

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Educação**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática**

**Dissertação**



**O USO DO *Pop It* NA APRENDIZAGEM DA ADIÇÃO EM UMA TURMA DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Natália Schmiele Schmechel**

**Pelotas, 2024**

**Natália Schmiele Schmechel**

**O USO DO *Pop It* NA APRENDIZAGEM DA ADIÇÃO EM UMA TURMA DO 2º  
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Antônio Maurício Medeiros Alves

Coorientadora: Rita de Cássia de Souza Soares Ramos

Pelotas, 2024

**Natália Schmiele Schmechel**

**O USO DO *Pop It* NA APRENDIZAGEM DA ADIÇÃO EM UMA TURMA DO 2º  
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves (Orientador)  
Doutor em Educação pela Universidade Federal de Pelotas

---

Profª. Drª. Rita de Cássia de Souza Soares Ramos (Coorientadora)  
Doutora em Educação pela Universidade Federal de Rio Grande

---

Profª. Drª. Denise Nascimento Silveira  
Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos

---

Profª. Drª. Thaís Philipsen Grützmann  
Doutora em Educação pela Universidade Federal de Pelotas

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação da Publicação

S347u Schmechel, Natália Schmiele

O uso do Pop it na aprendizagem da adição em uma turma do 2º ano do ensino fundamental [recurso eletrônico] / Natália Schmiele Schmechel ; Antônio Maurício Medeiros Alves, orientador ; Rita de Cássia de Souza Soares Ramos, coorientadora. — Pelotas, 2024.  
68 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

1. Matemática nos anos iniciais. 2. Pop it. 3. Adição. 4. Aprendizagem. 5. Anos iniciais. I. Alves, Antônio Maurício Medeiros, orient. II. Ramos, Rita de Cássia de Souza Soares, coorient. III. Título.

CDD 510

## RESUMO

SCHMECHEL, Natália Schmiele. **O uso do *Pop It* na aprendizagem da adição em uma turma do 2º ano do ensino fundamental.** Orientador: Prof. Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves. Coorientação: Prof<sup>a</sup>. Dra. Rita de Cassia de Souza Soares Ramos. 2024. 68 f. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

Essa dissertação é resultado de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – (PPGECM) – da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), a qual teve como objetivo geral identificar o desenvolvimento da aprendizagem de matemática de alunos do 2º ano do Ensino Fundamental utilizando o *Pop It* na operação da adição, para a resolução de problemas. Para isso, se promoveu a resolução de problemas de adição com o uso *Pop It* como suporte, sendo o mesmo considerado como um material manipulativo. Através deste material manipulável buscou-se, também, compreender os processos que os alunos mobilizaram para identificar e resolver problemas de adição, identificar as contribuições do *Pop It* para os cálculos de adição e identificar e categorizar os erros dos estudantes, para melhor entender sua relação com o conteúdo. Os participantes da pesquisa foram os alunos da turma de 2º ano, nos anos letivos de 2023 e 2024, de uma escola pública municipal, em Turuçu, Rio Grande do Sul. Primeiramente foi realizado um estudo piloto no ano de 2023 e o estudo ocorreu no ano seguinte, em 2024. A pesquisa foi desenvolvida na área da Educação Matemática numa abordagem qualitativa com princípios do método do estudo de caso. Para análise de dados foi utilizada a análise de conteúdo. De acordo com os resultados obtidos foi verificado o potencial de integrar ao ensino de Matemática o uso do *Pop It*, pois o mesmo pode contribuir para a construção do conhecimento, auxiliando os alunos na aprendizagem e possibilitando a eles verem a representação das ações que estavam realizando, desta forma, evidenciando a necessidade do uso de um novo material manipulativo utilizado como material de contagem.

**Palavras Chave:** Matemática nos Anos Iniciais. *Pop It*. Adição. Aprendizagem. Anos iniciais.

## ABSTRACT

SCHMECHEL, Natália Schmiele. **The use of Pop It in learning addition in a 2nd grade elementary school class.** Advisor: Prof. Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves. Co-advisor: Prof. Dr. Rita de Cassia de Souza Soares Ramos. 2024. 68 p. Dissertation (Professional Master's Degree). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

This dissertation is the result of a research developed in the Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) – to Universidade Federal de Pelotas (UFPel). The general objective of the work is to identify the development of mathematics learning of students in the 2nd year of Elementary School using Pop It in the addition operation, for problem solving. For this, it was used Pop It as a manipulative support to resolution of addition problems. Through Pop It, we sought to understand the processes that the students mobilized to identify and solve addition problems, and the contributions of Pop It to the addition calculations and also identify and categorize the students' errors, to better understand their relationship with the content. The participants of the research were students from the 2nd grade class, in the school years of 2023 and 2024, of a municipal public school, in Turuçu, Rio Grande do Sul. First, a pilot study was carried out in the year 2023 and the study took place the following year, in 2024. The research was developed in the area of Mathematics Education in a qualitative approach as the case study method. It contents analysis that was used for data analysis. According to the results obtained, the potential use of Pop It into Mathematics teaching was verified, because it can contribute to the construction of knowledge, helping students in learning and allowing them to see the representation of the actions they were performing. It presenting a new manipulative material as a counting material a new manipulative material used as counting material.

**Keywords:** Mathematics in the Early Years. Pop It. Addition. Learning. Early Years.

## Lista de Figuras

Figura 1: Exemplos de <i>Pop Its</i>	31
Figura 2: Exemplo de adição no <i>Pop It</i>	32
Figura 3: Estágios com o uso de materiais manipulativos	32
Figura 4: Fotografia da fachada da escola	43
Figura 5: Alunos sentados no chão, em círculo	45
Figura 6: Alunos procedendo à contagem	45
Figura 7: Aluna sentada em seu lugar, procedendo à contagem	46
Figura 8: Aluna manipulando o <i>Pop It</i> para o cálculo de adições	47
Figura 9: Aluna fazendo uso do <i>Pop It</i>	49
Figura 10: Aluna utilizando o <i>Pop It</i>	50
Figura 11: Alunos em grupo utilizando o <i>Pop It</i>	51
Figura 12: Exemplo do <i>Pop It</i> para colorir	54
Figura 13: Problema 1 (Aluno D)	57
Figura 14: Problema 1 (Aluno I)	57
Figura 15: Problema 1 (Aluno J)	58
Figura 16: Problema 2 (Aluno A)	59
Figura 17: Problema 2 (Aluno J)	59
Figura 18: Problema 2 (Aluno D)	60
Figura 19: Problema 3 (Aluno B)	61
Figura 20: Problema 2 (Aluno B)	62
Figura 21: Problema 3 (Aluno D)	62
Figura 22: Problema 3 (Aluno E)	63
Figura 23: Problema 3 (Aluno H)	63

## Lista de quadros e tabelas

Quadro 1: Trabalhos analisados para o mapeamento

Tabela 1: Mapeamento de trabalhos da revisão bibliográfica

Quadro 2: Trabalhos selecionados

Tabela 2: Tipos de erros

## Lista de abreviaturas e siglas

PPGECM – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

UFPel – Universidade Federal de Pelotas

CEFET-RS – Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas

UNINTER – Centro Universitário Internacional

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Dedico este trabalho a minha família, em especial a minha filha Cecília. Também a todas as pessoas que fizeram parte dele.

## Agradecimentos

A Deus, pela oportunidade de estar concluindo este trabalho e sempre estar ao meu lado.

Aos meus pais, Orli (in memoriam) e Margarida, que sempre me mostraram que o estudo é à base de tudo e com muito amor e esforço me apoiaram a seguir estudando. Ao concluir esta etapa tão importante de minha formação, meu pai pela primeira vez não estará presente, mas sei que onde ele estiver, estará muito feliz por esta conquista

À minha filha Cecília, meu grande tesouro, que se comportou muito bem durante as madrugadas em que realizei o trabalho.

Ao meu companheiro Alex Ricardo, que sempre me apoiou e esteve presente ao meu lado durante todo o trabalho, acreditando no meu potencial.

Ao meu orientador Antônio Maurício, pela paciência e por acreditar em mim, quando nem eu mais acreditava. Não existem palavras para expressar meu agradecimento.

À professora Rita, coorientadora do trabalho, pelas contribuições e aprendizagens, estando sempre disposta a ajudar quando necessitava. Também pelo apoio em todos os momentos.

À Universidade Federal de Pelotas, pelas oportunidades de estudo proporcionadas.

Às turmas do 2º Ano de 2023 e 2024 da escola municipal de Turuçu, pela participação na realização deste trabalho.

A equipe diretiva da escola, também aos colegas Juliana e Tainã, pelo apoio e ajuda prestada durante a aplicação das atividades.

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Memorial Acadêmico</b> .....	<b>15</b>
<b>3. Estado do Conhecimento</b> .....	<b>19</b>
<b>4. O uso de materiais manipulativos no ensino de Matemática</b> .....	<b>25</b>
4.1 O uso do <i>Pop It</i> .....	<b>29</b>
<b>5. Operações Matemáticas: da construção do número à ideia de adição</b> .....	<b>36</b>
5.1 O ensino da adição e subtração .....	<b>37</b>
<b>6. Metodologia</b> .....	<b>40</b>
6.1 Contexto da pesquisa .....	<b>41</b>
6.2 Participantes .....	<b>42</b>
6.3 Etapa inicial da pesquisa de campo: descrição do estudo piloto.....	<b>43</b>
6.4 O estudo propriamente dito: produção e coleta de dados.....	<b>51</b>
6.5 A análise dos dados produzidos e coletados.....	<b>53</b>
<b>Considerações finais</b> .....	<b>64</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido na linha de formação de professores de Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

O tema central desta pesquisa é o uso do *Pop It*<sup>1</sup> na aprendizagem da adição nos anos iniciais, nos quais o ensino de Matemática tem-se mostrado como um desafio aos professores há muito tempo, conforme nos mostra Bicudo e Borba (2005, p.213), quando afirma que "sempre houve muita dificuldade para se ensinar Matemática. Apesar disso, todos reconhecem a importância e a necessidade da matemática para se entender o mundo e nele viver".

Se buscou trabalhar o ensino da adição com o uso do *Pop It*, um brinquedo, nesse estudo considerado como um potencial material manipulativo, que vem despertando o interesse das crianças. Esperamos que a criança construa significados, para isso devemos possibilitar a elas diferentes situações e experiências que pertençam a sua vivência (Lorenzato, 2006). Buscamos neste contexto, contribuir para que os alunos compreendessem com mais facilidade essa operação, que muitas vezes gera dúvidas aos alunos.

Os participantes da pesquisa foram alunos da turma de 2º ano do Ensino Fundamental, nos anos de 2023 e 2024, de uma escola pública municipal, localizada na Colônia São José, interior da cidade de Turuçu, Rio Grande do Sul. Esse estudo ocorreu em duas fases: um estudo piloto com uma turma em 2023 e o estudo propriamente dito com a turma de 2024.

Este estudo teve como objetivo geral identificar o desenvolvimento da aprendizagem de matemática de alunos do segundo ano do Ensino Fundamental utilizando o *Pop It* na operação da adição, para a resolução de problemas. A pesquisa foi desenvolvida a partir da metodologia de cunho qualitativo, com princípios de Estudo de Caso, o qual permite "retratar a realidade de forma completa e profunda" (Lüdkee André, 1986, p. 22), com

---

<sup>1</sup> "*Pop It* é um brinquedo considerado um item da categoria "fidgettoys", que traduzido do inglês significa brinquedo para inquietação, sendo usado para relaxar e acalmar (Quane; Brown, 2022).

produção e coleta de dados através da observação da professora e análise de dados com elementos da Análise de Conteúdo, que significa “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a ‘discursos’ (conteúdos e continentes) extremamente diversificados” (Bardin, 2016, p. 15).

Essa pesquisa foi motivada pelas dificuldades encontradas pela pesquisadora, junto aos alunos nas aulas de matemática, grande parte decorrente de os mesmos terem vivenciado um período de pandemia, no qual foram submetidos ao ensino remoto e emergencial, o qual segundo Behar (2020, s.p.).

é considerado remoto porque os professores e alunos estão impedidos por decreto de frequentarem instituições educacionais para evitar a disseminação do vírus. É emergencial porque do dia para noite o planejamento pedagógico para o ano letivo de 2020 teve que ser engavetado.

O período de pandemia foi decorrente do Coronavírus, que segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 2024) é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global, muitos alunos ficaram sem acesso aos conteúdos e não construíram noções matemáticas básicas como a noção de número. Embora se reconheça que a criança antes de frequentar a escola já ouve falar em números e muitas vezes já faz algumas associações, porém no início do processo escolar é fundamental um consistente desenvolvimento sobre a noção de quantidade para, assim, construir o conceito de número (Lorenzato, 2006).

Pensando em resgatar essas noções matemáticas básicas, surgiu a ideia de se trabalhar a partir de materiais manipulativos, por ser um regulador do ritmo de ensino para a aula, ou seja, o aluno vai aprendendo no seu ritmo e não no ritmo da turma, ou do pretendido pelo professor (Lorenzato, 2006; Silveira, 2021).

Por tratar-se de crianças de 2º do Ensino Fundamental e que estavam descobrindo uma novidade, o *Pop It*, esse foi considerado pela professora e pesquisadora, como equivalente a um material manipulativo, visto que,

segundo Silveira (2021), esses materiais podem ser caracterizados por diversificados objetos utilizados como recursos para o ensino.

No capítulo 2 apresentamos o memorial acadêmico, no qual relato minha trajetória como estudante e como educadora, bem como os aspectos que me motivaram a pesquisar sobre o uso de materiais didáticos, mais precisamente sobre o *Pop It*, no ensino de Matemática.

No capítulo 3 apresentamos o estado do conhecimento, em que foi realizado um mapeamento sobre o tema da pesquisa, considerando seus diferentes momentos, como, por exemplo, escolha das palavras chaves, do período, dos critérios de inclusão e exclusão.

Já no capítulo 4 apresentamos uma discussão sobre o uso dos materiais manipulativos no ensino de Matemática, destacando sua finalidade e importância de forma a facilitar a aprendizagem dos alunos. Também abordo sobre o *Pop It*, material este que foi usado na pesquisa como um material manipulativo, o qual pode ser usado para o ensino de diferentes conteúdos e/ou conceitos, dentro da Matemática ou fora dela. Finalmente se discute, também, textos que abordam o uso e as principais contribuições do *Pop It* no ensino da adição.

No capítulo 5, apresenta-se uma breve discussão sobre as operações matemáticas.

Já no capítulo 6 são discutidas as questões metodológicas, tais como a produção, coleta e análise dos dados.

Finalmente, se encerra o texto com as Considerações Finais, trazendo as contribuições de se usar o *Pop It* no ensino da adição e as referências bibliográficas utilizadas.

## 2. MEMORIAL ACADÊMICO

Começo a escrever sobre minha trajetória a partir da citação de Bosi (1994, p.55):

Na maior parte das vezes, lembrar não é reviver, mas refazer, reconstruir, repensar, com imagens e ideias de hoje, as experiências do passado. A memória não é sonho, é trabalho. Se assim é, deve-se duvidar da sobrevivência do passado, "tal como foi", e que se daria no inconsciente de cada sujeito.

Assim, refazendo, reconstruindo e repensando as experiências do passado com ideias de hoje, passo a relatar sobre minhas vivências escolares.

Quando criança, gostava muito de brincar de ser professora com minhas amigas, também me empenhava muito nos estudos, sempre com o apoio de meus pais, me incentivando nos trabalhos e participação de eventos escolares, são lembranças que guardo com carinho, sempre lembrando que

A lembrança é uma imagem construída pelos materiais que estão, agora, à nossa disposição, no conjunto de representações que povoam nossa consciência atual. Por mais nítida que nos pareça a lembrança de um fato antigo, ela não é a mesma imagem que experimentamos na infância, porque nós não somos os mesmos de então e porque nossa percepção alterou-se e, com ela, nossas ideias, nossos juízos de realidade e de valor (Bosi, 1994, p.55)

Claro que os significados dados à época para essas memórias são distintos do que hoje as acompanham, visto que eu mesma sou outra pessoa, mas que sempre valorizo o apoio da família.

Cursei o Ensino Fundamental na Escola Dr. Urbano Garcia, em Turuçu, município do interior do Rio Grande do Sul, onde participava de todas as atividades, dentre as quais destaco a participação nas Olimpíadas de Matemática, evento promovido pela escola, no qual obtive um certificado. E também, a medalha obtida na feira de História, em que meu projeto era sobre a vida no Período Paleolítico, que realizei todo com materiais manipulativos, desde a caverna até as vestimentas daquele período, com a ajuda de meus pais, o que foi muito gratificante em minha vida escolar.

O Ensino Médio cursei na escola João Simões Lopes Neto, também na cidade de Turuçu. Porém, quando estava concluindo o 2º ano, resolvi realizar a prova de seleção do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas

(CEFET-RS), para o curso de Sistemas de Telecomunicações e fui aprovada. Foi um sonho, pois além de um novo aprendizado, seria uma oportunidade para o mercado de trabalho, já que a cidade na qual residia tinha uma única empresa, na qual mais tarde comecei a trabalhar durante o dia e, assim, passei estudar à noite.

O curso de Sistemas de Telecomunicações foi maravilhoso, aprendi muito, muitas aulas práticas, mas o que eu queria mesmo era ser professora. Então concluí o curso e fui realizar meu estágio. Durante o estágio, recebi apoio da empresa para continuar estudando, pois é uma empresa que valoriza o aprendizado.

Em 2009, realizei o vestibular da Universidade Federal de Pelotas (UFPEl) para o curso de Licenciatura em Matemática, no qual fui aprovada e realizei todo o curso com muita dedicação. Em certos períodos, tive muita dificuldade de conciliar o trabalho com os estudos, mas se eu não trabalhasse não conseguiria me formar e também não podia desistir de um sonho, que era ser professora. Minha primeira aula foi de Laboratório de Ensino de Matemática, no qual me encantei e percebi que estava no lugar certo. Foi um curso que possibilitou muitas aprendizagens. Durante o curso continuei trabalhando como Técnica de Telecomunicações, mas quando fui morar na cidade de São Lourenço do Sul, comecei a trabalhar como estagiária em uma escola de Ensino Fundamental, como professora substituta, o que foi muito gratificante, pois até esse momento eu não tinha contato com alunos.

Ao começar as férias daquela escola fui removida para uma escola de Educação Infantil. Nesta escola encontrei um mundo que eu não havia imaginado, que era ensinar crianças tão pequenas desde o princípio, a base de tudo, foi uma experiência maravilhosa. Trabalhávamos com diversos projetos e materiais, possibilitando a criança um contato com o mesmo, segundo Hoffmann (2012, p. 77):

O planejamento desenvolvido por meio de projetos pedagógicos, em Educação Infantil, tem por fundamento uma aprendizagem significativa para as crianças. Eles podem se originar de brincadeiras, da leitura de livros infantis, de eventos culturais, de áreas temáticas e de necessidades observadas quanto ao desenvolvimento infantil.

Desta forma, o aprendizado torna-se prazeroso para as crianças, desenvolvendo assim o raciocínio lógico desde cedo

Realizei especialização em 2016, no Centro Universitário Internacional (UNINTER), na área de ensino de Matemática e Física, buscando novos caminhos para um ensino que motivasse os alunos. Ao concluir, comecei a trabalhar no Instituto Estadual de Educação Assis Brasil, na cidade de Pelotas, interior do Rio Grande do Sul, trabalhando Matemática com as séries finais do Ensino Fundamental, os primeiros anos do Ensino Médio e o Curso Normal, onde trabalhei quatro anos, viajando diariamente de São Lourenço do Sul à Pelotas.

Mas, por não esquecer as vivências que tive na Educação Infantil, ingressei no curso de Pedagogia, em 2018, no Centro Universitário Internacional (UNINTER), pois acredito que a Matemática deva ser trabalhada desde muito cedo, mas como algo prazeroso, pois percebo que as crianças ao chegarem ao 6º ano do Ensino Fundamental, muitas vezes não gostam da disciplina de Matemática ou apresentam dificuldades em alguns conteúdos.

Atualmente trabalho na escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Alberto Rosa, situada em Corrientes, 6º distrito, zona rural da cidade de Pelotas, com o 5º ano das séries iniciais do Ensino Fundamental Também trabalho na Escola Municipal de Ensino Fundamental Caldas Junior, situada na zona rural da cidade de Turuçu, com o 2º ano das séries iniciais do Ensino Fundamental, em ambas por nomeação em concurso público. E o que me atrai, é que as crianças têm uma aprendizagem mais prazerosa em Matemática com o uso de materiais manipulativos, pois quando precisam, conseguem relembrar os conceitos relacionando com a forma como foi ensinado.

Pensando em novas práticas de aprendizagens, estudos e pesquisas sobre o uso de materiais concretos, estou cursando o Mestrado, pois segundo Imbernón (2005, p. 65), “exige que se continue a estudar durante toda a vida profissional, até mesmo em âmbitos que, nesta etapa de sua formação, nem sequer suspeitam”, indicando assim a necessidade de buscar novos conhecimentos. Quero aprender e poder contribuir mais com a aprendizagem

de meus alunos, de forma que a matemática seja uma disciplina que os encante, da forma que me encanta.

### 3. ESTADO DO CONHECIMENTO

O estado do conhecimento, segundo Morosini e Fernandes (2014, p.155), se refere à

“identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica”.

Assim, com este estudo, buscou-se compreender outros olhares sobre o tema e encontrar novos aportes para a escrita da dissertação.

O tema desse estudo é o uso do *Pop It* na aprendizagem da adição nos anos iniciais, em função deste ponto, realizamos uma primeira busca sobre a adição e, embora não tendo como foco a Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 2009), utilizamos algumas ideias condizentes com esta perspectiva, principalmente por analisarmos a aprendizagem dos estudantes. Por consequência, o termo campo aditivo esteve presente em nossos descritores de busca, a fim de dar um enfoque específico no rol de trabalhos a serem analisados após o mapeamento.

Para organizar esse mapeamento, seguimos alguns momentos, como escolher as palavras chaves; definir o recorte temporal; pesquisar em bancos de dados nacionais e definir quais trabalhos seriam analisados; pesquisar publicações que se aproximam da temática; leitura dos materiais selecionados e organização dos dados. Definimos para realizar o mapeamento das pesquisas dois bancos de dados: a Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A escolha dos bancos de dados se deu pelo fato de os dois repositórios contemplarem pesquisas atualizadas na área de Educação Matemática nos últimos anos.

A primeira etapa do estudo foi a realização de buscas por trabalhos científicos, a fim de descobrir o que já havia disponível de produções sobre o *ensino do campo aditivo com o uso de materiais manipulativos nos anos iniciais*. Em tais buscas utilizou-se como palavras-chave as seguintes expressões: Campo Aditivo, Ensino da Matemática, Materiais Manipulativos e Anos iniciais, usadas separadas na pesquisa, sendo primeiramente

pesquisadas na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e após no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Dos trabalhos que resultaram da busca, foram analisados aqueles que tinham como título algum elemento que remetesse às palavras definidas na pesquisa e, sendo assim, foram selecionados 24 estudos para que fosse realizada a leitura dos mesmos, selecionando aqueles que possibilitassem desenvolver o tema da pesquisa e embasamento teórico. Após a leitura dos resumos desses vinte e quatro estudos apenas quatro, pela proximidade com a proposta, foram escolhidos para auxiliar na escrita inicial, estando listados no Quadro 1.

Quadro 1: Trabalhos analisados para o mapeamento

<b>Ano</b>	<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de publicação</b>
2016	Francisca Brum Tolio	PRINCÍPIO ADITIVO E MULTIPLICATIVO: EXPLORANDO O PENSAMENTO COMBINATÓRIO POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E COM USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS E JOGOS	Investigar as contribuições que a Metodologia da Resolução de Problemas e a utilização de jogos e materiais manipuláveis podem propiciar no ensino e na aprendizagem do Princípio Aditivo e Princípio Multiplicativo em alunos do Ensino Médio.	Dissertação
2022	Diéli de Campos	A MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O ENSINO DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO.	Desenvolver um Manual Ilustrado, a partir do Modelo da Cognição Numérica, contendo atividades que auxiliem no ensino das operações de adição e subtração para alunos com dificuldades de aprendizagem dos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Dissertação

2010	Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana	ESTRUTURAS ADITIVAS: O SUPORTE DIDÁTICO INFLUENCIA A APRENDIZAGEM DO ESTUDANTE?	Avaliar as contribuições que uma sequência de ensino baseada na classificação proposta pela Teoria dos Campos Conceituais traz para o domínio do Campo Aditivo para estudantes da 3ª série do Ensino Fundamental.	Tese
2004	Jutta Cornelia Reuwssat Justo	MAIS... OU MENOS?...: A CONTRUÇÃO DA OPERAÇÃO DE SUBTRAÇÃO NO CAMPO CONCEITUAL DAS ESTRUTURAS ADITIVAS	Descrever os esquemas que expressem avanços no desenvolvimento das crianças na construção da subtração, especificamente nas situações de transformação, de composição parte-todo e de “quanto falta”.	Dissertação

Fonte: a autora

Os trabalhos descritos no Quadro 1 possibilitaram a escrita inicial da dissertação e contribuíram para o desenvolvimento do estudo, sendo cada um descrito a seguir.

O primeiro trabalho analisado foi a dissertação de Tolio (2016), intitulada “Princípio aditivo e multiplicativo: explorando o pensamento combinatório por meio da resolução de problemas e com o uso de materiais manipuláveis e jogos” que, apesar de ser um trabalho realizado com alunos do ensino médio, serviu como referência em nossa escrita, pois apresenta um embasamento teórico importante sobre o uso dos materiais. A autora desenvolveu a pesquisa em uma turma de 28 alunos do terceiro ano do Ensino Médio Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Alegrete, RS, Brasil.

O trabalho utilizou a pesquisa qualitativa, que segundo a autora permitiu um acompanhamento mais minucioso e detalhado, onde o levantamento de dados foi feito por meio da observação participante, dos registros da professora

em seu diário de campo, e dos registros dos alunos no desenvolvimento das atividades.

Na pesquisa, a autora procura responder às seguintes questões: a) qual a contribuição da metodologia de Resolução de Problemas no ensino e na aprendizagem dos Princípios Aditivo e Multiplicativo? b) Qual a contribuição dos Jogos e Materiais Manipuláveis para a compreensão dos conceitos do Princípio Aditivo e do Princípio Multiplicativo? c) A utilização de jogos e dos Materiais facilitará na busca de estratégias para a resolução dos problemas?

Ao concluir a pesquisa, a autora observou que os alunos foram capazes de construir seus próprios conceitos, relacionados aos conteúdos abordados, de tal forma a diferenciar os princípios estudados e a aplicá-los corretamente quando necessário. Foi observado, também, uma melhora quanto a leitura e a interpretação dos dados.

O segundo trabalho analisado foi a dissertação de Campos (2022), denominada “A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: o ensino da adição e subtração”. O trabalho da autora tem como objetivo desenvolver um Manual Ilustrado, a partir do Modelo da Cognição Numérica, contendo atividades que auxiliem no ensino das operações de adição e subtração para alunos com dificuldades de aprendizagem dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A escolha por esse trabalho ocorreu pelo fato de ele apresentar um estudo de como as crianças aprendem as operações de adição e subtração, abordando as habilidades matemáticas primárias e secundárias, incluindo o cálculo de adição e subtração.

O Manual foi implementado em um curso de capacitação on-line para professores da região de Cornélio Procopio, Estado do Paraná, Brasil e, posteriormente, foram analisadas as percepções dos participantes sobre o ensino da adição e subtração e a contribuição do conceito de Cognição Numérica para o ensino da Matemática.

De acordo com Campos (2022), existe a necessidade de o professor desenvolver práticas pedagógicas que diferem do ensino tradicional e participarem de cursos de qualificação que auxiliem na superação das

dificuldades que os alunos enfrentam, onde o professor assume um papel de mediador do conhecimento, utilizando representações concretas para que os estudantes possam, de fato, aprender. A partir do Manual Ilustrado e do curso de capacitação, buscou-se propor caminhos para melhorar o ensino da adição e subtração no Ensino Fundamental I. Também enfatiza que se faz necessário ressaltar a importância deste estudo e a necessidade de continuá-lo, de modo a contribuir para a prática pedagógica e diminuir as dificuldades no ensino e na aprendizagem dos algoritmos.

O terceiro trabalho analisado foi a tese de Santana (2010), intitulada como “Estruturas Aditivas: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?”, que tem como objetivo principal avaliar as contribuições que uma sequência de ensino baseada na classificação proposta pela Teoria dos Campos Conceituais traz para o domínio do Campo Aditivo para estudantes da 3ª série do Ensino Fundamental. Este trabalho trouxe muitas contribuições para nossa pesquisa, pois apresenta o ensino das estruturas aditivas com uso de materiais, ou seja, de suporte didático. Como também trabalharei com materiais alternativos, foi de grande relevância em meu estudo.

A metodologia da pesquisa compreendeu um delineamento, quase experimental, com grupos de controle e experimentais. Foram aplicados pré e pós-testes, o que permitiu a realização das análises intra e inter-grupos. Participaram da pesquisa 98 estudantes, sendo que 46 deles foram subdivididos em dois grupos experimentais e 52 em dois grupos de controle.

O estudo conclui que a utilização de uma sequência de ensino construída com base na classificação proposta na Teoria dos Campos Conceituais permite que os conceitos aditivos sejam trabalhados de maneira gradativa com os estudantes.

E o último trabalho analisado foi a dissertação de Justo (2004), intitulado como “Mais... ou menos?...: A construção da operação de subtração no campo conceitual das estruturas aditivas”. Este trabalho teve como objetivo geral descrever os esquemas que expressem avanços no desenvolvimento das crianças na construção da subtração, especificamente nas situações de transformação, de composição parte-todo e de “quanto falta”.

A metodologia da pesquisa ocorreu através de uma pesquisa micro genética com crianças de 2ª e 3ª séries do Ensino Fundamental, resolvendo situações-problema do campo conceitual aditivo. Segundo Justo (2004), os significados da adição e da subtração são construídos em conjunto e que, portanto, são partes de um mesmo processo.

Ao final desta pesquisa, a autora concluiu que as crianças ao construírem o significado dessas operações, vão elaborando esquemas cada vez mais avançados, demonstrando um progresso na compreensão principalmente da subtração.

As leituras realizadas a partir dos trabalhos de dissertações e tese contribuíram com a escrita deste trabalho e também propiciaram um entendimento maior em relação a algumas questões que surgiram durante a escrita, particularmente fornecendo novos referenciais teóricos para o estudo, bem como agregando propostas para a produção e coleta dos dados.

Para entender o uso do *Pop It* no ensino de Matemática, foi realizado um segundo mapeamento, que, para aproximar à discussão sobre o *Pop It*, optamos por apresentar na próxima seção, apesar de sua proximidade ao estado do conhecimento.

#### 4. O USO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Os materiais didáticos são usados há muitos anos em sala de aula para facilitar a aprendizagem dos alunos, inclusive muitos autores como Pestalozzi e Froebel, por volta de 1800, também mais recentemente Montessori, defendiam sua importância e seu uso em sala de aula, como indica Lorenzato (2006). Segundo o autor, podemos definir material didático ou simplesmente MD, como um instrumento que seja útil no ensino e na aprendizagem, podendo ser um jogo, um livro, ou simplesmente uma embalagem.

Existem muitos tipos de materiais didáticos, Lorenzato (2006) classifica os materiais didáticos em estáticos aqueles que não podem mudar a sua forma, como por exemplo, os sólidos geométricos e como dinâmicos, os que permitem mudar a forma, facilitando as descobertas dos alunos.

Partindo de Lorenzato (2006), definiremos um tipo específico de material didático, os materiais manipulativos, conforme nos apresenta Silveira (2021, p.01):

Materiais manipulativos, em se tratando do campo educacional, segundo Silveira, Powell e Grandó (no prelo), “incluem quaisquer objetos físicos, pictóricos ou virtuais utilizados como recursos para o ensino de determinado conhecimento” (p. 01) e são classificados, segundo os autores, em quatro categorias.

De acordo com as definições anteriores, classificamos o *Pop It* como um material manipulativo estático, pois, apesar de conseguirmos manuseá-lo, não podemos mudar a sua forma.

Quando trabalhamos com os materiais manipulativos, estamos propondo outras formas de aprendizagens aos alunos, despertando interesse pelo conhecimento e propondo uma metodologia diferente, que permita a construção do conhecimento através do lúdico, de modo a reconhecer que as aulas podem ser criativas e divertidas. Quando o aluno é estimulado a raciocinar, incorporar soluções alternativas, acerca dos conceitos, o aluno consegue aprender. Desta forma, o conhecimento sobre os materiais de ensino e possibilitadores do ensino-aprendizagem podem promover um aprender significativo (Fiorentini; Miorim, 1990).

Assim, embora não garanta a aprendizagem, os materiais manipulativos auxiliam os alunos nessa perspectiva, pois eles podem ser usados tanto para desenvolver novos conhecimentos, quanto para aplicar conhecimentos que o aluno já possui sobre determinado conteúdo. O importante é sempre dar suporte ao aluno durante o uso (Smole; Diniz, 2016; Silveira, 2021).

Os materiais manipulativos, enquanto um tipo de material didático, podem ser usados em qualquer idade, pois muitas vezes nos questionamos se eles devem ser usados apenas na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, mas Lorenzato (2006, p.30) diz que:

A experiência tem mostrado que o MD facilita a aprendizagem, qualquer que seja o assunto, curso ou idade, o que conflita com a crença de que o MD só deve ser utilizado com crianças. Justificando essa crença, alguns dizem que, como a abstração é essencial para a aprendizagem da matemática, quanto mais o MD concreto for utilizado, mais retardado será o processo de abstração, de matematização do aluno.

Furner, Yahya e Duffy (2005 apud Silveira, 2021) indicam o uso de materiais manipulativos na resolução de problemas, indicando o potencial auxílio desses materiais aos estudantes, na construção da relação entre o concreto e o abstrato na Matemática, destacando as contribuições do uso de tais materiais, uma vez que exigem sua manipulação pelo estudante para a aprendizagem matemática.

Porém, o sucesso ou fracasso das atividades com os materiais manipulativos vai depender de como o professor atuará durante as atividades desenvolvidas, não bastando para o professor e para a escola ter um Laboratório de Ensino de Matemática à sua disposição. Assim como outras tecnologias e instrumentos, existe a necessidade de conhecer e utilizar de forma adequada e reflexiva cada material manipulável (Lorenzato, 2006; Silveira, 2021).

Silveira (2021, p.01), citando Silveira, Powell e Grando (no prelo), define que os materiais manipulativos podem incluir quaisquer objetos físicos, pictóricos ou virtuais utilizados em sala de aula como recursos para o ensino e classificam estes em quatro categoriais, que são as seguintes:

**materiais didaticamente construídos**, que incluem todo tipo de material criado artificialmente por educadores para simular relações que estimulem a construção de ideias matemáticas. Esses materiais podem ser físicos, como é o caso dos Blocos de Dienes, as barras Cuisenaire e o Geoplano ou pictóricos, como é o caso das representações para os Blocos de Dienes que aparecem em alguns livros didáticos; **instrumentos culturais herdados da tradição**, que acompanharam e auxiliaram o desenvolvimento teórico da matemática, como o ábaco, o soroban, a régua e o compasso; **objetos retirados da vida cotidiana**, que atestam, de certa forma, algum fragmento do conhecimento matemático, como barbante, moedas, brinquedos, gravetos, sementes ou pedras e os **objetos manipulativos virtuais**, que incluem as representações visuais dinâmicas de objetos matemáticos, de objetos do cotidiano ou de objetos manipulativos físicos, produzidas no âmbito das tecnologias da informação e comunicação, que podem ser manipuladas a partir de mouses, joystick, *touchpad* ou *touchscreen*.

Os materiais manipulativos podem ser materiais fornecidos pela escola ou pelo professor, ou até mesmo construídos de forma conjunta com os alunos. Esses materiais devem depender de cada conteúdo a ser trabalhado em sala de aula e dos recursos disponíveis no momento. Destacando que a matemática é considerada por muitos como uma disciplina difícil de ser entendida, assim quando manuseamos um material, a aprendizagem torna-se mais atraente e ela pode ser entendida com mais facilidade.

Considerando que o *Pop It* fazia parte das brincadeiras das crianças, o que já evidenciava seu atrativo para os alunos e, dadas as características do material que se mostravam adequadas para contagem e, portanto, para o trabalho com a adição, esse “brinquedo” foi eleito como o material manipulativo a ser analisado no trabalho com a adição na turma de 2º ano.

Porém, o uso de materiais requer alguns cuidados, como dar tempo para os alunos conhecerem, incentivar a troca de ideias, dar suporte no desenvolvimento das atividades por meio de questionamentos, fazer uma escolha criteriosa sobre o material, planejar com antecedência as atividades e sempre estimular a participação do aluno, como afirma Lorenzato (2006).

Segundo o autor, se utilizado da forma correta, o uso de materiais manipulativos pode propiciar ao aluno um papel ativo na construção do seu conhecimento, assim o aluno consegue entender que a Matemática não é como uma ciência que se utiliza apenas da aplicação de fórmulas.

Baseando-se neste pressuposto, cabe a nós refletirmos que tipos de educadores somos e o que podemos fazer para minimizar as dificuldades desse ensino que já começa nos primeiros anos escolares, com o ensino da adição e como podemos fazer para mudar a educação atual, que tem se mostrado, em muitos casos, desinteressante para os alunos, pois querem algo novo, e segundo Fiorentini e Lorenzato (2012, p.76):

Como educador, o objetivo do professor é desenvolver uma prática pedagógica inovadora em matemática (exploratória, investigativa, problematizadora, crítica, etc.) que seja mais eficaz possível do ponto de vista da educação/formação dos alunos. Porém, como pesquisador, seu objetivo é sistematizar, analisar e compreender como acontece esse processo educativo dos alunos ou quais os limites e as potencialidades didático pedagógicas dessa prática inovadora.

Pensando em novos caminhos para a aprendizagem, podemos criar possibilidades de diversificar as metodologias de ensino, transformando nossa educação. De acordo com Bezerra (1992 apud Lorenzato, 2006, p. 42), as principais funções dos materiais manipulativos são:

i) auxiliar o professor a tornar o ensino de matemática mais atraente e acessível; ii) acabar com o medo da matemática que, criado por alguns professores e alimentados pelos pais e pelos que não gostam da matemática, está aumentando cada vez mais a dificuldade de ensino dessa matéria e; iii) interessar maior número de alunos no estudo dessa ciência.

A inclusão de materiais manipulativos logo nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quando ocorre à descoberta pelos números, transforma os processos de ensino e aprendizagem e desta forma, estamos trabalhando com algo que interessa os alunos. Pois, de acordo com Lorenzato (2006, p. 1):

O sucesso ou fracasso dos alunos diante da matemática depende exclusivamente de uma relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a matemática e o aluno [...] o papel que o professor desempenha é fundamental na aprendizagem dessa disciplina, e a metodologia por ele empregada é determinante para o comportamento do aluno.

Também, Kamii, Lewis e Livingstone (1993 apud Smole; Diniz, 2016, p. 24), já afirmavam que, quando as crianças inventam os seus métodos de cálculo, elas não desistem de seus próprios raciocínios; seu entendimento do valor posicional na escrita numérica é fortalecido em vez de enfraquecido por algoritmos; e elas desenvolvem melhor seu sentido numérico. Portanto, o ensino da Matemática quando vinculado a construção de significados contribui

para os processos de ensino-aprendizagem. Isso posto, mais se reforçou o uso do *Pop It* como uma forma de contribuir no ensino da adição, junto aos estudantes do 2º ano, de modo a verificarem a partir da sua manipulação, os seus próprios raciocínios.

#### 4.1 O uso do *Pop It*

O *Pop It* é um brinquedo sensorial que possui bolhas de silicone que podem ser apertadas e estouradas, proporcionando assim uma experiência divertida e relaxante. É considerado um brinquedo da categoria “fidgettoys”, que traduzido do inglês significa brinquedo para inquietação, sendo usado para relaxar e acalmar (Quane; Brown, 2022<sup>2</sup>).

O *Pop It* é encontrado facilmente em qualquer loja de variedades, apresentado um preço baixo. Ele apresenta um pequeno barulho quando as bolhas são apertadas, o que faz alusão ao seu nome. Desta forma, quando apenas o *Pop It* é usado, o ruído é mínimo, porém quando vários *Pop Its* estão sendo usados, é aconselhável colocar um feltro ou algo semelhante embaixo do *Pop It*, para a redução do ruído (Quane; Brown, 2022)

Ele pode ser encontrado de diversos tamanhos, cores e modelos: corações, unicórnios, formas geométricas, entre outros. Também podemos encontrar em vários materiais como bolsas infantis, carteiras, chaveiros, estojos e muito mais, conforme exemplos a seguir (Figura 1).

Figura 1 – Exemplos de *Pop Its*.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

O *Pop It* foi criado pelo casal Theo e Ora Coster no ano de 1975, que também são fundadores da empresa israelita de jogos e brinquedos Theodora Design. A

---

<sup>2</sup>Texto traduzido pela autora.

criação do *Pop It* partiu de um sonho de Ora, após a morte de sua irmã. Porém, na época, o mesmo não fez sucesso, mas os filhos de Theo e Ora recuperaram a ideia em 2013, sendo lançado em 2014 (Fernandes; Sarinho Junior, 2021).

Ele surgiu como meio de relaxar e acalmar, sugerido para crianças maiores de três anos, mas que acabou conquistando até mesmo os adultos. Segundo Lino (2021), este brinquedo começou a ser vendido em 2019, porém sua procura aumentou durante a pandemia do Coronavírus, quando as crianças ficaram em casa, sem frequentar a escola. Assim, quando as aulas presenciais retornaram, com sua presença na rotina das brincadeiras das crianças, alguns professores começaram a trabalhar com esse material, agora identificado como um material manipulativo (Silveira, 2021) em atividades escolares, para ensinar os alunos.

O *Pop It* pode ser usado em disciplinas como Língua Portuguesa, Matemática, entre outras, como um material manipulável para o ensino de diferentes conteúdos e/ou conceitos. Por exemplo, na disciplina de Matemática, é possível trabalhar a adição e a subtração, de acordo com o seguinte exemplo:

Somar  $16 + 20$ .

Os alunos empurrando um determinado número de cúpulas, indicam o primeiro número (16) e depois a quantidade referente à segunda parcela (20), então chegando ao número 36, que é o total de bolhas do *Pop It* do exemplo, ilustrado na Figura 2, a qual mostra  $16 + 20 = 36$  (Quane; Brown, 2022):

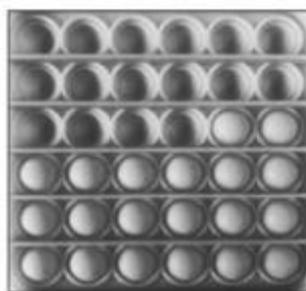


Figura 2 – Exemplo de adição no *Pop It*.

Fonte: Quane e Brown (2022)

Quando trabalhamos a adição, que é o foco em estudo neste trabalho, este material manipulativo pode contribuir no ensino dessa operação matemática básica, e as ideias que ela pode envolver, como, por exemplo: acrescentar, juntar e comparar (Caderno Vale, s/d).

De acordo com Connell<sup>3</sup> (2001), os alunos se envolvem em um processo de quatro estágios com o uso de materiais manipulativos, como representado na Figura 3.

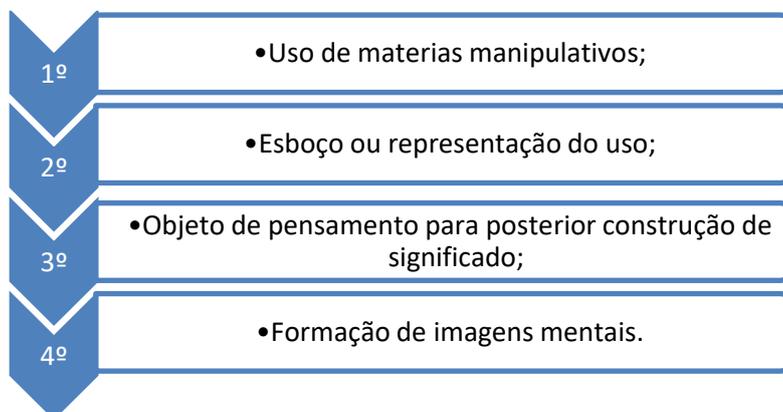


Figura 3 –Estágios com o uso de materiais manipulativos.  
Fonte: Connell (2001).

Para entender o uso do *Pop It* como suporte à aprendizagem da adição, foi realizado um segundo mapeamento, que optamos por apresentar nessa seção apesar de sua proximidade ao estado do conhecimento, para aproximar à discussão sobre o *Pop It*.

Para tanto, mapeamos os trabalhos no Google Acadêmico, pois após buscas na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), não foram encontrados estudos sobre o uso do *Pop It* no ensino da adição. Em tais buscas utilizou-se como palavras-chave as seguintes expressões: “*Pop It*” e ensino de matemática, sendo usado as aspas porque *it* na língua inglesa é um pronome.

O recorte temporal utilizado foi de 2020 a 2024, sua escolha ocorreu com o intuito de encontrar o maior número de trabalhos sobre o *Pop It*. Filtrei a busca, com apenas trabalhos em Língua Portuguesa. Foram encontrados 34 trabalhos, sendo lidos, analisados e separados de acordo com a Tabela 1, dentre os quais somente 5, de fato, versavam sobre o *Pop It*.

---

<sup>3</sup>Texto traduzido pela autora.

Tabela 1- Mapeamento de trabalhos da revisão bibliográfica.

Ensino de Matemática com o uso do <i>Pop It</i>	5
Ensino de Matemática (em geral)	5
Outros	24

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

De acordo com a análise realizada, dos cinco trabalhos que traziam contribuições para o ensino da Matemática com o uso do *Pop It*, quatro estão descritos no Quadro 2, pois dois apresentavam nomes diferentes, mas se tratavam do mesmo trabalho: “*Pop It* com cascas de ovos” e “*Pop It* com cascas de ovos: contando”.

Quadro 2: Trabalhos selecionados.

Ano	Autor	Título	Objetivo	Tipo de publicação
2023	Elizandra Kemp	EXPLORANDO A MATEMÁTICA ATRAVÉS DO <i>Pop It</i>	Demonstrar como a utilização do brinquedo conhecido como <i>Pop It</i> , pode se tornar uma ferramenta lúdica para o ensino e aprendizado de conceitos matemáticos	Relato de experiência
2023	Fernanda Longo	PEER INSTRUCTION E FIDGET TOYS: FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	Refletir que tipo de educadores e que tipo de aulas temos incorporado em nosso fazer pedagógico.	Relato de experiência

2022	Queila Ribas de Souza	UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE DIVISÃO EM UMA SALA DE AULA INCLUSIVA COM ALUNO SURDO.	Elaborar uma Sequência Didática para o ensino de divisão em uma sala de aula inclusiva com aluno surdo, construída a partir dos preceitos do Desenho Universal para Aprendizagem e pesquisas publicadas nas temáticas de Matemática e Libras.	Dissertação
2022	Marcia Liane Heimerdinger	<i>Pop It</i> COM CASCAS DE OVOS	Proporcionar a colaboração lúdica para desenvolver a vivência de atividades de forma interativa baseados na preocupação da aprendizagem dos alunos, além do desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, capacidade de resolução de problemas, coordenação motora fina e ampla, percepção, concentração e atenção, entre outros	Relato de experiência

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os trabalhos descritos no Quadro 2 possibilitaram a escrita inicial e contribuíram para o tema em estudo, o uso do *Pop It* na aprendizagem da adição nos anos iniciais, de forma a pensar novas estratégias de se trabalhar o *Pop It* em sala de aula.

O trabalho “Explorando a Matemática através do *Pop It*”, de Kemp (2023) é um relato de experiência no qual Kemp (2023) relata que conseguiu explorar conceitos matemáticos básicos em uma turma de 1º ano, como números, quantidades, operações, geometria e estatística, desenvolvendo habilidades cognitivas, como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico, envolvidos por ludicidade através do *Pop It*.

O projeto teve início a partir de uma atividade motivadora, na qual todos os alunos que tinham o brinquedo foram convidados a trazê-lo na escola para brincar livremente. Alguns tinham o *Pop It* jogo de tabuleiro, assim algumas

atividades de contagem e cálculos já aconteceram desde o início. Após, foram propostas outras atividades práticas explorando: contagem, operações aritméticas geometria e estatística (Kemp, 2023).

Segundo Kemp (2023), as propostas provocaram interesse, curiosidade e envolvimento dos estudantes, e assim conseqüentemente aquisição e ampliação de conceitos matemáticos referentes aos assuntos trabalhados em aula, o que vai ao encontro da proposta da nossa pesquisa, o uso do *Pop It* na aprendizagem da adição nos anos iniciais. Esse trabalho trouxe diversas contribuições para nosso estudo, dentre as quais como a autora explorou os conceitos de números, quantidades e operações.

O trabalho "*Peerinstruction e fidgettoys: ferramentas para o ensino de Matemática nos anos iniciais*" é um relato de experiência que foi desenvolvido em uma turma do 4º ano. A proposta foi baseada no uso da metodologia ativa denominada *PeerInstruction*, usando como ferramenta os *fidgettoys (Pop It)* trazidos pelas crianças para a escola, de modo a desenvolver a habilidade matemática que envolve a compreensão da organização retangular da multiplicação (Longo, 2023).

A maneira de introdução do *Pop It* em sala de aula foi muito interessante, pois primeiramente foi explicada a origem histórica deste brinquedo, para mostrar para os alunos o objetivo da criação do mesmo e a quem ele foi destinado, para que eles pudessem perceber que, mesmo tendo uma finalidade e um público específico, tudo pode adquirir outros fins, em outros momentos, para outras pessoas. Assim, com o uso do *Pop It* na sala de aula, os alunos compreenderam os conceitos da multiplicação (Longo, 2023).

A dissertação de Souza (2022) e o relato de experiência de Marcia Liane Heimerdinger (2022) mostram que o *Pop It* é uma ferramenta que pode ser usada também, em salas de aula inclusivas, pois a proposta de Souza (2022) foi o ensino da divisão com o uso do *Pop It* e de Heimerdinger (2022) foi a construção do *Pop It* com cascas de ovos para alunos de uma sala de recursos AEE (Atendimento Educacional Especializado).

As autoras Souza (2022) e Heimerdinger (2022) destacam a grande importância do uso de materiais manipulativos em sala de aula, pois proporcionam para os alunos uma expectativa de aprendizagem que desperta a curiosidade, o envolvimento e o interesse dos alunos.

As leituras realizadas a partir destes relatos de experiência e dissertação contribuíram com esta pesquisa e também propiciou um entendimento maior em relação há algumas questões que surgiram durante a escrita.

## 5. OPERAÇÕES MATEMÁTICAS - DA CONSTRUÇÃO DO NÚMERO À IDEIA DE ADIÇÃO

Quando os homens começaram a criar animais e plantar os alimentos, surgiu a necessidade de contar. A primeira forma que o homem utilizou para contar foi a correspondência um a um. A correspondência um a um é a relação que se estabelece na comparação unidade a unidade entre os elementos de duas coleções. Nessa comparação, é possível determinar se duas coleções têm a mesma quantidade de objetos ou não e, então, qual tem mais ou qual tem menos (Lopes; Roos; Bathelt, 2014, p.11).

A correspondência um a um ainda é usada por nós, como por exemplo, quando entramos na sala de aula e encontramos uma carteira sem aluno, logo deduzimos que um aluno faltou na aula, sem fazer qualquer contagem. Mas, essa contagem ficou inviável para números muito grandes, então o homem viu a necessidade de utilizar palavras ou símbolos numéricos, para controlar quantidades. Assim, para fazer a contagem de um conjunto de objetos, devemos atribuir uma palavra ou símbolo que corresponde a uma posição na sequência numérica e também, que vai indicar a quantidade que representará nesta posição (Lopes, Roos e Batel, 2014, p.15).

O número, em meio a uma infinidade de conceitos matemáticos, tem seu papel principal, pois ele está presente todo o tempo em nosso cotidiano. Porém, ao perguntarmos a uma criança qual o significado de um número, ela não saberá apresentar uma definição formal sobre o mesmo. Mas, este já faz parte desde muito cedo, por exemplo, na idade, no número do calçado, no horário, enfim, antes da criança aprender sobre os números, já ouviu falar muito sobre os mesmos, então a criança tem um contato informal com eles. De acordo com Mandarino (2010, p. 98):

Você já observou crianças pequenas contando? Ao contarem uma coleção de objetos, elas “recitam” números, muitas vezes, “saltando” alguns e repetindo outros. Se os objetos estão espalhados, elas costumam contar mais de uma vez e deixam de conta outros. Além disso, nem sempre é claro quando devem parar de contar.

É muito importante sempre levar em conta o que a criança já sabe, mas não podemos nos confundir, porque às vezes crianças contam oralmente, mas

não sabem atribuir o significado do número, por exemplo, uma criança conta até seis, mas não sabe o que significa o número seis. Toledo e Toledo (1997, p.18) citam os três tipos de conhecimentos que foram definidos por Piaget:

Conhecimento físico é o que obtemos por meio da observação dos objetos na realidade externa. [...] Conhecimento social é aquele que herdamos da cultura do meio em que vivemos. [...] O conhecimento lógico-matemático resulta das relações que o sujeito estabelece com ou entre os objetos, ao agir sobre eles. [...] Assim, enquanto o conhecimento físico deriva das 41 propriedades dos próprios objetos, o conhecimento lógico-matemático tem origem no próprio objeto.

A criança vai progredir na construção do conhecimento lógico-matemático pela coordenação das relações simples que ela criou anteriormente. Assim, o objetivo para ensinar o conceito de número é o que a criança vai fazer da estrutura mental de número, quando a criança já conseguiu construir o conhecimento (Kamii, 2012).

De acordo com Ramos (2009), existem várias atividades que possibilitam a construção do número, partindo sempre do concreto para o abstrato de forma que a criança veja e assimile os conceitos com compreensão e não decore sequências numéricas e algoritmos.

O ensino dos números nos anos iniciais é importante, pois a partir do mesmo ocorrerá a compreensão dos conceitos das operações aritméticas em geral e, em especial, de adição e subtração.

### 5.1 O ensino da Adição e subtração

O ensino da adição e subtração acontece nos primeiros anos do Ensino Fundamental, mas, em alguns casos, a escola não leva em conta o conhecimento que os alunos já tem sobre o tema, visto que os mesmos já realizam diferentes operações em pequenas situações de seu convívio, sem ainda ter frequentado a escola.

De acordo com Alves (2018, p.4), nas operações aritméticas de adição e subtração, a ideia é constituída a partir das ações de reunir, juntar ou acrescentar e das ações de retirar, completar ou comparar, respectivamente. Normalmente as operações são trabalhadas a partir de situações problema e

não é raro ouvir das crianças ao tentar resolver o problema, perguntas do tipo: é de mais? É de menos? Daí desencadeia-se outra questão: o que ensinar primeiro na escola, os problemas ou as operações?

Assim, a escola passa a priorizar o ensino das operações matemáticas, descartando a possibilidade de a criança resolver problemas anteriormente a essa prática. Segundo Ramos (2009), essa lógica não está correta, pois é possível a realização de problemas sem a “continha”.

Ramos (2009) destaca que, se uma criança pergunta se a operação é de mais ou menos, ela não quer que diga a ela como deva resolver o cálculo, quer saber apenas o sinal da mesma. Ela foi treinada para “fazer contas”, e como os problemas não têm sinal, mas as contas têm, ao fazer essa pergunta e obter a resposta ela não resolverá o problema, mas a operação. Assim, é possível resumir a matemática a um grande jogo, com o objetivo de encontrar o sinal da operação que resolve o problema.

As crianças conseguem alcançar os resultados realizando diferentes procedimentos, assim não podemos descartar a maneira e a criatividade delas pensarem, pois conforme indica Vergnaud (2009) se deve valorizar os caminhos que o aluno percorre para solucionar um problema.

Quando as crianças resolvem os problemas, usam as ideias de acrescentar ou reunir, que embora parecem iguais, são totalmente distintas. De acordo com Ramos (2009), em casos que envolvam ações de acrescentar, estas se apresentam em três tempos: um estado inicial, o fato que transformou a quantidade inicial e um estado final, nos casos de reunir não há temporalidade, tudo já estava lá e é só reunir.

De acordo com Caderno Vale (s/d), podemos classificar os tipos de problemas a partir das características e enunciados das ideias das operações, conforme o Quadro 3:

<b>Classificação</b>	<b>Definição</b>	<b>Exemplo</b>
Ideia de acrescentar	Problemas em que mudou algo, uma quantidade aumentou ou diminuiu, enfim, ocorreu uma	Tinha 17 figurinhas e ganhou 12. Com quantas fiquei?

	transformação positiva ou negativa.	
Ideia de juntar	Problemas em que duas ou mais medidas se combinam para formar outra medida.	No pomar de Pedro há 17 pés de laranja-lima e 12 limoeiros. Quantas árvores frutíferas há no pomar de Pedro?
Ideia de comparação	Problemas que relacionam duas medidas.	Pedro tem 17 figurinhas e Carlos tem 23. Quantas figurinhas Carlos têm a mais que Pedro?

Quadro 3: Classificação dos tipos de problemas a partir das características e enunciados das ideias das operações.

Fonte: Caderno Vale (s/d).

Portanto, dependendo do tipo de problema envolvendo adição, o ideal nos anos iniciais é, sempre que possível, partir do concreto, com uso de materiais manipulativos e, também, de situações significativas para as crianças, usando como representação gráfica desenhos ou outras formas de registro que não envolvam inicialmente o algoritmo formal da adição (Alves, 2018).

Por isso, considerando que, na construção mental acerca da operação da soma a criança não prescinde da contagem, e que a contagem pode se dar através da correspondência biunívoca, é que entendemos que o uso do *Pop It* poderia contribuir com essa construção, pois cada “bolha” do brinquedo corresponde a uma unidade que compõe as quantidades que serão somadas. Assim foram propostas algumas atividades às crianças, as quais serão relatadas nos capítulos seguintes, envolvendo a análise de três problemas de adição, um de cada tipo, conforme listado no Quadro 3.

## 6. METODOLOGIA

Nesta seção, apresentamos o delineamento desse estudo, o qual se caracteriza como uma investigação qualitativa, que segundo Goldenberg (1997), citado por Gerhardt e Silveira (2009, p.33) “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”.

Esse tipo de pesquisa está presente no campo das ciências sociais, por exemplo, o qual tem características próprias, em que geralmente os pesquisadores recusam o modelo positivista pelo estudo da vida social, em que o pesquisador não faz julgamentos, nem permite que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa (Gerhardt; Silveira, 2009).

O estudo aproxima-se da metodologia do estudo de caso, o qual, de acordo com Lüdke e André (1986, p.18), “se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”.

Para a realização do estudo, utilizou-se um material manipulativo: o *Pop It*. Segundo Silveira (2021), diante das dificuldades constatadas quanto ao ensino e a aprendizagem de Matemática pelos estudantes, metodologias diferenciadas estão sendo apresentadas e experimentadas, na tentativa de sanar, pelo menos um pouco, essas dificuldades. Uma das metodologias mais comuns no Brasil é a resolução de problemas com a utilização de materiais manipulativos nas aulas de matemática.

Como parte do percurso metodológico adotado por este estudo, se definiu a seguinte questão de pesquisa: *Como o uso do Pop It, neste estudo considerado como um material manipulativo, pode contribuir na aprendizagem da adição, em uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental?*

A partir da definição da questão da pesquisa foram propostos os objetivos a seguir.

### a) Objetivo Geral

Identificar o desenvolvimento da aprendizagem de matemática de alunos do 2º ano do Ensino Fundamental utilizando o *Pop It* na operação da adição, para a resolução de problemas.

#### b) Objetivos Específicos

- Compreender os processos que os alunos mobilizaram para identificar e resolver problemas de adição;
- Identificar as contribuições do *Pop It* para os cálculos de adição;
- Identificar e categorizar os erros dos estudantes, para melhor entender sua relação com o conteúdo.

Para o alcance dos objetivos traçados, foram realizadas algumas escolhas que descrevemos a seguir, as quais caracterizam o contexto de pesquisa, os participantes, o delineamento da investigação e as metodologias adotadas na produção, na coleta e na análise dos dados coletados.

### 6.1 Contexto da pesquisa

Essa pesquisa foi realizada em uma escola municipal da cidade de Turuçu, localizada no sul do estado do Rio Grande do Sul, tendo como limites os municípios de Pelotas e São Lourenço do Sul.

O município possui duas escolas municipais de Ensino Fundamental, uma localizada na zona urbana e zona na área rural e uma escola de Ensino Médio localizada na zona urbana.

A escola na qual foi realizada a pesquisa foi a Escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental Caldas Júnior (Figura 4), localizada na colônia São José, com distância aproximada de 10 quilômetros da sede da cidade de Turuçu, contando com 149 alunos matriculados em junho de 2023. Quanto à infraestrutura, a escola conta com 9 salas de aula, laboratório de informática, biblioteca, quadra esportiva, praça infantil, refeitório e mesas de xadrez no pátio da escola.

Figura 4 – Fotografia da fachada da escola



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

## 6.2 Participantes

A pesquisa ocorreu em duas etapas: estudo piloto realizado no ano de 2023 e coleta de dados no ano seguinte. Tanto o estudo piloto quanto a coleta de dados foram realizados em uma turma de 2º ano, portanto os participantes da pesquisa não foram os mesmos. O estudo piloto teve por objetivo estudar meios de como aplicar o *Pop It* no ensino da adição, de forma a contribuir com o desempenho na aprendizagem dos alunos. Esse estudo foi muito importante para a aplicação, pois ele mostrou novas possibilidades, ou seja, mostrou o que poderia ser de fato realizado no estudo.

Os participantes do estudo piloto foram 10 alunos, de idades entre 7 a 8 anos da turma do 2º ano do ano de 2023, turma na qual fui professora titular. Esses sujeitos foram definidos por eu ser a professora titular da turma e também, devido à algumas dificuldades verificadas durante as aulas de matemática, muitas decorrentes das aulas remotas, no período de pandemia. Todos esses alunos disponibilizaram autorização dos responsáveis para serem fotografados e filmados, mas preferimos usar fotos sem a imagem que identificasse cada um deles.

Os participantes na segunda etapa da pesquisa, a efetiva produção e coleta de dados do estudo, realizada em 2024, foram 11 alunos, com idades entre 7 e 8 anos, todos alunos do 2º ano, na qual fui a professora titular no

referido ano. Esses alunos apresentavam algumas dificuldades na disciplina de Matemática, principalmente decorrentes de terem iniciado as atividades escolares no período da pandemia, que afetou a todos. Conforme documento assinado na escola pelos responsáveis, todos os alunos apresentaram autorização para serem fotografados e filmados.

Entretanto, a fim de preservar a identidade dos estudantes em suas produções de sala de aula, os mesmos identificados por letras do alfabeto, da letra A até K, nas folhas com atividades com a representação do *Pop It* para colorir. Foram realizadas imagens dos problemas desenvolvidos pelos alunos, bem como gravação de áudio dos mesmos, para uma melhor análise dos resultados.

### 6.3 Etapa inicial da pesquisa de campo: descrição do estudo piloto

A organização da pesquisa se deu em duas fases: Estudo Piloto e Estudo propriamente dito. O estudo piloto foi realizado em 2023, com estudantes de uma turma do 2º ano da escola já apresentada, sendo descrito a seguir.

#### 1º Encontro

No dia 29 de agosto de 2023 realizamos a primeira aula com o uso do *Pop It*. Primeiramente foi apresentado aos alunos o material, pois dois alunos não haviam manuseado o mesmo, o restante possuía em casa, em diferentes cores e formatos.

A professora levou para sala um material para ela e um para cada aluno: um *Pop It* vermelho de formato quadrado tipo 6x6, portanto com 36 “bolhas” (como os da Figura 5). Inicialmente foram dados alguns minutos para manusearem o material manipulativo de forma livre, e os alunos pediram para realizarem as atividades todos juntos, podendo trocar ideias. Como a sala de aula tem um espaço amplo, eles sentaram no chão em círculo, conforme a Figura 5.

Figura 5 - Alunos sentados no chão, em círculo



Fonte: Dados da Pesquisa, 2023

Os alunos perceberam várias características em comum, destacando-se o formato (todos no formato de um quadrado), a cor (vermelha) e, também, que todos eles tinham o mesmo cheiro, que segundo um dos alunos, era de chiclete. Também contaram se todos tinham o mesmo número de bolinhas, apertando cada uma delas, e virando o material em seguida.

Após foi sugerido que os alunos realizassem algumas contagens (Figura 6), pois no decorrer das aulas se percebeu que duas alunas não sabiam o significado dos números, apenas decoraram a contagem.

Figura 6 - Alunos procedendo à contagem



Fonte: Dados da pesquisa, 2023

As contagens que eles fizeram foram às seguintes: três (3), sete (7), dez (10), dezesseis (16), vinte (20), vinte e nove (29) e trinta e dois (32).

Os alunos apertavam as “bolinhas” do material conforme o número solicitado, após viravam o *Pop It* para verificar que a contagem feita estava correta. No entanto, conforme os números foram aumentando as duas alunas que apresentavam mais dificuldades se perderam, mas como o trabalho era realizado em grupo puderam contar com o auxílio dos colegas, compreendendo que a cada “bolinha” apertada correspondia um número na contagem, revelando assim a relação esperada entre as quantidades e o material, por meio da correspondência biunívoca, evidenciando o potencial do *Pop It* para a contagem.

## 2º Encontro

No dia 5 de setembro de 2023, foi realizada a segunda aula com o uso do *Pop It*. Como todos os alunos já estavam familiarizados com o material, sendo então propostas as seguintes contagens, que deveriam ser representadas pela mudança de “posição das bolinhas”: dez (10), dezenove (19) e vinte e quatro (24).

Porém, neste dia as atividades foram realizadas individualmente (Figura 7), de modo que a professora pudesse ver como os alunos conseguiriam responder as questões solicitadas.

Figura 7 - aluna sentada em seu lugar, procedendo à contagem



Fonte: dados da pesquisa, 2023

Havia três alunos na turma piloto que eram muito rápidos, a professora terminava de passar o número no quadro, e quase imediatamente eles já iam terminando a atividade, enquanto o restante da turma pensava um pouco mais antes de começar.

As duas alunas que apresentavam mais dificuldades não conseguiram realizar as contagens, então se realizou alguns questionamentos, como se a cada bolha apertada contamos mais um número, qual é o próximo número seguindo a sequência? Desta forma elas pensaram um pouco mais, sem lhes dar a resposta, ajudando para que se sentissem estimuladas a continuar as atividades.

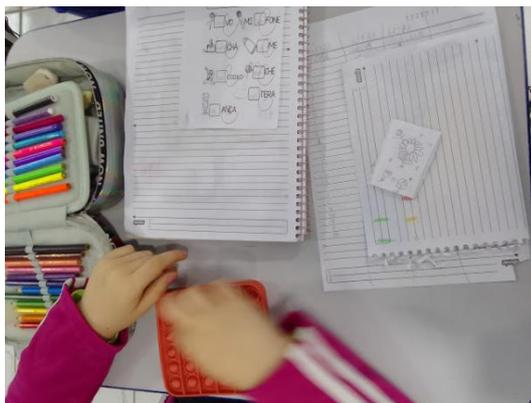
Foram então propostas adições, apenas com números pequenos, mas de forma a fazer os alunos refletirem como ocorre a adição, ou seja, a soma a partir de dois números dados.

Foram realizados os seguintes cálculos:  $1 + 1$ ;  $1 + 0$ ;  $2 + 2$ ;  $2 + 0$ ;  $1 + 2$ ;  $3 + 2$ ;  $4 + 1$ ;  $5 + 0$ . Nestes exercícios, foram propostas adições de 0 e 1, pois vinha se percebendo a existência de alunos que ainda não entendiam o resultado dessas somas, utilizando sempre os dedos da mão ou tracinhos em seu caderno, sendo o material manipulativo usado como recurso alternativo para esses cálculos.

### 3º Encontro

A terceira aula com o uso do *Pop It* ocorreu no dia 12 de setembro de 2023. Neste dia as atividades tiveram início com as adições, primeiramente com números menores e posteriormente números maiores, com os alunos trabalhando individualmente, conforme a Figura 8.

Figura 8 - Aluna manipulando o *Pop It* para o cálculo de adições



Fonte: dados da pesquisa

As adições realizadas neste dia com o suporte do *Pop It* foram:  $1 + 0$ ;  $2 + 4$ ;  $1 + 3$ ;  $5 + 1$ ;  $7 + 0$ ;  $3 + 4$ ;  $7 + 5$ ;  $6 + 4$ ;  $9 + 3$ ;  $8 + 6$ ;  $7 + 1$ ;  $10 + 1$ . Nos cálculos com números maiores, quatro alunos apresentaram dúvidas, sendo sanadas com a interferência da professora.

Como já havia sido trabalhada com a turma a definição de antecessor e sucessor, buscou-se relembrar essa definição por meio da adição de uma unidade a determinado número, encontrando-se, assim, o sucessor daquele número.

Percebeu-se que as alunas que apresentavam com mais dificuldades, estavam se familiarizando mais e fazendo mais reflexões, porque antes da realização das atividades com o uso do *Pop It*, elas colocavam respostas aleatórias nas atividades, ou seja, nem pensavam no que estava sendo perguntado no exercício.

#### 4º Encontro

No dia 29 de setembro de 2023, realizamos nossa quarta aula com o uso do *Pop It*, continuamos com os exercícios de adição, na qual realizamos primeiramente a adição de um número acrescido de um, para trabalharmos esse conceito (sucessor), pois, apesar de já trabalhados, se percebeu que essa dúvida ainda permanecia nos alunos. Os cálculos trabalhados foram  $2 + 1$ ;  $4 + 1$ ;  $7 + 1$ ;  $5 + 1$ ;  $16 + 1$ ;  $11 + 1$ .

Posteriormente, realizamos outros cálculos:  $10 + 3$ ;  $3 + 11$ ;  $5 + 14$ ;  $9 + 10$ ;  $8 + 9$ ;  $14 + 2$ .

Foi possível perceber que, às vezes, quando uma bolinha era deixada de apertar, conforme a figura 9, os alunos se perdiam na contagem, por isso é interessante que não fique nenhuma sobrando. Questões como essa foram importantes de serem observadas no estudo piloto, para contribuir com as atividades propostas e o trabalho da professora no ano seguinte.

Figura 9 - Aluna fazendo uso do *Pop It*



Fonte: dados da pesquisa, 2023

Na primeira atividade foi observado um grande avanço na adição do número um, pois os alunos passaram a compreender que será o próximo número, não necessitando contar nos dedos. Já a segunda atividade, percebeu-se que, para alguns, foi um grande desafio, pois exigiu muita concentração, e por ser uma turma de segundo ano, às vezes uma conversa já atrapalhava todo o desenvolvimento da atividade, por mais simples que pudesse parecer.

### 5º Encontro

No dia 26 de setembro de 2023, realizamos a quinta aula com o uso do *Pop It*, propondo exercícios de adição com números maiores. Conforme a Figura 10, os alunos precisaram usar quase todas as bolinhas do *Pop It*.

Figura 10 - Aluna utilizando o *Pop It*

Fonte: dados da pesquisa, 2023

Os cálculos solicitados foram:  $16 + 12$ ;  $20 + 9$ ;  $15 + 15$ ;  $18 + 13$ ;  $10 + 22$ . Nestes exercícios alguns alunos se perderam na contagem, por isso não chegaram à resposta exata. Se percebeu que o uso eufórico do material acabou gerando certa competição entre eles, para ver quem terminava primeiro e isso acabou, em alguma medida, atrapalhando o desenvolvimento das atividades. Ao mesmo tempo despertou na professora a necessidade de trabalhar a competitividade com a turma, para não gerar possíveis barreiras na realização das atividades ou com a matemática. Mas, fora isso, somente três alunos apresentaram maiores dificuldades, sendo duas meninas e um menino.

### 6º Encontro

A última atividade do estudo piloto com o uso do *Pop It* ocorreu no dia 3 de outubro de 2023, primeiramente com atividades em grupo, conforme a Figura 11. Nessas atividades, eles discutiam com os colegas as adições e todo o grupo realizava simultaneamente.

Foi muito interessante, pois todos realizaram a atividade com muito entusiasmo e alegria, diferentemente das vezes em que o material didático se resumia ao uso do caderno, em que muitas vezes eram propostas atividades aos alunos, que as realizavam sem maior motivação.

Figura 11 - Alunos em grupo utilizando o *Pop It*



Fonte: Dados da pesquisa, 2023

Após a atividade foram feitas algumas perguntas orais aos alunos, para que respondessem também oralmente, pois havia alguns que ainda não estavam alfabetizados.

A primeira pergunta foi o que acharam de realizar as atividades com o *Pop It*. Todos responderam que foi muito bom, mas, por serem perguntas realizadas oralmente, na maioria das vezes toda a turma acaba repetindo o que o primeiro responde, assim a professora disse que poderiam falar com sinceridade e todos continuaram concordando que gostaram da proposta.

A segunda pergunta realizada foi se eles queriam continuar usando o *Pop It* nas aulas de Matemática. Todos responderam que sim, também uma aluna pediu para usar na multiplicação, que seria estudada posteriormente, iniciando pelo dobro e o triplo. Tratava-se de uma aluna muito dedicada, que já vinha estudando a tabuada em casa e queria seguir usando o material. Outro aluno perguntou se não poderia usar o *Pop It* eletrônico, que soube que existia e queria saber como usar.

Foi muito bom trabalhar com esse material, pois foi possível perceber que muitas dúvidas que os alunos tinham foram solucionadas, e os alunos com mais dificuldades começaram a refletir mais antes de responder. E o que mais motivou sobre o potencial do material manipulativo neste dia, foi que uma dessas meninas, que realiza desenhos no final das aulas, desenhou um *Pop It* e criou exercícios de adição, exercendo assim, a autonomia esperada.

As próximas etapas que descrevemos fazem parte do estudo propriamente dito.

#### 6.4 O estudo propriamente dito: produção e coleta de dados

O estudo piloto, como já apresentado, foi realizado no ano de 2023, de agosto a outubro, numa turma do 2º ano com 10 alunos. Tal estudo gerou resultados positivos, os alunos aprenderam o conteúdo trabalhado e apresentaram bom rendimento após o uso do material manipulativo. O estudo piloto forneceu elementos, como os apresentados na seção anterior, que foram agregados e observados pela professora na proposição das atividades da continuidade da pesquisa, desenvolvida em 2024, com nova turma de 2º ano, as quais forneceram dados para responder aos objetivos da pesquisa.

Assim, no ano seguinte foi concluída a pesquisa, em nova turma do 2º ano, com um total de 11 alunos, no mês de abril foram propostas atividades para a produção e a coleta de dados. Novamente as atividades foram iniciadas pelo livre manuseio e reconhecimento do material manipulativo, o *Pop It*, pois, tal como todo material manipulativo dessa natureza, deve-se permitir aos alunos a oportunidade de brincar e explorar o mesmo, para, ao se familiarizar com ele, serem propostas atividades educacionais.

Após essa livre exploração foram propostas atividades iniciais de contagem com o *Pop It*, foram propostos os seguintes números: 5, 8, 12, 18 e 21, no qual os alunos apertavam as bolhas para representar os mesmos. Nesta atividade os alunos não apresentaram nenhuma dificuldade, passando assim para os cálculos de adição:  $2 + 4$ ,  $5 + 6$ ,  $12 + 4$  e  $15 + 5$ .

A produção dos dados se deu pela proposição de atividades pela professora, sobre o tema adição, a serem realizadas com o uso do material manipulativo escolhido. Depois dos alunos estarem familiarizados com o material, foram propostos três problemas de adição, cada problema contemplando uma das ideias da soma: acrescentar, juntar e comparar. Para a análise dos dados, durante a atividade, foram realizadas imagens dos alunos realizando os problemas com o *Pop It* e também, coloriram uma imagem do *Pop It* conforme cada problema solicitado.

A coleta de dados ocorreu no dia 15 de abril de 2024, no período da tarde, no qual os alunos realizaram os problemas matemáticos e os cálculos com auxílio do *Pop It*, posteriormente marcaram em uma folha impressa seus resultados, conforme a resposta encontrada no *Pop It*. Como instrumento de pesquisa, foi utilizado um protocolo de estudo verbal, gestual e escrito. Foram feitas imagens das ações realizadas por eles no *Pop It* e gravações de áudios.

A turma foi dividida em três grupos com três alunos cada e uma dupla, com dois alunos, sendo proposta a divisão da turma para uma melhor análise do trabalho. Desta forma, foi possível registrar com mais precisão tudo o que ocorreu durante a resolução das atividades, se não houvesse a divisão, não seria possível registrar com tanta precisão. Durante a atividade, cada aluno desenvolveu sozinho seus exercícios.

Os alunos receberam os problemas em uma folha impressa, mas foi realizada a leitura dos mesmos, pois existiam alunos na turma que ainda não estavam alfabetizados. Os problemas que foram aplicados envolviam a operação de adição, sendo fornecido um *Pop It*, de mesma cor e formato, para cada aluno, como material de apoio para o cálculo dessas adições.

Os problemas trabalhados nesta pesquisa (Quadro 4), segundo Caderno Vale (s/d), baseada em Vergnaud (2009), podem ser classificados a partir das características e enunciados e das ideias das operações. Foi trabalhado um problema de cada ideia apresentada por Caderno Vale (s/d, p. 9-10), alternando apenas os valores dos problemas trazidos em sua obra.

Quadro 4: Problemas trabalhados na pesquisa.

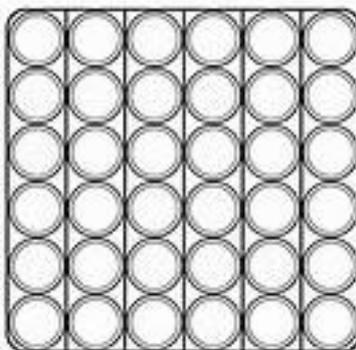
<b>Classificação</b>	<b>Problema</b>
Ideia de acrescentar	Tinha 7 figurinhas e ganhei 2. Com quantas fiquei?
Ideia de juntar	No pomar de Pedro há 6 pés de laranja-lima e 8 limoeiros. Quantas árvores frutíferas há no pomar de Pedro?
Ideia de comparar	Pedro tem 5 figurinhas. Carlos tem 6 a mais que Pedro. Quantas figurinhas Carlos têm?

Fonte: Caderno Vale (s/d).

Cada problema foi lido e os alunos realizavam o cálculo apertando as bolhas do *Pop It*, e, após a atividade foi fornecida uma folha para registro, com a imagem do *Pop It* de mesmo formato, para ser colorido por eles.

A leitura do problema 1 foi feita em frente à classe, para o coletivo, e assim que a professora finalizava a leitura, os alunos apertavam os *Pop It*, pintavam o desenho (Figura 12) e escreviam os cálculos.

Figura 12 – Exemplo do *Pop It* para colorir.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Durante a atividade foi produzido um protocolo de estudo, no qual a professora realizou registros de natureza verbal, gestual e escrito, com a gravação de tudo o que os alunos falaram durante a atividade, e produção de imagens durante as atividades realizadas por eles e da atividade de colorir o *Pop It* impresso (Figura 12) para registrar a solução de cada problema proposto, com o objetivo de analisar o estudo escrito da atividade.

### 6.5 A análise dos dados produzidos e coletados

Para análise dos dados produzidos e coletados, foram utilizados princípios da Análise de Conteúdo, conceituada por Bardin (2016, p.146) como “um método empírico que depende da interpretação que se objetiva alcançar com a pesquisa, não existindo “coisa pronta”, e sim algumas regras base e fases para sua implementação”.

De acordo com Franco (2018, p. 12), “o ponto de partida da Análise de Conteúdo é a mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada”. Para a organização da análise, os dados coletados foram categorizados em duas categorias, intituladas por “acertos” e “erros” dos alunos, pois segundo Bardin (2016,

p.147), “as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos”.

Após a definição das categorias, se acrescentou as subcategorias de tipos de erros, em que se buscou entender o que os alunos estavam errando, considerando a ideia de Cury (1994) de que

os erros cometidos pelos alunos são considerados estágios necessários à exploração de problemas e podem ser utilizados, pelo professor ou pelos próprios alunos, para novas descobertas e para discussão dos conceitos envolvidos em um determinado problema matemático (p.132).

Buscando atender os objetivos do estudo, buscou-se entender o que houve na compreensão e resolução nos problemas em que alguns alunos não acertaram. Para tanto são apresentadas as produções realizadas pelos alunos. Para representar essas produções, os alunos foram identificados por letras do alfabeto, do A ao K.

Através da análise dos dados a seguir, se pretende mostrar os dados obtidos pelo registro das atividades realizadas pelos alunos com o uso do *Pop It* na resolução de problemas matemáticos da operação de adição, iniciando a discussão pelos erros dos alunos.

Os erros cometidos pelos alunos podem estar associados a várias justificativas, então se os alunos erram, não podemos dizer simplesmente que eles não entenderam a atividade, pois, segundo Wolter e Moraes (2021, p.7),

O erro é um elemento integrante do processo de construção do conhecimento, sinalizando ao professor níveis provisórios de aproximação com relação ao objeto de conhecimento. O erro não precisa ser condenado, mas compreendido.

Segundo Cury (1994), o erro não significa que o aluno não sabe o conteúdo, sendo efeito da incerteza, os erros existem e são esperados, podendo ajudar a descobrir maneiras de como o aluno pensa.

Desta forma, foi elaborada a Tabela 2 em que se registrou os possíveis erros que os alunos cometeram no desenvolvimento dos problemas propostos, a partir da percepção do que foi observado na pesquisa.

Tabela 2 – Tipos de erros

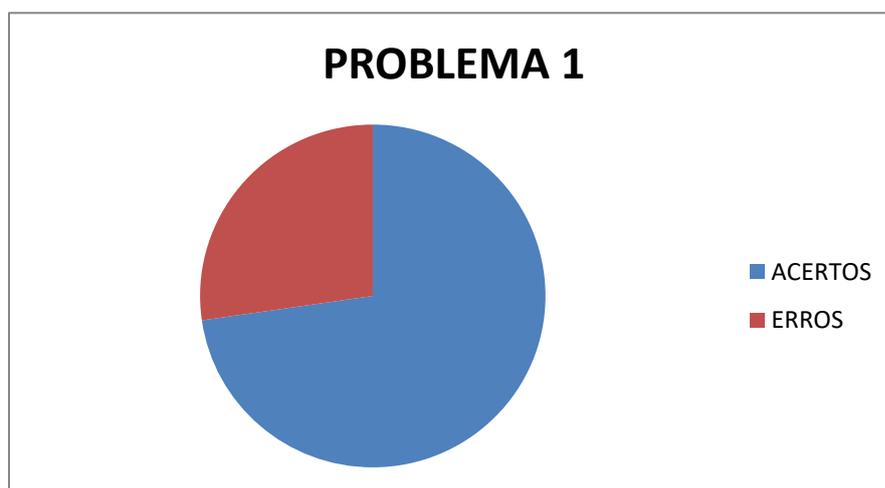
Erro 1	Marcou apenas a segunda parte do problema.
Erro 2	Marcou apenas a primeira parte do problema.
Erro 3	Marcou um número a menos que a resposta.
Erro 4	Marcou um número a mais que a resposta.
Erro 5	Adicionou duas vezes a segunda parte do problema.
Erro 6	Marcação aleatória.

Fonte: dados da pesquisa

O problema 1 (Tinha 7 figurinhas e ganhei 2. Com quantas fiquei?), foi o problema mais fácil para os alunos resolverem. Percebeu-se que, dos alunos que não conseguiram resolver o problema a questão mais recorrente foi à falta de familiaridade com problemas matemáticos.

Neste problema, houve um percentual de acerto de 73% e, conseqüentemente, de 27% de erros, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1



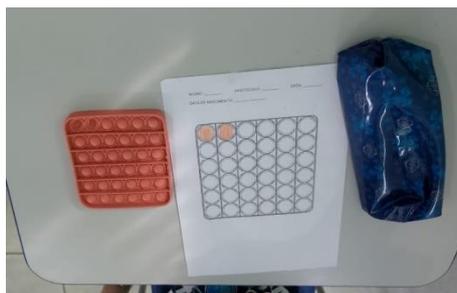
Fonte: dados da pesquisa

Neste problema os alunos fizeram alguns questionamentos sobre qual lado do *Pop It* deveriam começar os cálculos, evidenciando sua pouca

familiarização com o material, depois fizeram a contagem das “bolhas” percebendo que o número de linhas era igual ao de colunas.

O problema 1 apresentou dois tipos de erros, o erro 1 e o erro 2, em que o aluno D apresentou o erro 1 (Figura 13) e os alunos I e J, apresentaram o erro 2, respectivamente expressos nas Figuras 14 e 15.

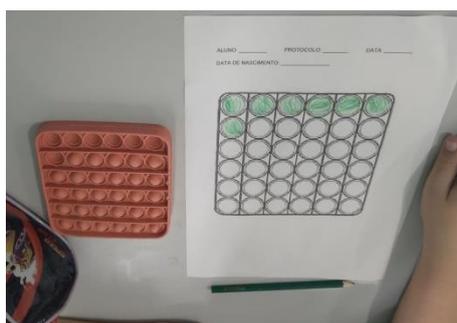
Figura 13 – Problema 1 (Aluno D)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

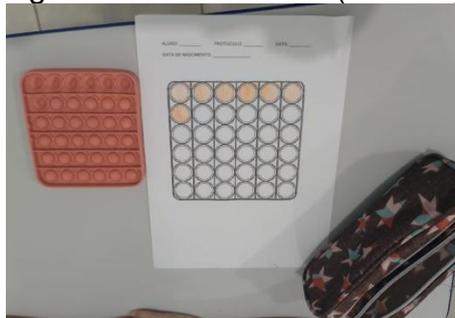
O aluno D marcou apenas a segunda parte do problema (Figura 13), o que, de acordo com o que foi observado, pode evidenciar que este aluno ainda não reconhece todos os numerais até o número dez, então acredita-se que ele marcou no *Pop It* um número que ele conhecia (o número 2).

Figura 14 – Problema 1 (Aluno I)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Figura 15 – Problema 1 (Aluno J)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Os alunos I e J marcaram apenas a primeira parte do problema (Figuras 14 e 15), evidenciando que não compreenderam o sentido do “ganhei 2” expresso no problema.

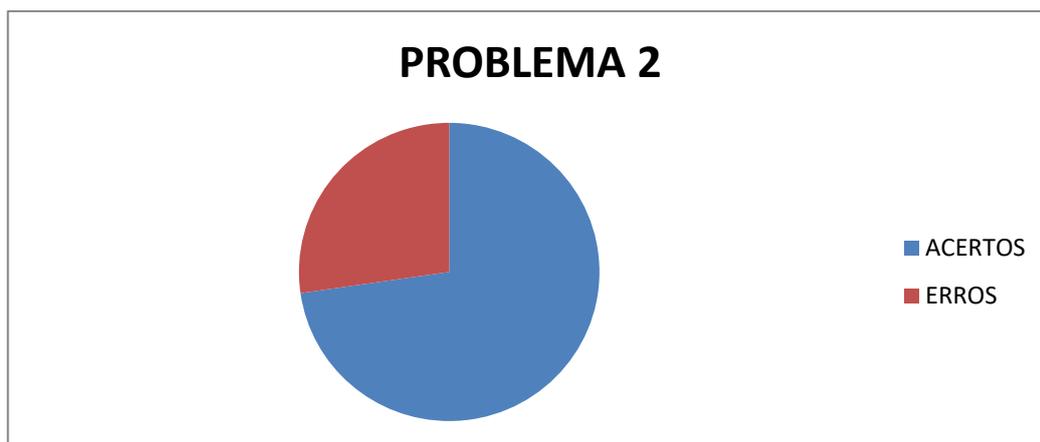
Aqui precisa incluir uma discussão teórica sobre o problema 1, e não apenas descrever os dois tipos de erro...

O problema 2 apresentava a seguinte pergunta: “No pomar de Pedro há 6 pés de laranja-lima e 8 limoeiros. Quantas árvores frutíferas há no pomar de Pedro?”, foi um problema que gerou algumas dúvidas aos alunos devido a informação do problema conter uma fruta que as crianças não conheciam. Esse problema foi propositalmente selecionado exatamente para que se pudesse ampliar o repertório da turma, visto que ficaram em dúvida, pensando que poderiam ser duas frutas. Foi então apresentada uma imagem da variação da fruta e nova leitura do problema foi realizada, para ficar claro a eles a informação que o problema continha.

Isso evidencia a necessidade de se tomar cuidado com a proposição de problemas que façam sentido aos alunos e sejam de seu cotidiano, pois de forma contrária, o que será um obstáculo à sua realização será o próprio conteúdo do problema e não necessariamente a matemática presente na situação proposta.

Neste problema, houve um percentual de acerto igual ao anterior que foi de 73% e de erros, conseqüentemente 27%, conforme Gráfico 2.

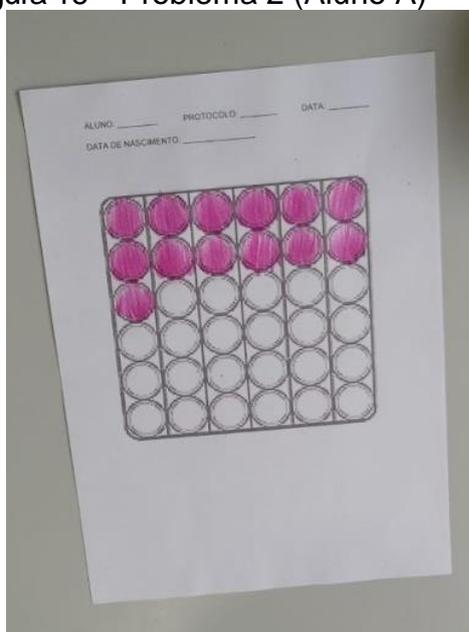
Gráfico 2



Fonte: dados da pesquisa

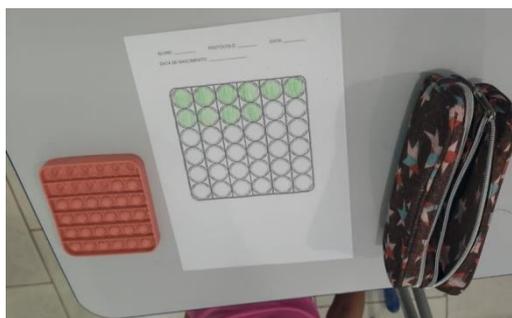
O problema 2 apresentou três tipos de erros, o erro 1, o erro 3 e um erro de resposta não presente na Tabela 2: o aluno A apresentou o erro 3, o aluno D o erro 2 e o aluno J, errou a soma, atribuindo uma resposta qualquer ao problema.

Figura 16 – Problema 2 (Aluno A)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Figura 17 – Problema 2 (Aluno J)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

O aluno A (Figura 16) marcou um número a menos que a resposta e o aluno J (Figura 17) marcou uma resposta incorreta não prevista na tabela. Esse tipo de erro é comum durante as contagens numa turma de 1º ano. Segundo Kamii e Joseph (2005), embora a operação de adição seja algo natural para as crianças desde o 1º ano da Educação Básica, muitas vezes elas apresentam muita lentidão ou erros ao resolver cálculos de adição e subtração.

Figura 18 – Problema 2 (Aluno D)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

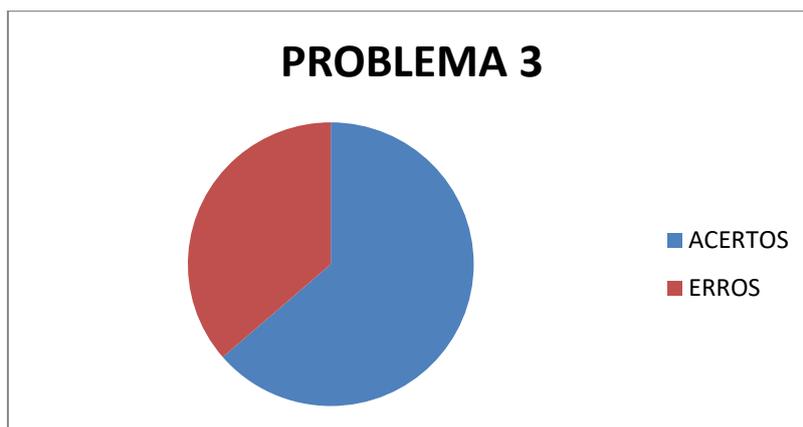
O aluno D marcou apenas a primeira parte do problema (Figura 18), repetindo a marcação de apenas uma parcela da soma que representa o problema, a qual corresponde ao menor dos números envolvidos, possivelmente o número reconhecido por ele. E é o que vem ocorrendo com este aluno, que aos poucos está ampliando seu repertório numérico.

O problema 3 que tinha a seguinte pergunta “Pedro tem 5 figurinhas. Carlos tem 6 a mais que Pedro. Quantas figurinhas tem Carlos?”, foi o

problema mais difícil para os alunos resolverem, por se tratar de um problema que traz a ideia de comparação.

Neste problema, o percentual de acerto baixou um pouco, sendo de 64% e de erros, conseqüentemente de 36%, conforme gráfico 3.

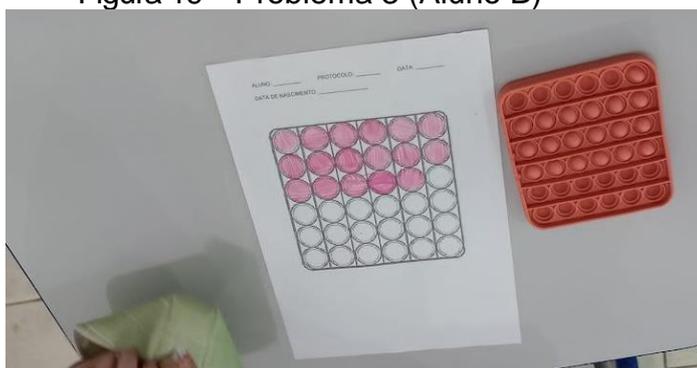
Gráfico 3



Fonte: dados da pesquisa

O problema 3 apresentou três tipos de erros, o erro 4, o erro 5 e o erro 6: o aluno B apresentou o erro 5, o aluno D o erro 6 e os alunos E e H, apresentaram o erro 4.

Figura 19 – Problema 3 (Aluno B)



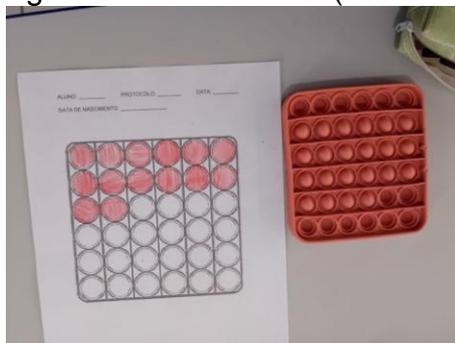
Fonte: Dados da pesquisa, 2024

O aluno B não conseguiu concluir o último problema com facilidade, pois na hora da soma, adicionou duas vezes o último dado do problema proposto (Figura 19). É um aluno que não apresenta dúvidas na hora das atividades

propostas, mas por se tratar de um problema de comparação, ficou alguns minutos pensando na resolução e repetiu a soma que responde ao problema.

O problema 2 apresentado no *Pop It* pelo aluno B foi resolvido de maneira diferente da representação no papel. O aluno usou a parte superior do *Pop It* para a primeira parcela e a parte inferior para a segunda parcela, diferentemente da forma por ele usada no registro no papel, para a qual possivelmente precisou recorrer à contagem, evidenciando que sua compreensão foi além da representação das duas parcelas, mas que, de fato, resolveu a adição, encontrando a quantidade (Figura 20).

Figura 20 – Problema 2 (Aluno B)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

O aluno D realizou uma marcação aleatória no *Pop It* e na sequência coloriu a quantidade na folha impressa que marcou no material (Figura 21), classificado assim o erro como erro de número 6. Segundo Kamii (2012, p.18), “a criança progride na construção do conhecimento lógico-matemático pela coordenação das relações simples que anteriormente ela criou entre os objetos”, como esse aluno ainda não assimila o conceito de número e não reconhece todos os numerais, como citado anteriormente, não conseguiu resolver o problema, porém já evidencia ter compreendido a correspondência um a um, pois suas marcações são equivalentes no papel e no material manipulativo.

Figura 21 – Problema 3 (Aluno D)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

O aluno E marcou um número a mais que a resposta correta (Figura 22), caracterizado como erro 4.

Figura 22 – Problema 3 (Aluno E)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Já o aluno H apresenta muita dificuldade, mas o uso deste material propiciou um entendimento melhor, pois não conseguia compreender situações de adição e, com o material, ele acertou os dois primeiros problemas, errando apenas o último (Figura 23) que de acordo com o observado, foi um erro de contagem, pois cometeu o erro 4.

Figura 23 – Problema 3 (Aluno H)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Com esta atividade foi possível observar que os alunos compreenderam a resolução de problemas, pois eles ainda não estão familiarizados com os mesmos, mas entenderam a atividade proposta e inclusive pediram mais atividades relacionadas a esta.

Existem alunos que apresentam algumas dificuldades, como o aluno “D” que não acertou os problemas, mas com o uso do *Pop It* foi uma maneira de começar a realizar as operações. Neste caso, o material serviu de suporte na aprendizagem do conhecimento matemático.

Assim, percebe-se que, com a participação dos alunos nas atividades propostas, o aluno constrói o seu conhecimento, portanto é preciso trabalhar em sala de aula com materiais manipulativos, onde o aluno interage e aprende o conteúdo apresentado.

No próximo capítulo são apresentadas as considerações finais do estudo.

## Considerações finais

O objetivo dessa dissertação foi identificar o desenvolvimento da aprendizagem de matemática de alunos do segundo ano do Ensino Fundamental utilizando o *Pop It* na operação da adição, para a resolução de problemas.

Assim, através do registro feito durante a realização da atividade com o uso do *Pop It* e da folha impressa, em que os alunos coloriram conforme os problemas propostos, foi possível ver que os alunos entenderam a atividade proposta.

O *Pop It* é um material manipulativo que auxiliou os alunos na aprendizagem, pois a cada atividade trabalhada, possibilitava a eles verem a representação das ações que estavam realizando. A cada bolha apertada era atribuído um número, ou seja, estabelecendo a relação um para um, possibilitando assim uma maneira diferente, por exemplo, de reunir objetos com uso de materiais de contagem tradicionais, com um material manipulativo do seu dia a dia, usado comumente como brinquedo.

Assim, com o uso do *Pop It* foi possível identificar que boa parte da turma estava compreendendo as atividades que eram propostas, conseguindo fazer a contagem e assimilando a operação de adição nos problemas apresentados.

Desta forma, quando a matemática é apresentada de forma lúdica, ou seja, apresentada a partir de um problema matemático tradicional acrescentado de um material diferente para a contagem, desperta curiosidade e interesse em encontrar a resposta do problema. Esta forma de trabalhar a matemática não busca excluir os cálculos, porém auxiliar os alunos na busca de novas aprendizagens, onde o aluno constrói o seu conhecimento.

Para a realização dos problemas propostos, conforme eram realizadas as leituras, os alunos apertavam as bolhas no *Pop It*. Ocorreram alguns erros, como dos alunos marcaram apenas uma parte do problema, também um caso que o aluno não esperou a leitura dos problemas. Mas o principal erro, foi o erro de contagem, em que os alunos não acertavam na hora de contar as

bolhas, possivelmente por não realizar a contagem, mas tentando usar de memorização.

Nesse estudo foram analisadas as respostas dos alunos, ou seja, os acertos e erros, em que se buscou entender o que levou o aluno a errar o problema proposto. Ao realizar essa análise, foi usada a análise de conteúdo, para compreender a situação. Contudo, como se conhecia as dificuldades de alguns alunos em relação à disciplina de Matemática, se constatou que os alunos que tinham dificuldades conseguiram realizar a atividade proposta.

Finalizando, conclui-se que esta pesquisa pretendeu contribuir com o ensino da Matemática, dando visibilidade a forma de ensino da disciplina com o uso de material manipulativo. Esperamos que por meio das revisões de literatura, da revisão bibliográfica, do referencial teórico-metodológico e do trabalho realizado, se incentive outras pesquisas sobre o ensino da Matemática com o uso do *Pop It* para pensar a produção e divulgação de novos saberes da educação matemática.

## Referências

- ALVES, Antônio Maurício Medeiros. **O ensino das operações aritméticas nos anos iniciais com sentido**: superando o “vai um” e o “pede emprestado”, Trabalho de Conclusão de Curso. 2018.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. 3. ed. reimp. São Paulo: Edições 70, 2016
- BEHAR, Patricia Alejandra. O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância. **Jornal da Universidade do Rio Grande do Sul**: UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a--distancia/>. Acesso em 10 de setembro de 2023
- BICUDO, Maria Aparecida; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- BOSI, Ecléa. **Memória e sociedade** – Lembranças de velhos. 3ed. São Paulo: Cia das Letras, 1994.
- BRASIL, Ministério da saúde. **COVID 19**. Disponível em: [www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/coronavirus](http://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/coronavirus). Acesso em: 12 jan. 2024.
- CADERNO VALE. **Matemática Ensino Fundamental I**: a resolução de problemas do campo aditivo. S/D.
- CAMPOS, Diéli. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: o ensino da adição e subtração. Paraná, 2022.
- CONNELL, Michael. Actions on Objects: A Metaphor for Technology-Enhanced Mathematics Instruction. **Computers in the Schools**, 17(1–2), 143–171, 2001. [https://doi.org/10.1300/J025v17n01\\_11](https://doi.org/10.1300/J025v17n01_11)
- CURY, Helena Noronha. **As concepções de Matemática dos professores e sua forma de considerar o erro dos alunos**. Porto Alegre, Tese de Doutorado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.
- FERNANDES, Cláudia Regina Ponciano e SARINHO, José Maria de Aguiar Sarinho. Uma análise multimodal de brinquedos fidgettoys na perspectiva da semiótica social. **Revista Percursos Linguísticos**, 2021.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.
- FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática. In: **Boletim SBEM-SP**, 4(7): 510, 1990.
- FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de Conteúdo**. Campinas, SP: Autores Associados, 2018.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

HEIMERDINGER, Marcia Liane. **Pop It com cascas de ovos**. Trabalho apresentado na Feira Regional de Santa Rosa. Santa Rosa, 2022.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação e Educação Infantil**: um olhar sensível e reflexivo sobre a criança. Porto Alegre. Editora Mediação, 2012.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2005.

JUSTO, Jutta Cornelia Reuwssat. Mais... ou menos?...: A construção da operação de subtração no campo conceitual das estruturas aditivas. Dissertação de Mestrado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

KAMII, Constance e JOSEPH, Linda Leslie. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KAMII, Constance. **A criança e o número**: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos. Tradução: Regina A. de Assis. 39. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

KEMP, Elizandra. **Explorando a Matemática através do Pop It**. Trabalho apresentado na 1ª Mostra de Extensão Unijuí. Unijuí, 2023.

LINO, Mariene. **Pop It: brinquedo de silicone vira febre entre crianças**. Metrôpoles, 29 de agosto de 2021. Disponível em: [www.metropoles.com/brasil/Pop-It-brinquedo-de-silicone-vira-febre-entre-criancas](http://www.metropoles.com/brasil/Pop-It-brinquedo-de-silicone-vira-febre-entre-criancas). Acesso em: 25 de janeiro de 2024.

LONGO, Fernanda. **Peerinstruction e fidgettoys**: ferramentas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. Porto Alegre, Caderno Marista de Educação, 2023.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; ROOS, Liane Teresinha Wendling; BATHELT, Regina Ehlers. Sobre a construção do número. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, **Caderno 02**. Brasília, 2014.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 1986.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. Números e operações. In: BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria da Educação Básica. **Coleção explorando o ensino**. Brasília, 2010.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**. Porto Alegre, v.5, n.2, p. 154-164, 2014.

QUANE, Kate; BROWN, Leni. Fidget toy or mathematics gem! The multiple uses of a Pop-it squirle. **Australian Primary Mathematics Classroom**, v.27 n.1. p.28-33. 2022.

RAMOS, Luzia Faraco. **Conversas sobre números, ações e operações**: uma proposta criativa para o ensino da Matemática nos primeiros anos. São Paulo: Ática, 2009.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. **Estruturas Aditivas**: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante. Dissertação de Mestrado na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2010.

SILVEIRA, Everaldo. Materiais manipulativos: apresentando três chances de dar errado. In: **Anais do Encontro Catarinense em Educação Matemática**, 2021.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. (Org.) **Materiais manipulativos para o ensino do sistema de numeração decimal**. Porto Alegre: Penso, 2016.

SOUZA, Queila Ribas de. **Uma proposta de sequência didática para o ensino de divisão em uma sala de aula inclusiva com aluno surdo**. Dissertação de Mestrado na Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2022.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática da matemática** – como dois e dois: a conquista da matemática. São Paulo: FTD, 1997.

TOLIO, Francisca Brum. **Princípio aditivo e multiplicativo**: explorando o pensamento combinatório por meio da resolução de problemas e com o uso de materiais manipuláveis e jogos. Dissertação de Mestrado no Centro Universitário Franciscano. 2016.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Tradução Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. Curitiba: Editora da UFPR, 2009.

WOLTER, Líslei Rutz; MORAES, João Carlos Pereira. Três abordagens do erro em educação e possíveis implicações em educação matemática. **Anais do XIV EGEM**, 2021.