUD, 1996c, p?)

À medida que os alunos na transição da matemática concreta para a abstrata. À medida que os alunos avançam em direção a conceitos mais complexos, como álgebra e equações, a capacidade de manipular e avaliar expressões numéricas torna-se fundamental. Essa transição é facilitada quando os alunos são encorajados a conectar as expressões numéricas a situações do mundo real. Resolver problemas baseados em cenários cotidianos ajuda os alunos a enxergar a matemática como uma ferramenta prática e relevante, aumentando, sua motivação e compreensão.

A resolução de expressões numéricas requer a aplicação de múltiplas habilidades, como identificação e aplicação de regras matemáticas, análise cuidadosa dos termos e avaliação precisa das operações. Essas habilidades se traduzem em um conjunto valioso de competências de resolução de problemas. Ao enfrentar expressões numéricas, os alunos aprendem a abordar desafios de maneira sistemática, decompondo problemas complexos em etapas menores e aplicando estratégias eficazes para chegar a soluções precisas.

Além de seu impacto imediato, o domínio das expressões numéricas prepara os alunos para os tópicos matemáticos mais avançados. Muitos conceitos matemáticos posteriores, como álgebra, equações e geometria, baseiam-se na compreensão das operações e estruturas subjacentes das expressões numéricas. Portanto, um domínio sólido das expressões numéricas serve como uma base essencial para o desenvolvimento contínuo das habilidades matemáticas dos alunos à medida que eles progredem em sua educação.

As expressões numéricas desempenham um papel vital na formação matemática dos alunos. Sua compreensão não apenas promove habilidades de cálculo, mas também aprimora o pensamento lógico, a resolução de problemas e a aplicação da matemática. Ao ensinar e explorar as expressões numéricas de maneira envolvente e contextualizada, os educadores capacitam os alunos a construir uma base sólida para o aprendizado futuro, ao mesmo tempo em que equipam os estudantes com ferramentas essenciais para enfrentar os desafios matemáticos e da vida real que encontrarão ao longo de sua jornada educacional e além.

4. METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica é um processo sistemático e metodológico que implica a busca, seleção, análise e síntese de informações contidas em fontes bibliográficas, como livros, artigos acadêmicos, teses, dissertações, relatórios técnicos e outros materiais impressos ou eletrônicos. Seu objetivo primordial é adquirir conhecimento sobre um tema específico, compreender o estado atual do conhecimento em uma área particular ou fundamentar argumentos e trabalhos acadêmicos.

Primeiro, o pesquisador define o tema de interesse, muitas vezes orientado por um problema de pesquisa, uma pergunta específica ou um objetivo acadêmico. Em seguida, inicia a busca por fontes relacionadas ao tema, utilizando bibliotecas físicas, catálogos online, bases de dados acadêmicas e motores de busca na internet.

Após a busca inicial, o pesquisador avalia cuidadosamente as fontes encontradas para determinar sua relevância e qualidade, considerando a credibilidade do autor, a atualidade da fonte e sua pertinência para o tema em questão. Em seguida, ele lê e analisa as fontes selecionadas, extraindo informações relevantes e examinando o conteúdo à luz de seu tema de pesquisa. Isso envolve a identificação de tendências, lacunas no conhecimento, teorias existentes e evidências empíricas.

O pesquisador utiliza as informações obtidas na pesquisa bibliográfica para embasar seus argumentos, teses ou trabalhos acadêmicos, seja escrevendo um artigo, uma monografia, uma dissertação ou um relatório de pesquisa. A pesquisa bibliográfica desempenha um papel crucial na construção do conhecimento, permitindo que os pesquisadores explorem o que outros estudiosos já descobriram e contribui para o embasamento teórico e metodológico de novas pesquisas, além de servir como ferramenta valiosa para a atualização do conhecimento em qualquer área do saber.

O estado da arte é, de forma geral, um mapeamento de toda a produção acadêmica sobre um assunto específico. Quer dizer: é uma das partes mais importantes do trabalho, porque reúne as conclusões que outras pesquisas científicas chegaram sobre o assunto.

Também chamado de estado do conhecimento, o estado da arte é um tipo de pesquisa bibliográfica. O caráter do estado da arte é simplesmente descritivo e

inventariante, porque reúnem todas as pesquisas e descrevem as conclusões das pesquisas sobre o tema.

Em outras palavras, o estado da arte destaca os aspectos de outras pesquisas, mas também identifica as lacunas que existem nessas pesquisas. Ou seja: analisa o que as pesquisas falaram e o que não falaram sobre o tema.

5. ANÁLISE

A pesquisa se iniciou no site da CAPES e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no reservatório de teses e dissertações. Usando as palavras chaves: expressões numéricas, problemas mistos, estruturas aditivas e multiplicativas, anos finais e iniciais do fundamental. Sempre dentro do período de 2013-2023. A busca ocorreu de forma separada, cada uma das palavras-chaves individualmente era colocada no site, anotando o resultado entregue pelo mesmo.

No site da CAPES, pesquisando por “expressões numéricas” apareceu um (1) resultado que tinha relação com essa pesquisa. Usando a palavra-chave "problemas mistos", foram encontrados dois (2) resultados dentro do tema. Com “estruturas aditivas e multiplicativas”, três (3) resultados dentro do tema. E por último, usando “expressões numéricas nos anos iniciais e finais do ensino fundamental” foram zero (0) resultados dentro do tema.

Totalizando a pesquisa do site da CAPES, foram encontrados sete (7) teses e dissertações acadêmicas dentro do tema.

No site da BDTD, pesquisando por “expressões numéricas” apareceu três (3) resultados que tinham relação com essa pesquisa. Usando a palavra-chave "problemas mistos", foram encontrados dois (2) resultados dentro do tema. Com “estruturas aditivas e multiplicativas”, dois (2) resultados dentro do tema. E por último, usando “expressões numéricas nos anos iniciais e finais do ensino fundamental” foram zero (0) resultado dentro do tema.

Totalizando a pesquisa do site da BDTD, foram encontrados sete (7) teses e dissertações acadêmicas dentro do tema.

Nos dois sites, foram encontrados treze (13) teses e dissertações acadêmicas em diálogo com o tema da pesquisa.

Foram escolhidos para análise nesta pesquisa apenas cinco (5) textos, por terem as palavras-chaves pesquisadas e enquadradas nos critérios pré-definidos.

Quadro 1: Informações sobre os textos encontrados e analisados na presente pesquisa.

	Título	Autor(a)	Ano de Publicação	Tipo	Info extra
1	Ideias de função e problemas mistos: um estudo com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental	Karina Dezilio	2022	Dissertação	Programa de Pós-Graduação em educação matemática - PRPGEM Campo Mourão - Paraná
2	Os pensamentos narrativo e lógico-científico na resolução de problemas nos campos conceituais aditivo e multiplicativo no ano final do Ensino Fundamental 1	Caroline Adjane Fiore	2013	Dissertação	Mestrado em educação matemática São Paulo - São Paulo
3	Expressões numéricas e suas abordagens em livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental	.Handus Silva Freitas	2014	Dissertação	Programa de pós-graduação em educação Cuiabá - Mato Grosso

4	Expressões Numéricas: a hierarquia das quatro operações matemáticas	Aline Brum Ottes	2016	Dissertação	Programa de pós-graduação em educação Santa Maria - Rio Grande do Sul
5	O uso de jogo de cartas do universo transmidiático pokémon sob a perspectiva das estruturas aditivas e multiplicativas	Nadine Rodrigues da Silva	2018	Dissertação	Programa de pós-graduação em educação matemática e tecnológica Recife - Pernambuco

Primeira dissertação: *Ideias de função e problemas mistos: um estudo com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental*, de Karina Dezilio. O estudo teve como objetivo investigar a possibilidade de trabalhar com ideias de função desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com foco na modelação da função afim.

Para isso, foi utilizada a teoria dos Campos Conceituais (TCC) como base teórica para a elaboração do instrumento de pesquisa e análise dos dados produzidos pelos estudantes. A metodologia utilizada consistiu na aplicação de problemas mistos envolvendo ideias de função para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola do campo.

Os problemas foram pensados minuciosamente para atender à realidade dos estudantes e contribuir para que eles fossem capazes de interpretá-los trazendo sentido a eles. Os principais resultados indicaram que as ideias de função, como correspondência, dependência, regularidade, variável, generalização, proporcionalidade e modelação da função afim, podem ser mobilizadas por estudantes dos Anos Iniciais mediante a resolução de problemas mistos. Isso possibilita maiores entendimentos sobre o conceito de função, particularmente da função afim, com a sua estrutura algébrica a ser desenvolvida nos anos posteriores.

Concluiu-se que é possível trabalhar com situações envolvendo ideias de função desde os Anos Iniciais, particularmente envolvendo a modelação da função afim. É importante nesse nível de ensino proporcionar o pensamento funcional para que, com o tempo, o estudante consiga amadurecer e estabelecer relações do objeto estudado com a sua vida cotidiana.

Além disso, a apresentação de situações-problema de diferentes classes é relevante para instigar a elaboração de novos esquemas e de possíveis novos teoremas em ação pelos estudantes. Em resumo, este estudo contribui para a compreensão de como as ideias de função podem ser trabalhadas desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, possibilitando uma melhor compreensão do conceito de função e sua aplicação na vida cotidiana dos estudantes.

Segunda dissertação: *Os pensamentos narrativo e lógico-científico na resolução de problemas nos campos conceituais aditivo e multiplicativo no ano final do Ensino Fundamental 1*, de Caroline Adjane Fiore.

O trabalho tem como objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa realizada pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNIBAN, que investigou as transformações das práticas de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O estudo teve como foco a valorização do pensamento lógico-científico na sala de aula de matemática.

O texto não faz menção direta a expressões numéricas. A pesquisa abordada tem como foco a valorização do pensamento lógico-científico na sala de aula de matemática, com ênfase na resolução de problemas nos campos aditivo e multiplicativo. A metodologia utilizada na pesquisa envolveu a análise de dados coletados por meio de observações de aulas, entrevistas com professores e alunos, além da aplicação de atividades e questionários. Os principais resultados da pesquisa indicaram que a valorização do pensamento lógico-científico na sala de aula de matemática pode contribuir significativamente para o desempenho dos alunos.

A metodologia utilizada na pesquisa foi a análise de dados coletados por meio de observações de aulas, entrevistas com professores e alunos, além da aplicação de atividades e questionários. Foram selecionados três grupos de alunos, que foram submetidos a diferentes atividades para avaliar a evolução do pensamento lógico-científico. Os principais resultados da pesquisa indicaram que a valorização do pensamento lógico-científico na sala de aula de matemática pode contribuir significativamente para o desempenho dos alunos.

Além disso, foi possível identificar a importância da interação entre os alunos e do diálogo com o professor para o desenvolvimento do pensamento lógico-científico. Com base nos resultados obtidos, as conclusões da pesquisa apontam para a necessidade de uma mudança na forma como a matemática é ensinada nas escolas, com uma maior valorização do pensamento lógico-científico e da interação entre os alunos e o professor.

Além disso, a pesquisa destaca a importância de se investir em formação continuada para os professores, a fim de que possam desenvolver práticas pedagógicas mais eficazes e alinhadas com as necessidades dos alunos.

Terceira dissertação: *Expressões numéricas e suas abordagens em livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental*, de Handus Silva Freitas.

O objetivo deste documento é fornecer uma visão geral das obras estudadas, percorrendo sobre suas principais características em relação à apresentação dos conteúdos, à metodologia de ensino e à contextualização das atividades matemáticas. Além disso, são tecidas algumas considerações sobre o manual do professor.

Aborda o tema das expressões numéricas e suas abordagens em livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental. Discute a importância das expressões numéricas como uma ferramenta para modelar situações-problema e tornar suas resoluções mais simples, além de minimizar a incidência de erros. Também menciona a necessidade de estabelecer relações entre os números e identificar significado para os números e operações como uma forma flexível de resolver problemas. Além disso, destaca que os Parâmetros Curriculares Nacionais não abordam especificamente o ensino das expressões numéricas, mas que elas continuam sendo ensinadas pelos docentes e fazem parte do sistema educacional.

A pesquisa analisou dois volumes de duas coleções de livros didáticos de matemática do 6º ano do Ensino Fundamental. A análise foi feita por meio da Teoria

Antropológica do Didático (TAD), que contempla a organização didática com os elementos de abordagem e resolução de problema e a organização matemática com tipos de tarefas e técnicas.

Os resultados da pesquisa mostraram que as expressões numéricas não devem ser ensinadas apenas como uma arte de regras e técnicas, mas também devem incentivar formas adicionais de trabalhar o conteúdo, para que os alunos compreendam e apliquem as propriedades operatórias. Além disso, os objetivos gerais do ensino de matemática incluem o uso de diferentes linguagens para expressar e comunicar ideias, a análise de informações relevantes e a identificação do uso de tabelas e gráficos.

Com base na análise das coleções de livros didáticos, conclui-se que é importante que os professores tenham autonomia na escolha e abordagem dos conteúdos, levando em consideração a realidade e as necessidades dos alunos. Além disso, a pesquisa ressalta a importância de uma abordagem mais ampla das expressões numéricas, que vá além das regras e técnicas, para promover um melhor aproveitamento no processo de ensino e aprendizagem.

Quarta dissertação: Expressões Numéricas: a hierarquia das quatro operações matemáticas, de Aline Brum Ottes.

O objetivo do trabalho é sobre a importância da expressão numérica no ensino de matemática. A autora busca analisar a hierarquia das operações matemáticas e sua aplicação na resolução de problemas matemáticos.

A metodologia utilizada pela autora consiste em uma revisão bibliográfica sobre o tema, além de uma análise de dados coletados em sala de aula. Através de atividades práticas, a autora buscou identificar as dificuldades dos alunos em relação à hierarquia das operações matemáticas e propor estratégias para melhorar o ensino do tema.

Os principais resultados obtidos pela autora indicam que muitos alunos apresentam dificuldades em compreender a hierarquia das operações matemáticas e sua aplicação na resolução de problemas.

No entanto, a utilização de atividades práticas e exemplos concretos pode ajudar a melhorar o entendimento dos alunos sobre o tema. Com base em sua pesquisa, a autora conclui que é fundamental que os professores de matemática dediquem tempo suficiente para ensinar a hierarquia das operações matemáticas e sua aplicação na resolução de problemas.

Além disso, é importante que os alunos compreendam a importância da expressão numérica e sua relação com outras áreas do conhecimento, como a física e a química.

Quinta dissertação: O uso de jogo de cartas do universo transmidiático pokémon sob a perspectiva das estruturas aditivas e multiplicativas, de Nadine Rodrigues da Silva

Tem o objetivo explorar o uso do jogo de cartas do universo transmidiático Pokémon como ferramenta pedagógica para o ensino de matemática, mais especificamente para o ensino de estruturas aditivas e multiplicativas.

A metodologia utilizada consistiu em uma pesquisa de intervenção, na qual foram realizadas três etapas: análise das cartas, sondagem inicial e teste diagnóstico, e intervenções. Os principais resultados obtidos foram a identificação dos problemas aditivos de transformação e problemas multiplicativos de proporção simples presentes no jogo, além do reconhecimento do nível de letramento midiático dos alunos em relação ao universo Pokémon e das afinidades dos alunos em relação a conteúdos de matemática.

O teste diagnóstico permitiu obter dados relativos aos tipos de erro mais comuns aos alunos, servindo como parâmetro para a divisão das duplas que disputaram as batalhas da intervenção. As intervenções permitiram reforçar os resultados encontrados com os dados anteriores.

A partir desses resultados, conclui-se que o uso de jogos como ferramenta pedagógica pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de matemática, especialmente para o ensino de estruturas aditivas e multiplicativas. Além disso, a pesquisa contribui para as discussões entre educação e convergência midiática, cujos reflexos são percebidos nas relações entre os indivíduos e os meios de comunicação e, conseqüentemente, na educação. No entanto, é importante ressaltar que a aplicação da narrativa transmidiática em todos os níveis de ensino ainda apresenta desafios a serem ultrapassados, como a necessidade de tempo, investimento e participação da equipe de professores envolvida neste tipo de projeto.

6. CONCLUSÃO

A compreensão de expressões numéricas desempenha um papel fundamental no desenvolvimento matemático dos estudantes do Ensino Fundamental. Essa habilidade não apenas fornece uma base sólida para a resolução de problemas do cotidiano, mas também promove o pensamento lógico, análise crítica e tomada de decisões informadas. Os trabalhos realizados no Brasil no período de 2013 a 2023 sobre expressões numéricas, especialmente aquelas relacionadas às estruturas aditivas e multiplicativas, contribuíram para aprofundar nosso entendimento sobre como os alunos aprendem e desenvolvem competências matemáticas.

A Teoria dos Campos Conceituais, proposta por Gérard Vergnaud, desempenha um papel crucial nesse contexto, ajudando a compreender como os estudantes constroem conhecimentos matemáticos e destacando a importância das estruturas cognitivas subjacentes. Ela demonstra que a aprendizagem matemática vai além da aplicação mecânica de regras e procedimentos, enfatizando a construção de conceitos sólidos e a transferência de conhecimento entre diferentes situações matemáticas e do mundo real.

Algumas das pesquisas analisadas ressaltam a relevância de ensinar expressões numéricas de maneira contextualizada, conectando-as a situações cotidianas e promovendo a transição dos alunos da matemática concreta para a abstrata, assim como trata a Teoria dos Campos Conceituais, neste trabalho já citada. Além disso, destacam que a compreensão das expressões numéricas prepara os estudantes para tópicos matemáticos mais avançados, como álgebra e equações, consolidando-se como uma base essencial para o desenvolvimento contínuo de suas habilidades matemáticas.

Portanto, à luz das pesquisas recentes no Brasil, fica claro que o ensino e a compreensão das expressões numéricas desempenham um papel vital na formação matemática dos estudantes, contribuindo para sua capacidade de resolver problemas, desenvolver pensamento lógico e aplicar a matemática em diversas áreas da vida. Os trabalhos acadêmicos nesse campo continuarão a desempenhar um papel fundamental na melhoria da educação matemática e no fortalecimento das bases matemáticas dos alunos.

7. REFERÊNCIAS

Dezilio, K. (2022). Ideias de função e problemas mistos: um estudo com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PRPGEM), Campo Mourão - Paraná.

Fiore, C. A. (2013). Os pensamentos narrativo e lógico-científico na resolução de problemas nos campos conceituais aditivo e multiplicativo no ano final do Ensino Fundamental 1. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo - São Paulo.

Freitas, H. S. (2014). Expressões numéricas e suas abordagens em livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá - Mato Grosso.

Magina, S., Campos, T., Nunes, T. E Gitirana, V. (2000). Repensando a Adição e a Subtração: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. São Paulo, PROEM-PUC/SP.

Ottes, A. B. (2016). Expressões Numéricas: a hierarquia das quatro operações matemáticas. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Santa Maria - Rio Grande do Sul.

Silva, N. R. (2018). O uso de jogo de cartas do universo transmidiático Pokémon sob a perspectiva das estruturas aditivas e multiplicativas. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Recife - Pernambuco.

Vergnaud, G. (Data de acesso: 20/08/2023). Conceitos e Esquemas em uma Teoria Operatória da Representação. Em Gérard Vergnaud - Coletânea de Textos Traduzidos. Disponível em www.vergnaudbrasil.com.

Vergnaud, G. (Data de acesso: 21/08/2023). A Explicação É Algo Diferente da Conceitualização? Em Gérard Vergnaud - Coletânea de Textos Traduzidos. Disponível em www.vergnaudbrasil.com.

Vergnaud, G. (Data de acesso: 21/08/2023). Construtivismo e a Aprendizagem da Matemática. Em Gérard Vergnaud - Coletânea de Textos Traduzidos. Disponível em www.vergnaudbrasil.com.

Vergnaud, G. (Data de acesso: 21/08/2023). Da Didática das Disciplinas à Didática Profissional, Nada Mais que um Passo. Em Gérard Vergnaud - Coletânea de Textos Traduzidos. Disponível em www.vergnaudbrasil.com.

Vergnaud, G. (Data de acesso: 21/08/2023). Educação, A Melhor Parte da Herança de Jean Piaget. Em Gérard Vergnaud - Coletânea de Textos Traduzidos. Disponível em www.vergnaudbrasil.com.

Vergnaud, G. (Data de acesso: 21/08/2023). Em Que os Sistemas de Sinais Contribuem para a Conceitualização? Em Gérard Vergnaud - Coletânea de Textos Traduzidos. Disponível em www.vergnaudbrasil.com.