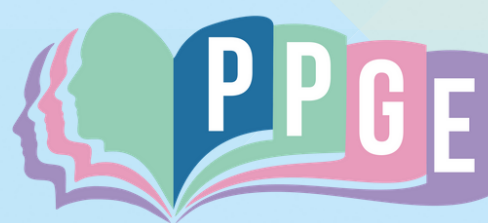


**Relação professor-materiais curriculares e o  
conhecimento profissional docente sobre o  
campo conceitual aditivo**

**Iolanda Márcia de Souza**

**Mestrado em Educação**

**Montes Claros / MG  
2024**



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

**Universidade Estadual de Montes Claros**  
**Centro de Ciências Humanas**  
**Programa de Pós-Graduação em Educação**

**Relação professor-materiais curriculares e o  
conhecimento profissional docente sobre o campo  
conceitual aditivo**

**Iolanda Márcia de Souza**

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora do  
Programa de Pós-Graduação em Educação como  
exigência parcial para obtenção do título de Mestre em  
Educação, linha de pesquisa Educação Matemática.*

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Januario

Coorientadora: Profa. Dra. Ana Paula Perovano

**Montes Claros / MG**

**2024**



*A divulgação ou reprodução total ou parcial desta dissertação é autorizada exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.*

S729r SOUZA, Iolanda Márcia de.  
Relação professor-materiais curriculares e o conhecimento profissional docente sobre o campo conceitual aditivo / Iolanda Márcia de Souza — 2024  
174f. : il.

Inclui Bibliografia  
Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), 2024

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Januario  
Coorientadora: Profa. Dra. Ana Paula Perovano

1. Educação Matemática. 2. Relação Professor-Materiais Curriculares. 3. Conhecimento Profissional Docente. 4. Campo Conceitual Aditivo. I. Souza, Iolanda Marcia de. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

Catálogo Biblioteca Central Professor Antônio Jorge



Universidade Estadual de Montes Claros  
Centro de Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Educação

Relação professor-materiais curriculares e o conhecimento profissional docente sobre o  
campo conceitual aditivo

Iolanda Márcia de Souza

Dissertação defendida e aprovada em 23 de  
fevereiro de 2024, pela banca examinadora  
constituída pelas pesquisadoras e pesquisador

Prof. Dr. Gilberto Januario — Orientador  
Universidade Federal de Ouro Preto / Universidade Estadual de Montes Claros

Profa. Dra. Ana Paula Perovano — Coorientadora  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Profa. Dra. Shirley Patrícia Nogueira de Castro e Almeida  
Universidade Estadual de Montes Claros

Profa. Dra. Cristiane Azevêdo Santos Pessoa  
Universidade Federal de Pernambuco



*Dedico esse trabalho à minha família, marido, filha, pai, mãe, irmãos, sogros, e a meus queridos orientadores. A vitória é nossa...*



*Agradecer é, sem dúvidas, um ato responsável diante daqueles que tanto nos ajudaram e nos apoiaram. Faço isso envolta de lágrimas, pois a gratidão invade o mais profundo de minha alma.*

*Felizes são aqueles que ousam sonhar, e desse sonho vislumbram o amanhã. O Senhor me permitiu sonhar, e muito mais que isso, realizar o que para muitos seria impossível. Nessa trajetória vivenciei momentos de alegrias e tristezas, desafios e superações, e em todas elas a mão de Deus me sustentou. Sei que tudo foi preparado por Deus, pois Ele, dono do tempo, preparava para mim o momento oportuno, preparou também as condições e, principalmente, as pessoas que usaria para sonharem comigo.*

*Janu, antes que pudéssemos nos escolher como orientador e orientanda, Deus já havia traçado nossos caminhos. Gratidão não é suficiente diante de tudo que fez por mim, mais que um orientador, você se tornou um amigo. Ana, você foi um presente nessa trajetória, tê-la como coorientadora me fez vislumbrar novas perspectivas, obrigada por aceitar esse desafio conosco.*

*Aos queridos professores, mais que construir conhecimentos ao lado de vocês, pude enxergar a Educação com mais profundidade e com ainda mais entusiasmo e responsabilidade. Fran, a primeira professora do Programa que conheci, nunca me esquecerei das tardes de terça-feira, redescobri a Matemática e seu ensino, você não tem ideia do quanto significa para mim. Obrigada, Shirley, suas aulas me inspiraram com tanto carinho, empatia e conhecimento. Janu e Josué, como foi prazeroso nossas noites de quinta. Aos colegas da turma de 2022 do PPGE, foram momentos inesquecíveis, em especial às colegas Raíssa e Eva, dividimos nossas dores e alegrias. Aos integrantes do GPCEEM, como diz José Carlos, é sempre muito bom estar com vocês, sempre aprendemos coisas novas.*

*Ao meu marido Marcelo, você sonhou comigo o impossível, e graças a sua paciência, amor e generosidade hoje concluo algo tão importante para mim, você não faz ideia como sou feliz ao seu lado. A minha filha Laura Marcelly, minha pequena, espero servir de inspiração a você não só como estudante, mas como ser humano, te amo.*

*Aos meus pais, obrigada por me darem o possível e o impossível, a filha de vocês agora é mestra. Aos meus irmãos, Nahiara e Alexandre, divido com vocês o meu sonho, sei que a torcida de vocês me fortaleceu.*

*Às professoras que compuseram a banca, Cristiane e Shirley, o olhar atento, a leitura dedicada e carinhosa foram alicerces para a conclusão deste trabalho.*



*Mas os que esperam no Senhor renovarão as forças, subirão com asas  
como águias; correrão, e não se cansarão; caminharão, e não se  
fatigarão.*  
Isaias 40:31



SOUZA, Iolanda Márcia de. *Relação professor-materiais curriculares e o conhecimento profissional docente sobre o campo conceitual aditivo*. 2024. 174f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros / MG. Brasil.

## RESUMO

---

Alicerçada na ideia de que materiais curriculares são importantes ferramentas projetadas para apoiar professores em sua prática, e que de sua relação com os professores pode ocorrer desenvolvimento profissional docente, a pesquisa em questão teve por objetivo *analisar o conhecimento profissional docente referente ao campo aditivo a partir da relação professor-materiais curriculares*. À vista disso, a pesquisa é um estudo de caso em que foram selecionados três Manuais de Matemática, utilizados por três professoras atuantes nos Anos Iniciais de uma escola pública de Brasília de Minas (MG). De posse dos Manuais, foram identificados seus recursos sobre o campo conceitual aditivo que podem incidir sobre o conhecimento profissional das professoras. Considerando as orientações e propostas de tarefas presentes nos Manuais e a partir da leitura e interpretação das professoras, identificamos conceitos, procedimentos e orientações subjacentes aos Manuais lidos e interpretados por elas. Assumindo o formato *multipaper*, a dissertação é composta por uma introdução e três artigos que contemplam, respectivamente, os objetivos específicos: (i) Identificar e discutir recursos dos materiais, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática; (ii) Analisar como o conhecimento do campo aditivo incorporado aos materiais é lido e interpretado por três professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; e (iii) Discutir crenças e concepções manifestadas por três professoras ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para o referencial teórico, nos reportamos às teorizações sobre o campo conceitual aditivo, bem como sobre o conhecimento profissional docente referente ao ensino de Matemática, além de modelos de análise ao tratar da relação entre professores e materiais curriculares de Matemática. Os resultados da pesquisa tendem a apontar a presença de orientações e tarefas nos Manuais analisados que reportam ao campo conceitual aditivo. Destacamos, a partir do que foi discutido na realização do grupo focal e das entrevistas, que a relação professora-materiais curriculares é marcada pela fragilidade da leitura e interpretação, das professoras, das orientações e tarefas constantes nos Manuais, consideradas por elas como insuficientes. O uso dos Manuais é balizado pelos conhecimentos, crenças e concepções das professoras acerca do campo aditivo, assim materiais e professoras trazem elementos para a relação. A análise realizada nos direciona para o poder que o grupo focal pode assumir para a formação continuada das participantes, e de que os estudos aqui apresentados podem ser ampliados com vistas a alcançar outras nuances e questões que não foram possíveis de exploração. A exemplo disso, mais que analisar a relação professora-materiais curriculares sobre o campo aditivo, fazem-se necessários estudos que contemplem o contexto particular de sala de cada uma das professoras ao realizar aulas utilizando os Manuais do professor como recurso para o ensino de Matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Relação Professor-Materiais Curriculares. Conhecimento Profissional Docente. Campo Conceitual Aditivo.





SOUZA, Iolanda Márcia de. *Teacher-curriculum materials relationship and professional teaching knowledge about the additive conceptual field*. 2024. 174f. Dissertation (Master in Education) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros / MG. Brasil.

## ABSTRACT

---

Based on the idea that curriculum materials are important tools designed to support teachers in their practice, and that their relationship with teachers can lead to teacher professional development, the research in question aimed to *analyze teacher professional knowledge regarding the additive field from of the teacher-curriculum materials relationship*. In view of this, the research is a case study in which three Mathematics Manuals were selected, used by three teachers working in the Elementary School of a public school in Brasília de Minas (MG, Brazil). With the Manuals in hand, their resources on the additive conceptual field that could impact the teachers' professional knowledge were identified. Considering the guidelines and task proposals present in the Manuals and based on the teachers' reading and interpretation, we identified concepts, procedures and guidelines underlying the Manuals read and interpreted by them. Taking the multipaper format, the dissertation is composed of an introduction and three articles that cover, respectively, the specific objectives: (i) Identify and discuss resources of the materials, related to the additive field, that induce professional teaching knowledge in Mathematics; (ii) Analyze how the knowledge of the additive field incorporated into the materials is read and interpreted by three teachers who teach Mathematics in the Elementary School; and (iii) Discuss beliefs and conceptions expressed by three teachers when relating to knowledge from the additive field incorporated into Mathematics curriculum materials in the Elementary School. For the theoretical framework, we refer to theories on the additive conceptual field, as well as on professional teaching knowledge regarding the teaching of Mathematics, in addition to analysis models when dealing with the relationship between teachers and Mathematics curriculum materials. The research results tend to point to the presence of guidelines and tasks in the analyzed Manuals that report to the additive conceptual field. We highlight, based on what was discussed during the focus group and interviews, that the relationship between teacher and curriculum materials is marked by the fragility of reading and interpretation, of teachers, of the guidelines and tasks contained in the Manuals, considered by them as insufficient. The use of Manuals is guided by the teachers' knowledge, beliefs and conceptions about the additive field, so materials and teachers bring elements to the relationship. The analysis carried out directs us to the power that the focus group can assume for the continued training of the participants, and that the studies presented here can be expanded with a view to reaching other nuances and issues that were not possible exploration. For example, more than analyzing the relationship between teacher and curriculum materials in the additive field, studies are needed that consider the particular classroom context of each teacher when carrying out classes using teacher Manuals as a resource for teaching Mathematics.

**Keywords:** Mathematics Education. Teacher-Curriculum Materials Relationship. Teaching Professional Knowledge. Additive Conceptual Field.



# SUMÁRIO

---

<b>Apresentação da Pesquisa</b> .....	12
De onde nasce a pesquisa?.....	13
Conhecimento Profissional Docente.....	17
Campo Conceitual Aditivo.....	24
Justificativa e problematização.....	28
Objetivos.....	39
<i>Design</i> metodológico.....	40
Referências.....	43
<b>Artigo 1: Recursos dos materiais que induzem o conhecimento profissional docente relativo ao campo conceitual aditivo</b> .....	46
1.1 Materiais Curriculares como fonte de Conhecimento Profissional Docente.....	46
1.2 Campo Aditivo e o Conhecimento Profissional Docente.....	48
1.3 <i>Design</i> metodológico.....	50
1.4 Campo Conceitual Aditivo e sua abordagem em materiais curriculares.....	52
1.5 Conhecimento profissional docente incorporado ao Manual do Professor.....	59
1.6 Conclusão.....	67
1.7 Referências.....	69
<b>Artigo 2: Leitura e interpretação, por professoras que ensinam Matemática, do conhecimento do campo aditivo incorporado a materiais curriculares</b> .....	72
2.1 Contextualizando o estudo.....	72
2.2 Conhecimento Profissional Docente e Campo aditivo.....	74
2.3 <i>Design</i> metodológico.....	78
2.4 O que dizem as professoras sobre os significados de adição e subtração .....	81
2.5 Conhecimento revelado por professoras a partir do campo aditivo incorporado ao currículo .....	89
2.6 Considerações .....	102
2.7 Referências .....	104
<b>Artigo 3: Professoras que ensinam Matemática e suas crenças e concepções ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares</b> .....	106
3.1 Considerações iniciais.....	106
3.2 Conhecimento, crença e concepção.....	109

3.3 Campo Conceitual Aditivo.....	114
3.4 <i>Design</i> metodológico.....	117
3.5 Análise.....	121
3.5.1 Crenças e concepções sobre o Manual do Professor como ferramenta de suporte ao desenvolvimento curricular.....	121
3.5.2 Crenças e concepções sobre o trabalho com o campo conceitual aditivo.....	129
3.5.3 Crenças e concepções sobre os processos de ensinar e de aprender as operações adição e subtração.....	133
3.6 Discussão.....	136
3.7 Considerações.....	142
3.8 Referências.....	143
<b>Considerações.....</b>	<b>146</b>
Da justificativa e problema.....	146
Dos objetivos e resultados.....	147
Das considerações e implicações.....	150
Referências.....	155
<b>Apêndices.....</b>	<b>157</b>
Apêndice 1: Primeiro encontro do grupo focal.....	157
Apêndice 2: Segundo encontro do grupo focal.....	159
Apêndice 3: Terceiro encontro do grupo focal.....	161
Apêndice 4: Quarto encontro do grupo focal.....	163
Apêndice 5: Quinto encontro do grupo focal.....	165
Apêndice 6: Entrevista com as professoras Margarida e Rosa.....	167
Apêndice 7: Entrevista com as professoras — correspondente ao sexto encontro do grupo focal .....	168
Apêndice 8: Entrevista com as professoras — correspondente ao sétimo encontro do grupo focal .....	170
Apêndice 9: Roteiro para elaboração do plano de aula.....	172
Apêndice 10: Entrevista com as professoras — correspondente ao oitavo encontro do grupo focal.....	173
Apêndice 11: Entrevista com as professoras — correspondente ao nono encontro do grupo focal.....	174

## APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

---

*Quem investiga está a procurar aprender e quem aprende pode ter muito interesse em investigar.*  
João Pedro da Ponte (p. 25)<sup>1</sup>

*Foi o tempo que dedicastes à tua rosa que a fez tão importante*  
Saint-Exupéry (p. 75)<sup>2</sup>

A pesquisa relatada nessa dissertação foi idealizada e desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE), da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), na linha de pesquisa *Educação Matemática*. O estudo se propôs a discutir como professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais podem aperfeiçoar e (re)construir seus conhecimentos sobre o campo conceitual aditivo a partir da relação que estabelecem com materiais curriculares.

Compreendemos materiais curriculares como ferramentas projetadas para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem, sendo estes digitais ou impressos, elaborados por organizações não governamentais ou secretarias de educação (Soares, 2020). Em particular, a pesquisa se direciona aos materiais, endereçados aos professores, avaliados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Para Remillard (2018), esses materiais são considerados como gênero de comunicação, uma vez que assumem o papel de apoiar e orientar os professores para o ensino. Sob essa ótica, os Manuais podem apresentar situações ou episódios de ensino para o trabalho com os conteúdos matemáticos, em especial, no caso da pesquisa relatada nessa dissertação, para o trabalho com as operações adição e subtração. Para além de orientações didáticas e metodológicas orientadas ao planejamento das professoras, os materiais curriculares podem operar a (re)significação e (re)construção do conhecimento profissional de professores.

Entretanto, mediados por suas crenças e concepções, professores leem e interpretam orientações de ensino, avaliam, selecionam e colocam em prática tarefas, à medida que os recursos dos materiais são percebidos. Nesse sentido compreendemos que, os modos de

---

<sup>1</sup> PONTE, João Pedro. Investigar, ensinar e aprender. *Actas do ProfMat*. Lisboa: APM, 2003, p. 25-39.

<sup>2</sup> SAINT-EXUPÉRY, Antoine. *O pequeno príncipe*. Tradução de Marcos Barbosa. 48. ed. Rio de Janeiro: Agir, 2006.

interação entre professor-materiais curriculares são subjetivos.

À vista disso, a pesquisa justifica-se por concebermos os materiais como importantes ferramentas de aprimoramento e aperfeiçoamento profissional, e que a dinamicidade estabelecida entre professor-materiais curriculares sofre influências tanto dos recursos trazidos pelos materiais quanto por professores.

Assumindo o objetivo geral da pesquisa em *analisar o conhecimento profissional doente referente ao campo aditivo a partir da relação professor-materiais curriculares*, elaboramos três objetivos específicos. Para tanto, a organização da dissertação segue o formato *multipaper*, sendo constituído por três artigos que refletem cada um dos objetivos específicos. Para produção e coleta dos dados, foram realizadas entrevistas e grupo focal com três professoras participantes, e uma análise documental a partir dos Manuais do Professor de materiais curriculares utilizados por elas.

Optamos por escrever a dissertação na terceira pessoa do plural, haja vista o diálogo estabelecido entre mim (pesquisadora), orientador e coorientadora, bem como os autores e autoras trazidas para a discussão teórica. Ao abordarmos a primeira seção, deliberamos por utilizar a primeira pessoa do singular tendo em conta que são retratados aspectos de minha vida profissional e pessoal. Dito isto, passaremos a abordar as influências que me aproximaram do objeto de pesquisa, sendo um deles minha trajetória profissional como professora que ensina Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Em sequência, abordamos o marco teórico, justificativa e problemática, passando aos objetivos e percurso metodológico.

### **De onde nasce essa pesquisa?**

Trazemos conosco marcas ao longo do tempo; marcas estas que, muitas vezes, nos impulsionam a ir mais longe, ao encontro de novas descobertas, aprendizagens e, por conseguinte, novos desafios. Durante minha trajetória estudantil, sempre fui impulsionada a ir mais longe; o desejo em aprender era algo inegavelmente presente em mim. Acreditava, fortemente, que a partir das descobertas seria possível acontecer algo novo, e tudo isso me deixava deslumbrada. Aventurar-me pelos caminhos da Educação passava a ser algo ao qual tinha o privilégio em deleitar-me.

Ao cursar a licenciatura em Pedagogia, tive a oportunidade de descobrir os desafios e deleites da docência. Recém-formada, assumi a docência numa turma do 1º ano do Ciclo de Alfabetização e, é claro, com desafios e aprendizados. Também senti a necessidade de novos

conhecimentos que pudessem subsidiar minha ação em sala de aula, melhorando as práticas de ensino e vislumbrando a possibilidade de ampliar as oportunidades de aprendizagem dos estudantes. Consciente que a formação inicial não havia oportunizado a construção de todos os conhecimentos necessários à docência — mesmo porque se trata de uma profissão complexa e que requer múltiplos saberes —, participei de cursos de formação continuada ofertados pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais; pós-graduações *lato sensu*; e curso ofertado no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC).

Lecionar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é algo deveras prazeroso, instigante e, ao mesmo tempo, de inúmeros desafios. Como professora da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, somos sempre avaliadas e cobradas quanto aos resultados obtidos por nossos estudantes em avaliações externas. A cada ano, sempre é feito o mesmo questionamento entre todos da escola, desde a direção, equipe pedagógica e grupo de professores: O que pode ser feito para avançarmos em termos de qualidade de ensino e de aprendizagem, de modo a suprir as carências e defasagens de nossos estudantes? Dentre essas indagações, há sempre uma personagem a qual é dado o bastão do poder de mudança: a professora.

A responsabilidade sobre o desenvolvimento curricular que reverbera as aprendizagens dos estudantes faz com que os professores se sintam provocados à reflexão e ao movimento, por mudanças em sua prática pedagógica, que podem ser viabilizadas a partir de diferentes estratégias metodológicas, acrescido do uso de diferentes materiais manipulativos e abordagens diferenciadas dos conteúdos. Nesse contexto, os materiais curriculares, sejam aqueles avaliados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), ou outros que os professores lançam mão ao planejar e realizar aulas, têm se mostrado uma importante ferramenta no apoio a estes profissionais na tentativa de inovação de suas ações em sala de aula, como mostram Soares (2020), Antunes (2022) e Machado (2023).

Alguns momentos de minha formação e trajetória profissional me levaram ao tema de pesquisa escolhido, qual seja, a relação professor-materiais curriculares no âmbito da Educação Matemática. Um deles é o pensamento sobre como os professores utilizavam os materiais — sejam aqueles professores que tive como estudante na Educação Básica ou aqueles que, agora, são colegas de profissão.

As indagações sobre o tema começaram a tomar forma à medida que comecei a atuar como professora em turmas do 5º ano. A partir das experiências vivenciadas, pude observar algumas dificuldades dos estudantes com relação à formação de conceitos e realização de

procedimentos matemáticos. Essas dificuldades indicam a existência de uma lacuna ao que se refere o percurso de aprendizagem e desenvolvimento de habilidades relativas à Matemática.

As dificuldades com relação à Matemática não eram uma realidade exclusiva dos estudantes; como professora recém-formada, também tinha dificuldades em compreender alguns conceitos e entender quais os procedimentos matemáticos mais adequados para trabalhá-los. Ao refletir nos momentos de planejamento de aulas, considerava que minha formação inicial não havia proporcionado a construção de todos os conhecimentos necessários para que me sentisse preparada para educar matematicamente.

Diante da inexperiência, o livro didático (material curricular) era, e ainda é, um recurso a que me reportava na intenção de aprimorar meus conhecimentos, e subsidiar minha prática ao planejar e realizar aulas. Em minha prática, o uso de materiais curriculares se dá com o propósito de ampliar as oportunidades de aprendizagem dos estudantes, bem como garantir que os conteúdos possam ser apresentados de diversas maneiras, tornando, assim, mais acessíveis aos estudantes. Desde então, os materiais utilizados por mim e por minhas colegas não são restritos àqueles disponibilizados pelo PNLD, mas qualquer um que possa oferecer subsídios à prática em sala de aula e, por conseguinte, proporcionar uma melhor aprendizagem e compreensão dos estudantes sobre os conteúdos matemáticos.

Sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), as escolas brasileiras dos sistemas públicos de ensino bem como as instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos conveniadas com o Poder Público, realizam a escolha do livro didático que será utilizado pela equipe de professores e seus estudantes por um ciclo de quatro anos (Amaral *et al.*, 2022). Como professora, pude participar da escolha de livros na escola onde atuo, pela ocasião de duas edições do PNLD. Foi durante esses momentos de reunião que a direção, equipe pedagógica e professores se reuniram para a escolha dos materiais curriculares das diferentes disciplinas. A escola onde atuo atende os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, nos turnos matutino e vespertino; sendo assim, a escolha dos materiais é feita por professores regentes de turma, que são responsáveis por lecionarem as disciplinas previstas para essa etapa de ensino, com exceção de Educação Física<sup>3</sup>.

Tais momentos de participação dos professores eram marcados pela concordância e

---

<sup>3</sup> Nas turmas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental atuam professores regentes de turma e professores licenciados em Educação Física. Entretanto, a escolha dos livros disponibilizados pelo PNLD para as disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Geografia, História e Artes são feitas apenas pelas regentes de turma, pois tais disciplinas são lecionadas pelas professoras regentes.

discordância entre os pares sobre determinado material, uma vez que diferentes aspectos eram considerados pelo grupo ao discutir e fazer a escolha. Tal escolha é tida como de responsabilidade e relevância, pois é decidido qual material será utilizado como um instrumento norteador para o planejamento e a realização das aulas. Nas reuniões de discussão e escolha dos materiais, eram comuns comentários e observações do tipo: “Esse tem poucas gravuras”; “Esse tem pouco exercício”, “Esse não tem a explicação do conteúdo”; “Muito difícil para os estudantes”; “A formatação deste não é boa”; “Não explica a matéria direito”. Outros comentários e observações surgiam após a chegada dos materiais à escola, isso porque muitas das vezes o material entregue é diferente daquele que foi escolhido<sup>4</sup>.

O interesse em investigar a relação estabelecida entre professor e materiais curriculares ficou mais eminente ao ingressar no Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros (PPGE/Unimontes) e ao me aproximar do Grupo de Pesquisa Currículos em Educação Matemática (GPCEEM), que reúne pessoas interessadas pelo estudo e pesquisa sobre currículos, materiais curriculares, conhecimento profissional docente e o conhecimento da Matemática incorporada ao currículo.

Compreender a relação existente entre professor e materiais curriculares, especialmente, o profissional que ensina Matemática, dentro do contexto em que me situo, pode dizer muito sobre minhas indagações e reflexões. Trazer à tona como professores leem, interpretam, avaliam e selecionam os materiais tem sido objeto de estudos do GPCEEM e, também, interesse de minhas leituras. Diante das experiências enquanto professora que faz uso de materiais curriculares em momentos de planejamento e realização de aulas, bem como de relatos de professoras parceiras de trabalho, foi possível observar que a utilização dos materiais curriculares pode contribuir para o conhecimento profissional relativo à Matemática e ao seu ensino, de modo que, ao se relacionar com esses materiais, é possível construir novos conhecimentos acerca dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Na escola onde atuo, ao fazer uso dos materiais curriculares em situações de elaboração e planejamento coletivo, questões são sempre levantadas. Em especial, a unidade temática Números é alvo de reflexões entre nós, professoras<sup>5</sup>, pois, ao observar a forma com que os

---

<sup>4</sup> Conforme [Decreto 9.099, de 18 de julho de 2017](#), o qual dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático, a adoção do material poderá ocorrer perante a indicação dos responsáveis pela rede de ensino, nesse caso, o material pode ser escolhido e distribuído para cada escola, grupos de escolas ou para todas as escolas da rede.

<sup>5</sup> Será adotado o substantivo *professora* ao longo de toda a dissertação. Essa escolha se deve pela quantidade de profissionais atuantes nas turmas de 1º ao 5º ano em sua grande maioria ser do gênero feminino. É uma forma de



conteúdos eram apresentados nos materiais, bem como a complexidade das tarefas e a diversidade de estratégias metodológicas, observações eram feitas por mim e por outras professoras. Nessas ocasiões, apontamentos com o intuito de compreender os enunciados das tarefas e suas resoluções, e até mesmo a apresentação desses conteúdos nos materiais, era realizada por nós; fazíamos, assim, uma discussão sobre a forma de abordagem do conteúdo e se ela seria compreensível de acordo com o nível cognitivo dos estudantes, bem como a complexidade que as tarefas apresentavam.

A reflexão em torno da formação dos conceitos aditivos, em especial, leva em consideração as estratégias metodológicas; a diversidade das tarefas e seu nível de complexidade; e a diversidade de representação do conteúdo. Indagações sobre a clareza com que as estratégias metodológicas são apresentadas sempre vêm à tona, assim como questões sobre as tarefas propostas nos materiais, por exemplo, se estas fazem sentido para os estudantes e se o nível de complexidade é condizente com o nível de aprendizagem deles. Outra questão, comumente levantada, diz respeito à clareza com que as estratégias metodológicas são apresentadas, tanto para as professoras quanto para os estudantes, o que implicaria diretamente a compreensão dos diferentes tipos de tarefas, elevando, ou não, o seu grau de complexidade, bem como os diferentes significados associados às operações adição e subtração.

Ao me reportar ao material curricular, principalmente ao que se refere à abordagem dada às operações e seus diferentes significados relativos à formação de conceitos aditivos, tornam-se pertinentes e necessárias discussões sobre o conhecimento profissional docente para o seu ensino, por exemplo, quais conhecimentos são mobilizados ou construídos por professoras ao se relacionarem com os materiais curriculares, em especial, ao ler, interpretar, avaliar e selecionar os materiais ou parte deles (orientações de ensino e tarefas) ao trabalhar com a formação de conceitos relativos às operações numéricas.

### **Conhecimento Profissional Docente**

Ponte e Oliveira (2002), ao analisarem o desenvolvimento do conhecimento pertinente aos professores que ensinam Matemática, evidenciaram uma forte desvalorização deles como profissionais e a existência do consenso que, para atuar profissionalmente, exige-se um conjunto de competências e conhecimentos que muitas vezes não podem ser avaliados ou

---

dar visibilidade ao trabalho dessas profissionais. Excepcionalmente, será usado o substantivo *professores* em menção a profissionais de diferentes gêneros.

construídos segundo os padrões do conhecimento acadêmico, ou seja, apenas aqueles elaborados durante sua formação inicial. Na visão desses autores, o valor de um profissional não está apenas no domínio de teorias e muito menos na capacidade de se resolver questões e problemas abstratos, mas de que sua prática seja capaz de lhe dar autonomia na tomada de decisões na resolução de problemas práticos e de desenvolver estratégias para situações não habituais. Cyrino (2017) destaca que o desenvolvimento e construção dos conhecimentos de professores que ensinam Matemática se dão pelo conjunto de crenças e concepções que se relacionam com questões políticas, autonomia, autoconhecimento e conhecimentos voltados à sua própria profissão.

Para que a professora que ensina Matemática possa construir os conhecimentos necessários ao exercício da docência, é preciso que de um lado exista a expansão do conhecimento e de suas competências profissionais, e de outro a constituição de sua identidade profissional, considerando o conhecimento acadêmico, o conhecimento de senso comum e o conhecimento profissional. Em resumo, o conhecimento profissional é um conjunto de saberes que serão apropriados no desenvolvimento profissional e não pela formação que inclui a prática em sala de aula, sua relação com os estudantes, comunidade e demais profissionais da escola, e em pensar seu próprio desenvolvimento profissional. O conhecimento profissional tem sua base fundamentalmente alicerçada na experiência e na reflexão sobre sua própria prática e experiência (Ponte e Oliveira, 2002).

O *conhecimento acadêmico* refere-se àquele produzido no interior das ciências, reconhecido e validado pela humanidade, sendo possível constatar a utilização de argumentos racionais baseados no caráter sistemático e de rigor; no *senso comum* não existe a preocupação em seguir regras, coerência ou rigor lógico, que são habitualmente exigidos no conhecimento acadêmico, o senso comum parte da necessidade de sobrevivência e está aliado à experiência individual de cada indivíduo; já o *conhecimento profissional*, diferente do conhecimento acadêmico e do senso comum, é necessário para o trabalho que a professora realiza.

Para a formação do conhecimento profissional existem algumas estruturas necessárias a este conhecimento, que ocorrem por meio de *imagens* e *concepções*, sendo as *imagens* diferentes daquelas de caráter visual. Estas derivam da maneira que percebemos e abstraímos nosso interior e exterior, que formulamos e projetamos nossos desejos e intenções, que podem estar guardadas como ideias e intenções formuladas para o futuro. São essas imagens que formulam e regem as práticas à medida que auxiliam e antecipam os processos durante as

atividades. Pode-se, assim, ter uma imagem formada do tipo de professora ideal ou do perfil de professora que não deve ser assumido. Já as *concepções* estão presentes no pensamento das professoras, desempenhando importante papel sobre suas ações, sendo que para cada ação manifestada em detrimento a alguma situação específica, o agir pode variar conforme as condicionantes ou contexto em que o sujeito se depara, exigindo-lhe diferentes posturas para cada situação, sendo estas ações associadas a valores e experiências diversas, inclusive experiências anteriores advindas do espaço escolar (Ponte e Oliveira, 2002).

Outros conhecimentos articulam-se e integram-se para formar o que Ponte e Oliveira (2002) denominam por conhecimento profissional do professor que ensina Matemática. Tais conhecimentos estariam relacionados à sua prática letiva e, também, as que não correspondem à ação letiva e à profissão e ao desenvolvimento profissional. Para o conhecimento profissional diretamente implicado pela prática letiva, é designado como conhecimento didático, relacionado às experiências e aspectos da vida cotidiana, o conhecimento do contexto e do próprio conhecimento que a professora tem de si. Segundo esses autores, o conhecimento didático, subdivide-se em quatro domínios: conhecimento da disciplina a ensinar, conhecimento do estudante e dos seus processos de aprendizagem, conhecimento didático do currículo e conhecimento do processo educativo.

É no domínio do *conhecimento da disciplina a ensinar*, que a professora entende sua prática de ensinar uma disciplina, nesse caso, a Matemática, indo além dos conceitos e procedimentos que são fundamentais a ela, na busca em encontrar diversas formas de representação e conexões para o ensino, integrando a sua capacidade em refletir sobre os aspectos específicos do saber a ensinar (Ponte e Oliveira, 2002).

O *conhecimento do estudante e dos seus processos de aprendizagem* representa o conhecimento que a professora detém sobre os estudantes, seus valores e interesses particulares como condições para ação e a atividade docente. Tal conhecimento auxilia a professora na escolha de estratégias que vão impactar no desempenho de seus estudantes, mobilizando os interesses. O *conhecimento do currículo* refere-se à forma de organização dos conteúdos, materiais utilizados pela professora a fim de alcançar as finalidades e objetivos dos conteúdos a serem ensinados, implicando tomada de decisões sobre prioridades acerca dos conteúdos e do seu tempo de dedicação. Os autores incluem nesse conhecimento também as formas de avaliação a utilizar; esse conhecimento precisa ser constantemente renovado, haja vista que as perspectivas curriculares estão em constantes evoluções e transformações. O *conhecimento*

*sobre o processo educativo* trata da concepção sobre a condução das aulas, bem como a organização do trabalho junto aos estudantes na perspectiva da aprendizagem; esse conhecimento está relacionado com o planejamento que acontece anterior às aulas para condução das situações de aprendizagem (Ponte e Oliveira, 2002).

Ao analisarem as aprendizagens inerentes à formação de professores que ensinam Matemática, Estevam e Cyrino (2019) consideram que as aprendizagens e saberes são frutos de aspectos sociais relacionados à capacidade da professora de refletir sobre o conflito existente entre teoria e prática, donde as experiências docentes advindas de sua participação no mundo, reverberam sobre suas competências e experiências, dando à prática da professora estrutura e significado.

Os conhecimentos inerentes aos professores, para sua atuação profissional, são alvos de questionamentos e reflexões há algumas décadas. Em especial no Brasil, após a segunda metade da década de 1990 com a mudança na legislação educacional, os professores passaram por uma seleção mais rigorosa e formação para o exercício do magistério, exigindo-se uma certificação em nível do Ensino Superior (Oliveira, 2003).

Segundo Shulman (1986), durante suas investigações por compreender quais os conhecimentos necessários aos professores, no contexto dos Estados Unidos, foi identificada uma complexidade com relação aos conhecimentos dos professores com o conteúdo e seu ensino, fornecendo-lhes a necessidade de que uma sólida estrutura teórica fosse elaborada. Para isso, muitos questionamentos foram levantados na tentativa de respostas às diversas questões sobre os saberes necessários ao professor e à professora, dentre algumas delas: Como o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico podem ser articulados e ampliados? De que forma o conhecimento do conteúdo, e suas categorias são constituídos na mente dos professores?

Em respostas a estes questionamentos, Shulman (1986) elencou três categorias de conhecimento: *conhecimento do conteúdo*, que se refere aos conceitos e conhecimentos próprios do conteúdo, seus princípios e regras; *conhecimento pedagógico do conteúdo*, se refere às formas de representação, estratégia, formulação e organização do conteúdo feita pelo professor para que os estudantes possam compreender o conteúdo; e *conhecimento do currículo*, que é a capacidade do professor em trabalhar com os materiais curriculares ou instrucionais, e assim relacioná-los ao conteúdo.

Em uma entrevista sobre os fatores que motivaram o desenvolvimento do conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, Lee Shulman afirmou que, na década de 1970, havia uma separação entre dois campos teóricos na formação docente: o conhecimento específico da disciplina e as estratégias de ensino (Born, Prado e Felipe, 2019). Nessa entrevista, Lee Shulman refere-se a essa separação como sendo insana, e que por alguns anos estudos foram feitos a fim de apropriar-se da interação existente entre conteúdo e metodologia; durante esse processo de estudo e investigação, entendeu-se que estes dois conceitos deveriam ser interligados e pensados concomitantemente, o que resultaria em respostas a seu desejo a priori de compreender o processo pelo qual as pessoas deveriam aprender.

Em continuação a seus estudos sobre os conhecimentos necessários aos professores, Shulman (1987) elaborou outras quatro categorias de conhecimento, em complemento as três apresentadas em 1986. Essas novas categorias foram denominadas e definidas como: *conhecimento pedagógico geral*, referente às estratégias desenvolvidas pelo professor para organização e gestão em sala de aula; *conhecimento dos estudantes e suas características*, que é o conhecimento que o professor possui em identificar os diversos contextos, processos de aprendizagem e particulares de cada um de seus estudantes; *conhecimento dos contextos educativos*, que envolve questões sobre o funcionamento de grupos ou da própria sala de aula, de sua gestão e financiamento, além das características e culturas de cada comunidade; e *conhecimento dos objetivos, propósitos e valores da Educação*, que dizem respeito aos princípios e objetivos da Educação com base em fundamentos históricos e filosóficos.

A partir dos constructos de Shulman (1986 e 1987), sobre o conhecimento profissional docente, novos estudos puderam ser vislumbrados na mesma perspectiva, a fim de explorar as ideias apresentadas pelo autor e buscar variantes do que seriam os conceitos definidos, e que ainda apresentavam questionamentos. Para Ball e colaboradores (Ball, Thames e Phelps, 2008), os conhecimentos desenvolvidos por Lee Shulman, mesmo que amplamente difundidos e utilizados como referencial teórico não somente na área da Educação, foram pouco explorados ou compreendidos, principalmente o que se refere ao *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo*.

Para o desenvolvimento de seu trabalho, Ball, Thames e Phelps (2008) levantaram algumas questões com o intuito de que, ao longo da pesquisa, estas fossem amplamente respondidas, ao mesmo tempo que serviram de supostos problemas norteadores da pesquisa. Dentre tais questionamentos estão o de se compreender o que os profissionais precisam saber para que o ensino seja eficaz; o que precisam fazer de forma que o ensino garanta a progressão

das aprendizagens; ou, ainda, quais são as demandas para que os profissionais realizem um processo de ensino que potencialize a compreensão do conteúdo.

Essas questões buscam a compreensão de quais os conhecimentos o professor que ensina Matemática precisa dominar ou conhecer, pois somente conhecer o conteúdo de forma artificial não é o suficiente. Entende-se que o conhecimento do professor precisa ser mais profundo; não basta que este conheça as técnicas ou procedimentos próprios da Matemática, mas que compreenda as estratégias e procedimentos utilizados por seus estudantes à medida que resolvem tarefas, sendo capaz de justificar suas escolhas por meio da lógica matemática; é preciso que os professores compreendam e saibam tornar significável e compreensível os significados de termos e conceitos matemáticos.

Com base nos estudos e categorizações feitas por Shulman (1986, 1987), Ball e colaboradores elaboraram domínios (subcategorias) para as categorias *Conhecimento do Conteúdo* e *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* (Figura 1).

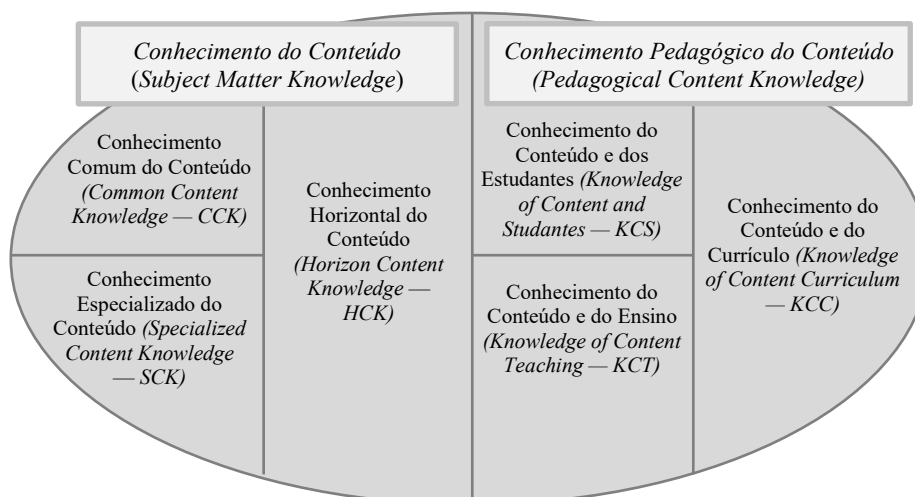


Figura 1: Conhecimento Matemático para o Ensino — MKT  
(Adaptado de Ball, Thames e Phelps, 2008, p. 403)

Ball e colaboradores (Ball, Hill e Bass, 2005; Ball, Thames e Phelps, 2008) buscaram em suas pesquisas, e nas teorizações construídas, desvencilhar qual o conhecimento matemático é necessário na realização de tarefas de ensino da Matemática aos estudantes. Assim, teceremos a seguir, considerações sobre os seis domínios preconizados pelos autores.

- O *conhecimento comum do conteúdo* (CCK) refere-se ao conhecimento que o professor precisa saber, além de conhecer aquilo que ensina, identificar, por exemplo, quando em algum material existe uma definição que seja imprecisa, ou até mesmo quando seu estudante lhe dá uma resposta errada. Assim, o professor deve dominar primeiro aquilo

que ele espera de seu estudante.

- O *conhecimento especializado do conteúdo* (SCK) é o conhecimento tipicamente utilizado para o ensino, em que são esperados conhecimentos além daqueles que são ensinados aos estudantes. O professor precisa ser capaz de utilizar uma linguagem matemática de forma explícita; escolher, fazer e utilizar representações matemáticas de forma eficaz; fornecer explicações de ideias matemáticas; além de compreender e examinar as estratégias utilizadas para a solução das tarefas.
- O *conhecimento horizontal do conteúdo* (HCK) trata de como o professor consegue articular os conhecimentos que devem ser adquiridos por seus estudantes e que serão retomados e aprofundados posteriormente; e em que situações e momentos os conhecimentos adquiridos pelos estudantes terão uma extensão futuramente.
- O *conhecimento do conteúdo e dos estudantes* (KCS) é o conhecimento que atrela o saber que o professor possui sobre a Matemática e sobre os seus estudantes. É por meio deste conhecimento que o professor antecipa as possíveis dificuldades ou facilidades que terão seus estudantes a determinar tarefa ou conteúdo, ou mesmo aquilo que os motiva ou que pode desmotivá-los. Nesse sentido, o professor exerce uma familiaridade tanto com os conhecimentos matemáticos quanto com seus estudantes e o modo como pensam matematicamente.
- O *conhecimento do conteúdo e do ensino* (KCT) relaciona os saberes sobre os conhecimentos próprios da Matemática associados com conhecimentos para o ensino, pois ao tratarmos do ensino da Matemática existe também uma sequência de conteúdos específicos utilizados para o processo educativo. O professor escolhe e define as estratégias metodológicas que melhor integram o ensino levando em conta as aprendizagens dos estudantes.
- O *conhecimento do conteúdo e do currículo* (KCC) implica conhecer os objetivos para o ensino de Matemática, de como organizar e selecionar os conteúdos, e de que modo estes se articulem e evoluem.

A formação inicial das professoras e professores que ensinam Matemática tem sido alvo de pesquisas, subsidiadas pelo entendimento de que é durante essa formação que conhecimentos são construídos, servindo de subsídio à prática docente. Questionamentos e preocupações são recorrentes aos conhecimentos construídos na formação inicial, buscando compreender em que



medida essa formação tem sido suficiente para a prática dos professores que ensinam Matemática (Curi, 2005). Sob essa ótica, repensar os conhecimentos dos professores ainda em formação e, principalmente, o conhecimento daqueles atuantes, qual seja o foco da pesquisa, nos permite refletir sobre questões que incidem para o fazer docente desses profissionais.

### **Campo Conceitual Aditivo**

Os diferentes conhecimentos dos professores influenciam sua prática, intervindo diretamente sobre o processo de ensino e, conseqüentemente, de aprendizagem dos estudantes, uma vez que o professor age como coordenador da aprendizagem. Durante o processo de ensino, esse profissional precisa conhecer teorias e abordagens que assegurem a promoção efetiva da aprendizagem dos estudantes. Uma das teorias conhecida na Educação Matemática é a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), formulada pelo psicólogo francês Gérard Vergnaud, entre os anos 1970 e 1980, com o intuito de explicitar como os conceitos matemáticos são aprendidos e formados pelas crianças e jovens (Magina *et al.*, 2008), o que implica o conhecimento profissional para ler, interpretar e avaliar materiais curriculares, para selecionar, ou mesmo elaborar tarefas matemáticas, criando oportunidades para que as aprendizagens sejam construídas pelos estudantes.

Um dos principais objetivos na Teoria dos Campos Conceituais, conforme Pais (2002), consiste na abordagem das múltiplas formas de apreensão dos conceitos matemáticos que devem ser apresentados no espaço escolar, com o princípio de que, com situações significativas, os estudantes são levados à formação dos conceitos. Para esse autor, é preciso compreender sobre quais condições a aprendizagem dos estudantes acontece dentro e fora do espaço escolar, uma vez que eles chegam à escola com uma demanda de saberes inerentes ao cotidiano e que precisam ser transformados em saber escolar intermediado pela didática; sucessivamente, o saber escolar se transformará em saber científico. O *saber escolar* encontra-se entre o *saber cotidiano* e o *saber científico*, precisando o professor colocar a didática em benefício desse entrelaçamento de saberes, pois existe uma diferença da maneira como os conceitos matemáticos são formalizados no saber científico e como são entendidos e construídos no contexto escolar (Pais, 2002).

Para Vergnaud (2009, 2019), os conhecimentos construídos pelos estudantes precisam ter relação direta com sua realidade, uma vez que são por meio de situações diversas que novos conceitos serão formados progressivamente. Pais (2002) e Magina *et al.* (2008) asseveram que



a passagem do saber cotidiano ao científico advém de espaços pautados em situações-problema para a conexão de conceitos, uma vez que são as situações que contextualizam, problematizam e dão sentido a aspectos do contexto social e de vivência dos estudantes à medida que incorporam e exploram conhecimentos.

O significado de conceito abordado na Teoria dos Campos Conceituais é amplo e considerado como algo inacabado, e necessário ao fenômeno de aprendizagem. Os conceitos, no sentido da Teoria, não dizem respeito à memorização de regras ou de formas voltadas à reprodução de modelos; seu domínio não significa a compreensão de sua formalização, mas seu domínio no sentido de utilização nas mais diversas situações e para além de seu sentido abstrato. Ele permite que a dimensão conceitual, que é característico do saber científico e escolar, alcance os níveis de generalidade e abstração; e por mais que deva surgir de situações concretas e materiais, é necessário que a generalização e abstração sejam compreendidas à medida que os conceitos são apreendidos de forma evolutiva, sendo necessário que novas classes de situações sejam, sempre, propostas (Pais, 2002).

Um campo conceitual pode ser definido como um conjunto de problemas ou situações cuja análise e tratamento requerem vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, os quais se encontram em estreita conexão uns com os outros (Vergnaud, 2009).

Para compreensão de um campo conceitual, é preciso o conceito estar sobre uma terna de conjuntos, em que:  $S$  é um conjunto de situações que demandam uma variedade de conceitos à medida que seu domínio se torna progressivo, tornando o conceito significativo;  $I$  refere-se a objetos, propriedades e relações que, em conjunto, formam as invariantes que contribuem e são utilizadas para o domínio das situações;  $R$  é todo o conjunto de representações simbólicas e linguísticas que podem ser utilizadas para representar as invariantes, expressar os objetos dos pensamentos e assim representar as situações e os procedimentos utilizados em determinada situação (Magina *et al.*, 2008; Vergnaud, 2019).

Nessa teoria, dois campos são necessários para a compreensão de conceitos relativos às quatro operações fundamentais comumente conhecidas na escola: o *campo conceitual das estruturas aditivas* e o *campo conceitual das estruturas multiplicativas*<sup>6</sup>; as operações advindas desses campos podem ser chamadas de sistemas estruturais. O campo aditivo possui um *status* anterior ao campo multiplicativo, devendo ser explorado primeiro. Para que sejam formados os

---

<sup>6</sup> Considerando o objetivo da pesquisa, é explorado apenas o *Campo Conceitual Aditivo*, para o qual, a partir desse ponto, será feita menção a *campo aditivo* ou *campo conceitual aditivo*.

conceitos existentes no campo aditivo, ou mesmo no campo multiplicativo, é preciso estabelecer uma conexão entre situações, invariantes e representações, existindo “vários tipos de relações aditivas e, em decorrência, vários tipos de adições e subtrações”, sendo as operações adição e subtração profundamente interligadas (Vergnaud, 2009, p. 197).

De acordo com Magina *et al.* (2008), as competências na resolução de problemas aditivos exigem um longo período para serem desenvolvidas, considerando os diversos níveis de complexidade de cada situação. Assim, as operações adição e subtração precisam ser amplamente exploradas durante todo o percurso do estudante no Ensino Fundamental, a fim de envolver os diferentes conceitos como: medida, adição, subtração, transformação de tempo, relações de comparação, e composição de quantidades.

O campo conceitual aditivo é construído à medida que as experiências na vida diária e na escola são exploradas; o professor necessita então desenvolver diversas experiências didáticas para compreender quais classes ou problemas são mais fáceis de serem entendidos pelos estudantes; e a partir dos problemas já trabalhados, quais virão em seguida, pois os conceitos de adição e de subtração não implicam somente a repetição de problemas que envolvem o mesmo raciocínio ou com o mesmo nível de complexidade, sendo indispensável a experiência com diversos problemas com variados graus de complexidade.

Para conceituação do campo aditivo, é preciso compreender que este envolve relações ternárias, isto é, relação entre três elementos que podem se integrar de diversas maneiras. A partir dos estudos de Vergnaud (1986), Magina *et al.* (2008) classificam o conjunto de situações-problema em oito classes (tipos):

- *Composição* — são situações que envolvem parte-todo, em que são apresentadas as partes a fim de encontrar-se o todo, ou seja, juntar uma parte com outra para obter o todo, ou ainda, subtrair uma parte do todo para obter outra parte;
- *Transformação* — trata da ideia temporal subjacente ao problema, em que uma quantidade apresentada em seu estado inicial se transforma, resultando outra quantidade em seu estado final, que é resultado dessa transformação, seja ela positiva ou negativa;
- *Comparação* — equivale a problemas em que se compara duas quantidades, sendo uma dessas quantidades chamada de referente e outra de referido;
- *Composição de Transformações* — são situações em que se sabe apenas o valor de duas transformações e se busca uma nova transformação, sendo preciso compor as duas

transformações;

- *Transformação de Composição* — são envolvidas tanto situações de transformação quanto de composição; o problema pode ser iniciado partindo das transformações ocorridas para depois realizar a composição e se chegar ao estado final;
- *Comparação com Composição de Transformação* — sendo este tipo de problema o de maior complexidade; envolve a comparação, composição e transformação para se chegar ao produto final.
- *Transformação de Relação* — são situações em que se apresenta uma relação estática e uma transformação, buscando uma relação que será gerada quando a transformação dada opera sobre a relação estática;
- *Composição de Relações* — ocorre nas situações em que são apresentadas duas relações estáticas, pela composição dessas duas relações é que será gerada uma terceira.

As oito classes de situações apresentadas mostram as variadas possibilidades necessárias e constituintes do campo aditivo, reafirmando a necessidade de conhecimento do professor sobre esse campo e de como os diversos conceitos estão relacionados e presentes em diferentes situações, cabendo ao professor criar as oportunidades para que os estudantes explorem todas elas, desde conceitos mais simples aos mais complexos.

Ao considerar os modos como os estudantes aprendem e formam os conceitos matemáticos, o professor precisa criar as condições de expansão dos saberes já pré-concebidos, com situações que lhes traga novas experiências e aprendizagens e, conseqüentemente, a formação de conceitos que se inter-relacionam um com outros anteriores.

Cabe ressaltar que, na formação dos conceitos matemáticos, as crianças podem apresentar o que Vergnaud (2009) denomina de *cálculo relacional*. Esse tipo de cálculo “contribui para esclarecer e explicitar a noção, muito vaga, de raciocínio” (p. 37). No processo de resolução de um problema, a criança elabora e registra suas estratégias, as quais têm relação com as hipóteses e conhecimentos prévios. Ao registrar suas ideias matemáticas, as crianças buscam representar o modo como raciocinam. Sendo o cálculo relacional relativo às operações mentais (cognitivas), ele pode ser parâmetro de análise de professores sobre como os estudantes estão formando os conceitos, possibilitando a análise de erros e acertos expressos, muitas vezes, no *cálculo numérico*. Esse, refere-se ao cálculo comumente realizado com procedimentos algorítmicos (Vergnaud, 2009).

O conhecimento sobre as diversas abordagens e situações que precisam ser promovidas pelo professor para que os estudantes possam formar os conceitos pode ser oportunizado, também, pelos materiais curriculares, em particular, os Manuais do Professor. Concebemos esses materiais como apoio às práticas de planejar e realizar aulas, considerando o conhecimento profissional docente e as aprendizagens oportunizadas pelos materiais para se criar as condições para que os estudantes possam formar os conceitos aditivos.

Ancoradas na relevância dos materiais curriculares como importante ferramenta de conhecimento para o professor em sua tomada de decisões, em especial sobre o ensino de Matemática, Remillard e Kim (2017) desenvolveram um modelo teórico que articula os modelos de conhecimento profissional docente discutidos por Shulman (1986, 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008). Esse modelo se refere ao conhecimento ativado da relação professor-materiais curriculares, denominado como *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo (Knowledge of Curriculum Embedded Mathematics — KCEM)*, conforme abordaremos na próxima seção.

### **Justificativa e problematização**

*Nada pode ser intelectualmente um problema se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática.*  
Minayo (2007, p. 17)

Brown (2009) caracteriza os materiais curriculares como ferramentas ou artefatos criados com a finalidade de realizar, representar ou transmitir modos de ação, auxiliando os professores a alcançarem seus propósitos, pelas quais não poderia realizar sozinho. Considera ainda que ambos os agentes, ser humano e artefatos, não podem ser isolados, pois nenhum poderá exercer suas atividades separadamente, havendo uma interdependência e uma existência dinâmica entre ambos. Nesse sentido, os materiais curriculares são uma construção pela qual os professores apoiam suas ações.

Januario e Lima (2019) apresentam como esses materiais podem ajudar os professores a ampliarem seus conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino, uma vez que materiais curriculares são considerados como agentes que auxiliam a prática pedagógica dos professores. As possibilidades ou recursos ofertados por estes materiais vão desde a transparência, tipos de tarefa, organização e sequenciamento das situações de aprendizagem, mobilização do conhecimento matemático, dentre outros.

Além de contribuir com a forma como os professores concebem o ensino da

Matemática, Collopy (2003) discute que, ao se relacionarem com os materiais, os professores conseguem repensar suas práticas e construir novos conhecimentos, crenças e concepções. Assim, os professores que ensinam Matemática nunca interrompem seu ciclo de aprendizagem, sendo este oportunizado pela relação existente entre eles e os materiais curriculares, ou seja, os materiais influenciam a prática de ensinar e aprender, servindo como (re)contextualizadores das práticas pedagógicas. Desse modo, podem promover as práticas dos professores no tratamento e direcionamento dos conteúdos e, também, na construção de novas aprendizagens docentes.

De acordo com Collopy (2003), a aprendizagem dos professores que ensinam Matemática se torna mais eficaz à medida que está ligada diretamente à sua prática em sala de aula. Para a aprendizagem destes professores, é indispensável ter a consciência de que esta acontece por longos períodos, e que esses profissionais precisam constantemente de oportunidades para adquirir novos conhecimentos e crenças inerentes à sua prática, sejam estas relativas ao ensino, conteúdos ou aprendizagens. Para que essa aprendizagem aconteça de modo significativo, os materiais precisam ser utilizados com compromisso, ou seja, pautados pela intencionalidade, análise, planejamento e reflexão sobre os aspectos metodológicos e didáticos utilizados (Januario e Lima, 2019).

A percepção de como os esses materiais podem contribuir para a formação docente pode ser ressaltada por meio da formação inicial dos professores, uma vez que muitas crenças e concepções podem ser descortinadas ou construídas durante a formação do professor. Collopy (2003) afirma que a formação inicial não permite ao professor ter uma visão mais ampliada sobre o valor agregador que os materiais curriculares podem ter do conhecimento do profissional docente. Nesse sentido, os professores poderão não identificar nos materiais a possibilidade de ampliação de seus conhecimentos considerando os recursos incorporados neles, deixando, assim, de construir conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino.

Essa concepção justifica-se pelo fato de que, ao se relacionarem com os materiais curriculares, os professores têm acesso a ideias subjacentes a eles, como questões teóricas, metodológicas e conceituais sobre o ensino de Matemática. Neste sentido, os materiais podem oferecer recursos para que professores possam ampliar seus conhecimentos relativos ao ensino de Matemática, uma vez que seu uso pode ser considerado como importante prática de apoio ao trabalho dos professores.

Em razão das proposições de Collopy (2003) e Remillard e Kim (2017), compreendemos que a relação entre professores e materiais curriculares precisa ser pensada e

discutida ainda durante a formação inicial daqueles que ensinarão Matemática, de modo que questões sobre a ligação entre currículo e materiais curriculares sejam compreendidas pelos futuros professores. Januario e Lima (2019) discutem que alguns pesquisadores da Educação Matemática, levando em conta a complexidade que é a formação inicial dos professores que ensinam Matemática, têm levado à discussão a contribuição dos materiais curriculares ao (re)significar e ampliar as aprendizagens dos professores.

Outro ponto que pode ser abordado na formação inicial é o fato de que os materiais curriculares servem como recurso para a materialização do currículo, oferecendo aos professores especificações das prescrições. Os professores, durante sua prática de ensinar Matemática, orientam-se pelas especificações do currículo e lançam mão de materiais curriculares como ferramenta norteadora para o ensino. Conforme Januario e Lima (2019), os materiais considerados como ferramentas, aos quais os professores utilizam para desenvolver o currículo, também contribuem para a formação continuada, potencializando suas ações.

Os professores podem adotar e interpretar o currículo a partir de sua corporalização nos materiais curriculares, que são tradutores e indutores do currículo. Tais materiais podem sinalizar as tarefas almeçadas para a escola e para as práticas de ensino e de aprendizagem que ocorrem no espaço escolar. Nesse sentido, o currículo está para além de um documento estático, ele reverbera as ações no âmbito escolar, o que nos reporta a necessidade de o currículo refletir as dimensões sociais, políticas e culturais de uma sociedade (Soares, 2020).

O currículo, segundo Sacristán (2013), está para além da mera seleção organizada de conteúdos, demarcando aquilo que deve ser ensinado (professores) e aprendido (estudantes), ou ainda de um plano de estudo, ou da delimitação do tempo e espaço que norteia o ensino e a aprendizagem nas escolas. O sentido de currículo é mais amplo, visto sobre a ótica que este pode servir de instrumento para o desenvolvimento das pessoas enquanto indivíduos e cidadãos. Ao currículo pode-se ainda atribuir a capacidade de manifestação por meio de seleção de cultura, controle, ideologias e poder (Sacristán, 2013).

Entende-se que os materiais curriculares, mesmo de forma implícita ou explícita, e os professores de forma consciente ou inconsciente, são reprodutores ou disseminadores do currículo e de seus objetivos enquanto conteúdos didático-pedagógicos e da ampliação de cultura, poder e ideologia.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais — PCN (Brasil, 1997, 1998), como documentos

normativos e indutores de currículo, passaram a influenciar e condicionar a produção de materiais conforme suas perspectivas teóricas, metodológicas e didáticas, de modo que os materiais elaborados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) eram subsidiados por esses documentos (Januario, 2020).

Os PCN trouxeram, durante o tempo que estiveram em vigência, indicadores para o ensino de Matemática, pautados dentre outras teorias, a Teorias dos Campos Conceituais como princípio para o trabalho com as quatro operações. Almeida e Pietropaolo (2020) destacam que os PCN para o ensino de Matemática enfatizavam uma abordagem às quatro operações partindo dos diferentes significados das operações<sup>7</sup>, situadas em diversos contextos e representações.

Em dezembro de 2017 foi publicada a Base Nacional Comum Curricular — BNCC<sup>8</sup> (Brasil, 2017), documento de caráter normativo da Educação Básica que, ao ser implementado, implicou a construção dos currículos, a elaboração de práticas de ensino e a política pública de avaliação e distribuição de materiais curriculares no âmbito do PNLD.

De acordo com esse Programa, os materiais curriculares que são amplamente disponibilizados aos professores e aos estudantes das instituições escolares<sup>9</sup>, seguem prioritariamente alguns critérios com base no currículo proposto. Alguns desses critérios são as abordagens teórico-metodológicas, bem como os objetivos e competências dispostas na Base Nacional Comum Curricular (Soares, 2020).

Os materiais curriculares que são distribuídos às escolas para uso de professores e estudantes passam por uma avaliação feita no âmbito do PNLD, para a qual foram estabelecidos critérios em edital próprio para que esses materiais fossem elaborados pelas editoras interessadas (Amaral *et al.*, 2022). Um desses critérios é contemplar as habilidades e competências previstas na BNCC. Após a avaliação das obras (materiais curriculares) participantes do primeiro processo, elas são apresentadas às escolas no Guia do Livro Didático, e a partir da indicação conjunta de professores, especialistas da Educação Básica e direção escolar, são escolhidas aquelas que melhor atendem a comunidade escolar.

---

<sup>7</sup> Os diferentes significados das operações podem ser compreendidos como as classes de problemas constituintes do campo conceitual aditivo, segundo já retratado anteriormente.

<sup>8</sup> A elaboração desse documento iniciou com a participação de professores, porém não continuou a incluí-los a partir de certa etapa de elaboração e em sua conclusão. Desse modo, não concordamos com a forma com que o documento foi elaborado, pois não considera a visão crítica da maioria dos profissionais da educação brasileira.

<sup>9</sup> Conforme [Resolução/CD/FNDE n. 42, de 28 de agosto de 2012](#), a qual dispõe sobre o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para a Educação Básica, o recebimento dos livros didáticos acontecerá mediante a adesão formal das escolas públicas ao Programa.

As obras que são ofertadas e distribuídas às escolas incluem o material do professor, diferenciando-se daqueles disponibilizados aos estudantes por possuírem orientações didáticas e metodológicas, além de sugerirem a organização de tempos e espaços para que o professor possa direcionar, organizar e planejar suas aulas de modo a promover situações de aprendizagem. Estas obras destinadas aos professores, conhecidas como *Manual do Professor*, apresentam em seus capítulos de introdução temas sobre práticas e concepções acerca dos processos de ensino e de aprendizagem, o processo de avaliação e, também, indicam referências de estudos para aprofundamento por parte do professor, dentre outras questões.

A BNCC prevê em seu texto, o compromisso com o letramento matemático ao longo de todo o Ensino Fundamental, destaca também que as habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente deverão ser princípios básicos do ensino da Matemática, contribuindo para que os estudantes possam estabelecer suas conjecturas, além da formulação e resolução de problemas (Brasil, 2017).

A partir da leitura deste documento, denota-se que as ideias apresentadas vão ao encontro com o proposto pela Teoria dos Campos Conceituais, destacando a importância de que a formulação e resolução de problemas se dê em uma variedade de contextos, utilizando-se de diversos conceitos e procedimentos, além de que as situações-problema precisam ser trabalhadas de forma progressiva ano a ano, incidindo sobre a natureza de sua complexidade (Brasil, 2017).

Visto que os livros didáticos (materiais curriculares) distribuídos pelo PNLD seguem as recomendações propostas na BNCC, em particular os Manuais do Professor, estes podem oferecer elementos que colaboram para que esses profissionais ampliem seus conhecimentos relativos aos conteúdos matemáticos, e de forma particular, sobre o campo aditivo derivado da Teoria dos Campos Conceituais.

Atendendo ao disposto nas recomendações propostas na BNCC, professores precisam desenvolver um ensino de Matemática voltado para conceitos e situações relativos ao campo aditivo. Os conceitos de adição e subtração precisam ainda ser explorados concomitantemente, com diversas situações-problema, ou classes, que são apresentadas aos estudantes. A partir dos materiais curriculares, professores podem, então, subsidiar seus trabalhos para o ensino de Matemática sob a ótica do campo aditivo à medida que leem, interpretam, avaliam e selecionam os materiais curriculares ou parte deles. São nas seções de orientação de ensino e desenvolvimento de tarefas presentes nos materiais que os professores podem encontrar



recursos de ampliação dos conceitos em torno do campo aditivo e do trabalho com as operações adição e subtração em seus diversos contextos.

Remillard e Kim (2017) evidenciam que os materiais curriculares são utilizados pelos professores como uma ligação entre o currículo proposto, as ideias de mundo e o ambiente em sala de aula. Porém, o uso destes materiais demanda alguns conhecimentos que precisam ser incorporados na forma que os professores concebem o ensino, a forma com que este ensino é conceituado, estudado e desenvolvido. Portanto, o *conhecimento do conteúdo e do ensino* — KCT e o *conhecimento do conteúdo e do currículo* — KCC (Ball, Thames e Phelps, 2008), são primordiais para que o professor perceba os recursos ofertados pelos materiais.

As concepções sobre procedimentos matemáticos, já estigmatizadas por professores com relação ao ensino de Matemática e seus conteúdos específicos, restringe a forma de perceber, ler e interpretar os procedimentos e propostas apresentadas nos materiais curriculares. Em outras palavras, para que o professor possa compreender e interpretar diversas abordagens metodológicas presentes nos materiais, são demandados a este professor conhecimentos mais refinados e compreensão das próprias abordagens presentes nos materiais. Este tipo de interpretação requer uma compreensão robusta e flexível dos elementos matemáticos presentes nas abordagens (Remillard e Kim, 2017).

Com o intuito não de criar concepção de conhecimento matemático para o ensino, mas de colaborar com os estudos já sistematizados sobre o conhecimento profissional docente, Remillard e Kim (2017) elaboraram o modelo teórico *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo* (*Knowledge of Curriculum Embedded Mathematics* — KCEM), Figura 2. Os estudos sobre o KCEM tendem a identificar quais os conhecimentos são ativados na relação entre professor e materiais curriculares.



Figura 2: Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo  
(Autoria própria a partir de Remillard e Kim, 2017)

Sobre a primeira dimensão, *ideias fundamentais da Matemática*, os materiais apresentam ideias e conceitos matemáticos com o propósito de ensino em forma de objetivos de aprendizagem. Nesse sentido, o professor precisa reconhecer, identificar e compreender as

ideias matemáticas subjacentes aos materiais curriculares. Sobre *representações e suas conexões*, segunda dimensão, o professor precisa reconhecer e compreender as mais diversas abordagens apresentadas em um mesmo material, com o intuito de apresentar variadas propostas educacionais, tornando ideais e relações matemáticas mais acessíveis aos estudantes. A terceira dimensão, *complexidade relativa do problema*, engloba a capacidade do professor em avaliar as complexidades das tarefas presentes nos materiais, e relacioná-las ao nível dos estudantes. Também consiste na capacidade de identificar os pontos de dificuldades que podem ser evidenciados pelos estudantes. Já na quarta dimensão, *percursos de aprendizagem matemática*, cabe ao professor compreender e raciocinar como os conteúdos matemáticos estão relacionados ao longo do tempo; ou ainda, como as ideias e habilidades matemáticas evoluem e estão relacionadas durante a trajetória do ensino de Matemática, dentro de um ano ou ao longo de vários anos.

À medida com que os materiais são percebidos como recursos de apoio ao planejamento, estes passam de simples ferramentas de transmissão de ideias instrumentais a ferramentas de transformação (Brown, 2009). São os conhecimentos inerentes aos professores que permitem a eles compreenderem e fazer suas escolhas sobre as propostas de tarefas, sequências, tempo, espaço, e sobre as orientações de ensino promulgadas nos materiais.

Diante das propostas curriculares e de como estas incidem sobre o trabalho com o campo aditivo e se corporificam nos materiais curriculares, nota-se o quanto é imprescindível que os professores consigam mobilizar, compreender, raciocinar e interpretar as possibilidades de elementos presentes nos materiais curriculares, o que permitirá o desenvolvimento de práticas que envolvam o campo aditivo. Para tanto, compreendemos a necessidade de que conhecimentos sejam ativados dessa relação, assim, o modelo *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo* (KCEM) sinaliza importantes reflexões sobre estes aspectos.

Conforme esse modelo e suas quatro dimensões, nos é sugerido que conhecimentos precisam estar envolvidos nessa relação entre professores e materiais curriculares para a ampliação e desenvolvimento de situações relativas ao campo aditivo. Dentre alguns conhecimentos, podemos inferir que o professor consiga identificar e compreender as ideias e conceitos relativos ao campo aditivo presentes nos materiais; que reconheça os diversos tipos de situações que envolvam adição e subtração; que consiga avaliar a complexidade das situações-problema apresentadas, e se estas são consonantes ao nível de seus estudantes; e por último, que compreenda que os conceitos apresentados sobre as operações adição e subtração

não se esgotam nos Anos Iniciais, mas que serão aprofundadas e trabalhadas posteriormente.

Para além das contribuições sobre o entendimento de quais os conhecimentos que precisam ser ativados da relação professor-materiais curriculares para propostas de ensino que objetivam o campo aditivo, Brown (2009) aborda que a relação entre professor e materiais se dá de maneira variada, de acordo com a interpretação de cada professor sobre eles. Assim, professores interpretam as informações subjacentes aos materiais conforme suas intenções. Há diferentes maneiras de o professor interagir com os materiais; esse processo sofre influências tanto de suas percepções, crenças e concepções, quanto das possibilidades e limitações dos materiais. Ao utilizar esses materiais, os professores, segundo Brown (2009), podem se apropriar destes, seja reproduzindo, adaptando e improvisando.

Se por um lado há os conhecimentos, crenças e concepções trazidas pelos professores para a sua relação com os materiais curriculares, o que interfere diretamente na maneira como estes leem, interpretam, avaliam e selecionam os materiais, por outro, os materiais podem apresentar recursos que precisam ser identificados pelos professores, como ideias, conceitos e objetivos de aprendizagem, complexidade de tarefas e problemas, e a relação existente entre o que é apresentado com os conteúdos estudados futuramente. A compreensão de como os professores utilizam os recursos ofertados pelos materiais, requer explicitar as representações contidas nestes para comunicar conceitos e ações, e como essas representações são compreendidas, interpretadas e percebidas pelos professores.

Possuidores de disposições e restrições, os materiais, como artefatos, apresentam possibilidades explícitas e implícitas, sutis ou não, servindo de parâmetros para a regulação de objetivos e aspectos de organização de tempos e espaços de ensino. Ao mesmo tempo que estes artefatos oferecem possibilidades para o ensino, também podem restringir as ações dos professores. Em contato com os materiais curriculares, os professores planejam e praticam as instruções contidas neles, mas também podem adaptá-las e improvisá-las (Brown, 2009).

Ao tratar sobre os aspectos da relação entre professor e materiais curriculares, Brown (2009) destaca a importância em examinar as características próprias ou recursos trazidos a essa relação, tanto dos professores quanto dos materiais. Esse autor discute a capacidade de *design* pedagógico (DCE), referente à capacidade do professor perceber e mobilizar os recursos existentes nos materiais curriculares com o objetivo de criar situações de ensino e aprendizagem (Brown, 2009). Desta maneira, a percepção, leitura e interpretação do professor influencia as decisões referentes sobre sua prática, à medida que cria e elabora intencionalmente seu

planejamento, com o intuito de alcançar os objetivos educacionais. A capacidade de *design* pedagógico é fruto da interação entre professor e materiais curriculares e os recursos advindos de cada agente (Januario, 2020; Soares, 2020).

É possível observar que professores, ao se relacionarem com os materiais, se apropriam deles conforme os recursos advindos de si mesmos como: conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento do conteúdo, objetivos e crenças. Adicionados a esses, os recursos presentes nos materiais são condicionadores de sua relação que será estabelecida com os professores: aspectos físicos, representação de tarefas ou procedimentos e representações de conceitos fazem parte dos recursos trazidos pelos materiais a essa relação (Brown, 2009).

Consoante ao exposto, Januario e Lima (2019) discutem que a relação entre professores e materiais curriculares têm se mostrado como uma relação dinâmica, na qual ambos são agentes que implicam suas ações um sobre o outro. O uso dos materiais curriculares pressupõe que seja feita alterações, adaptações, tradução e interpretação por parte dos professores. A análise dos materiais pode considerar as situações do contexto de aprendizagens de seus estudantes, e tantas outras situações, como: interesse de discussão, cotidiano escolar, engajamento da turma, conhecimentos prévios (Januario e Lima, 2019).

Na interação ou apropriação do tipo *reprodução*, os materiais são utilizados pelo professor de forma fiel e literal, reproduzindo ao máximo com fidelidade o que se é proposto no material. Ao que diz respeito à *adaptação*, o professor relaciona as situações propostas nos materiais e as estratégias indicadas para instrução de tarefas, balizando-as de acordo com aspectos específicos do contexto de sala de aula, seus estudantes, objetivos e interesses. Na *improvisação*, o professor utiliza de suas próprias estratégias e conhecimentos para intervir em situações que possam aparecer durante a realização da atividade (Soares, 2020; Antunes, 2022).

Januario e Lima (2019), ao tratarem dos tipos de interação citados acima, destacam que para cada um desses tipos, os professores ou materiais curriculares se estabelecem como agentes do desenvolvimento curricular. Na *reprodução*, a agência, ou poder de ação concentra-se nos materiais; na *adaptação*, o poder de agência pode estar tanto nos professores quanto nos materiais, enquanto na *improvisação* o poder de agência concentra-se no professor. Januario e Lima (2019) frisam que as interações podem acontecer simultaneamente em uma mesma aula, ocorrendo o deslocamento de agência ora para professores, ora para os materiais.

Cabe aqui ressaltarmos os conceitos de *affordance* e agência conforme Januario (2020).

Agência é uma competência, ou poder de decisão, sobre a Matemática e seu ensino, autoridade sobre as decisões curriculares. Essa autoridade pode ser conferida tanto aos materiais curriculares quanto aos professores, ou ambos simultaneamente. Já *affordances* são as possibilidades de ação, ou de práticas de ensino, presentes nos materiais curriculares.

Ao analisar o conceito de agência estabelecido pela interação entre professor e matérias curriculares, Januario (2020) destaca as possibilidades de *affordances* presentes nos materiais, e de como são percebidas em maior ou menor intensidade a depender dos recursos ofertados e identificados pelos professores. A partir das possibilidades percebidas é que os materiais passam a ser agentes do desenvolvimento curricular.

É importante ressaltar que a forma com que os professores percebem as possibilidades de aprendizagens ao se relacionarem com os materiais curriculares dependerá de suas crenças e concepções. Assim, as possibilidades de aprendizagem presentes nos materiais têm profunda relação com a concepção do professor sobre o que seja o ensino e a aprendizagem da Matemática e seus procedimentos. Para além do ensino e da aprendizagem, professores manifestam, consciente ou inconsciente, crenças e valores sobre seus próprios conhecimentos, sobre si mesmo, sua prática, e identidade profissional.

São os recursos relativos ao professor e aos materiais que contribuem para que esses profissionais percebam com maior ou menor intensidade as *affordances* presentes nos materiais. As *affordances* estão presentes nos materiais mesmo que não sejam percebidas. Assim, os recursos dos professores e dos materiais contribuem para a percepção das *affordances* como caminho para o desenvolvimento curricular. A competência de agência atribuída aos materiais curriculares está atrelada a percepção e assimilação de *affordance* no material pelos professores (Januario, 2020; Soares, 2020; Antunes, 2022; Machado, 2023).

Collopy (2003) aborda que mesmo com todas as possibilidades ofertadas pelos materiais curriculares aos professores que ensinam Matemática, existem pontos de fragilidade na relação dos professores com os materiais, em particular, sobre a maneira com que leem, interpretam, avaliam e selecionam os materiais. Em suma, para que os recursos ofertados pelos materiais curriculares sejam percebidos pelos professores, é necessária a mobilização de conhecimentos para ler, interpretar, avaliar e selecionar as tarefas propostas no material.

Partindo do exposto, e de modo a compreendermos com mais profundidades os estudos que abordam a relação professor-materiais curriculares, nos pautamos nas pesquisadas de Soares (2020) e Antunes (2002) para nos situarmos quanto às pesquisas nacionais e

internacionais sobre o tema de investigação.

Soares (2020) e Antunes (2022) nos apresentam trabalhos com essa temática em estudos desenvolvidos na Europa, mais precisamente na Espanha, e, também, nos Estados Unidos. Soares (2020) destaca os estudos de Schneider e Krajcik (2002), Remillard (2005) e Brown (2009) e suas contribuições com constructos teóricos sobre os materiais curriculares.

Sobre as pesquisas envolvendo a temática sobre materiais curriculares, e a relação professor materiais-curriculares, Antunes (2022) aborda que a literatura estadunidense se debruçava, desde os anos de 1970, sobre essa questão, especificamente sobre os conhecimentos que são mobilizados por professores em sua relação com os materiais curriculares. Assim, aspectos dos estudos realizados por Remillard e Kim (2017) são citados por Antunes (2022), ressaltando sobre os conhecimentos mobilizados da relação entre professores e materiais curriculares. Além de salientar o uso dos materiais pelos professores para planejar as aulas, e da interação entre professores e materiais pela óptica dos diferentes elementos e aspectos subjacentes aos materiais curriculares.

Na literatura brasileira, Soares (2020) cita pesquisadores como Lima e Januario (2017), que abordam estudos sobre o currículo, os materiais curriculares de Matemática e seus usos por parte dos professores. As pesquisas de Soares (2020) e Antunes (2022), pautadas a partir de mapeamento e dos estudos de Januario (2017), apresentam um levantamento sobre pesquisas que tratam sobre materiais curriculares e a relação professor-materiais curriculares no contexto brasileiro. No mapeamento realizado por Januario (2017), foram localizados 17 trabalhos concluídos sobre a temática e outros 2 em desenvolvimento. A partir desses dados, Soares (2020) ampliou esse quantitativo para 32 pesquisas, entre dissertações e teses, dentro do marco temporal de 2013 a 2020.

Para Soares (2020) e Antunes (2022), os dados das pesquisas em âmbito nacional são relevantes uma vez que indicam o aumento e fortalecimento do tema no âmbito do campo da Educação Matemática.

Ao mapear pesquisas que abordam a relação dos professores com os materiais curriculares, Antunes (2022) fez um levantamento de 12 teses e 4 dissertações, tendo estes trabalhos focos distintos como, “por exemplo, estudos que discutem critérios de escolha de livros; resolução de problemas; formação de professores; estatística e probabilidade” (p. 37). Nota-se que no âmbito da pesquisa relatada nessa dissertação existe a escassez de trabalhos que

tratem da articulação entre professor-materiais curriculares considerando o campo aditivo.

O fato que os materiais curriculares possuem um caráter formativo e agregador dos conhecimentos pertinentes ao ato de ensinar Matemática, a relação professor-materiais curriculares poderá suscitar conhecimentos necessários ao processo de educar matematicamente. Imbuídos pelas orientações da BNCC que trazem orientação que remetem ao trabalho com o campo aditivo, nutre-se de que esses materiais apresentam tarefas e orientações didático-metodológicas para o ensino dispo de uma variedade de classes (tipos) de situações a serem propostas para o ensino de adição e subtração, ou seja, do campo aditivo, o que proporcionará ao professor desenvolver conhecimento sobre o campo aditivo, e de fomentar a aprendizagem dos estudantes à luz das teorizações desse campo.

## Objetivos

Para além da importância dos estudos sobre a relação dos professores com os materiais curriculares, e seu aumento em nível de pesquisa, a importância dos materiais reverbera sobre o ensino da Matemática e sobre a formação e os conhecimentos dos professores que interagem com estes materiais. Assim, o foco da pesquisa aqui apresentada, ao tratar da relação professor-materiais curriculares, consiste nas possibilidades do desenvolvimento profissional docente que essa relação pode fornecer aos professores que ensinam Matemática, de maneira especial, ao conduzir e oferecer caminhos para o ensino e a aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos para o trabalho com o campo conceitual aditivo.

Traçamos assim o objetivo geral da pesquisa, apresentado anteriormente, qual seja, *analisar o conhecimento profissional docente referente ao campo aditivo a partir da relação professor-materiais curriculares*. Esse objetivo se desdobra em:

- Identificar e discutir recursos dos materiais, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática;
- Analisar como o conhecimento do campo aditivo incorporado aos materiais é lido e interpretado por três professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental;
- Discutir crenças e concepções manifestadas por três professoras ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Elencados os objetivos que norteiam a pesquisa, passaremos a discutir os procedimentos metodológicos.

### ***Design metodológico***

O ser humano, preocupado com o conhecimento da realidade, tem elaborado continuamente suas perguntas na busca por respostas e soluções (Minayo, 2007). Ao definirmos o problema da pesquisa aqui apresentada, direcionamos nossos olhares ao alcance de possíveis respostas, e nessa busca elaboramos e sinalizamos quais sejam nossos objetivos.

Nessa busca de repostas, encontramos diversos caminhos possíveis para trilharmos, porém, delimitar e escolher qual deles melhor se adequa aos objetivos é, sem dúvidas, o primeiro passo a ser dado. Esse caminho é a metodologia presente nas pesquisas. Minayo (2007) entende que a metodologia é o caminho do pensamento, e a essa metodologia ou caminho é necessário incluir e determinar a qual teoria da abordagem (o método) e quais os instrumentos de operacionalização (técnicas) orientam a se chegar ao cerne da pesquisa, os resultados.

Considerando o objeto da pesquisa, sua problemática, objetivos, e a escola como instituição social, optamos pela abordagem qualitativa como mais adequada ao que propomos desenvolver. A pesquisa qualitativa, conforme sinaliza Minayo (2007), possibilita responder a questões particulares que não é possível de serem alcançadas pela abordagem quantitativa, pois diante da pesquisa em questão, dificilmente o objeto poderá ser traduzido com números e indicadores. Assim, a abordagem qualitativa se aprofunda em aspectos e significados da realidade a ser observada; vislumbra, ainda, questões como aspirações, crenças, valores e atitudes (Minayo, 2007).

Partiremos assim, da inferência de que a abordagem qualitativa proporcionaria análise sobre o conhecimento profissional docente referente ao campo aditivo a partir da relação professor-materiais curriculares, atendendo, então, ao objetivo geral da pesquisa.

Para a organização da dissertação, optamos pelo formato *multipaper*, o que permite sua escrita em múltiplos artigos, sendo definidos três artigos distintos, porém interligados. Cada artigo corresponde a um dos objetivos específicos.

Com o intuito de alcançarmos o objetivo específico que constitui o artigo 1 — *Identificar e discutir recursos dos materiais, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática* —, foi utilizada uma análise documental.



Para tanto, decorrente da indicação dos materiais curriculares utilizados pelas professoras participantes ao criar condições de ensino e de aprendizagem em suas aulas, realizamos uma análise dos materiais a fim identificar e discutir recursos deles, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática.

Partindo dos objetivos que norteiam o segundo e terceiro artigo, quais sejam — *Analisar como o conhecimento do campo aditivo incorporado aos materiais é lido e interpretado por três professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*; e *Discutir crenças e concepções manifestadas por três professoras ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental* — fizemos um estudo de caso, utilizando como procedimento e técnica a realização de Grupo Focal e de entrevistas. Esse tipo de grupo constitui de um método utilizado em abordagens qualitativas que busca, por meio de um grupo de pessoas previamente selecionadas de acordo com suas características em comum, a discussão de um tema específico por meio da mediação do pesquisador (mediador) (Gatti, 2005).

Para a seleção dos participantes do grupo focal, Gatti (2005) assegura que os pesquisados devem ter uma vivência aproximada como o tema em discussão para que possam contribuir com questões relativas às suas experiências, de modo que nos reportamos a professoras que lecionavam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e que faziam uso de materiais curriculares para educar matematicamente.

A partir do objetivo proposto para a escrita do artigo 2, durante as discussões do grupo focal, mediante nossas colocações como mediadora que fluíam sobre as narrativas e elementos apresentados pelas participantes, entendemos a importância que as discussões poderiam sinalizar sobre como as professoras leem e interpretam o conhecimento do campo aditivo incorporado aos materiais. Compreendemos, ainda, que para esse segundo artigo os conhecimentos mobilizados da relação professor-materiais curriculares poderiam ser analisados à luz do modelo *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo* (KCEM) e em interação com *affordances* e agência.

Já para o artigo 3, a análise das narrativas das professoras participantes se desenvolveu em torno de questões sobre as crenças e concepções que elas manifestam ao se relacionar com os materiais, especificamente, ao que compreende o campo aditivo.

Para melhor compreensão da organização da dissertação, apresentamos o Quadro 1.

Quadro 1: Organização da Dissertação

	<b>Artigo 1</b>	<b>Artigo 2</b>	<b>Artigo 3</b>
<b>Objetivo Geral</b>	Analisar o conhecimento profissional docente referente ao campo aditivo a partir da relação professor-materiais curriculares		
<b>Objetivos Específicos</b>	Identificar e discutir recursos dos materiais, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática	Analisar como o conhecimento do campo aditivo incorporado aos materiais é lido e interpretado por três professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Discutir crenças e concepções manifestadas por três professoras ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
<b>Abordagem e Tipo de Pesquisa</b>	Qualitativa e Análise Documental	Qualitativa e Estudo de Caso	Qualitativa e Estudo de Caso
<b>Dados</b>	Coleta em Manuais do Professor de três materiais curriculares de Matemática dos Anos Iniciais	Produção a partir de um grupo focal constituído por três professoras que ensinam Matemática em turmas dos Anos Iniciais, com recurso a entrevistas	Produção a partir de um grupo focal constituído por três professoras que ensinam Matemática em turmas dos Anos Iniciais, com recurso a entrevistas, questionários e elaboração de um plano de aula
<b>Foco de Análise</b>	Mapeamento de classes de problemas do campo conceitual aditivo e identificação de recursos indutores do conhecimento profissional docente	Leitura e interpretação que as professoras fazem do conhecimento do campo conceitual aditivo incorporado aos materiais curriculares (i) dos textos de apresentação e orientações da parte introdutória e (ii) de problemas aditivos e respectivas orientações de ensino na parte de reprodução do Livro do Estudante	Crenças e concepções que são mobilizadas pelo grupo de professoras em relação aos processos de ensino e de aprendizagem do campo conceitual aditivo incorporado a materiais curriculares

Fonte: Elaboração própria (adaptado de Soares, 2020, p. 36)

A elaboração do Quadro 1 tem por finalidade sintetizar a organização com que a pesquisa foi realizada, orientando e direcionando para as etapas, os objetivos procedimentos e

técnicas definidas para cada artigo.

## Referências

ALMEIDA, Rafael Neves; PIETROPAOLO, Ruy Cesar. [Conhecimento de professores de Matemática em início de carreira sobre o campo aditivo](#). *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, Londrina, v. 13, n. 1 p. 53-63, 2020.

AMARAL, Rúbia Barcelos; MAZZI, Lucas Carato; PEROVANO, Ana Paula Perovano; ANDRADE, Luciana Vieira. *Livro didático de Matemática: compreensões e reflexões no âmbito da Educação Matemática*. São Paulo: Mercado das Letras, 2022.

ANTUNES, Fabrício Mendes. [Avaliação de materiais curriculares por professores que ensinam Matemática em escolas da Educação do Campo](#). 2022. 101f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

BALL, Deborah Loewenberg; HILL, Heather C.; BASS, Hyman. [Knowing Mathematics for teaching: who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide?](#) *American Educator*, v. 29, n. 3, p. 14-17, 20-22, 43-46, 2005.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. [Content knowledge for teaching: what makes it special?](#) *Journal of Teacher Education*, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dec. 2008.

BORN, Bárbara Barbosa; PRADO, Ana Pires; FELIPPE, Janáina Mourão Freire Gori. [Profissionalismo docente estratégias para o seu fortalecimento: entrevista com Lee Shulman](#). *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 45, p. 1-22, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. [Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental](#). Brasília: MEC/SEB, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. [Parâmetros Nacionais Curriculares: Matemática](#). Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. [Parâmetros Nacionais Curriculares: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental — Matemática](#). Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, Janine. T; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

COLLOPY, Rachel. [Curriculum materials as a professional development tool: how a Mathematics textbook affected two teachers' learning](#). *The Elementary School Journal*, v. 103, n. 3, p. 287-311, jan. 2003.

CURI, Edda. [A formação matemática de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental face às novas demandas brasileiras](#). *Revista Iberoamerica de Educación*, Madrid, v. 37, n. 5, p. 1-9, 2005.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. [Identidade profissional de \(futuros\) professores que ensinam Matemática](#). *Perspectivas da Educação Matemática*, Campo Grande, v 10, n 24, p. 609-712, 2017.

ESTEVAM, Everton José Goldoni; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. [Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam Matemática em contextos de comunidades de prática](#). *Alexandria*, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 227-253, 2019.

GATTI, Bernardete Angelina. *Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas*. Brasília: Liber Livro, 2005.

JANUARIO, Gilberto. [Agência, affordance e a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática](#). *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 1055-1076, set./dez. 2020.

JANUARIO, Gilberto. [Marco conceitual para estudar a relação entre materiais curriculares e professores de Matemática](#). 2017. 194f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

JANUARIO, Gilberto; LIMA, Katia. [Materiais curriculares como ferramentas de aprendizagem do professor que ensina Matemática](#). *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 8, n. 17, p. 414-433, jul./dez. 2019.

LIMA, Katia; JANUARIO, Gilberto. [Princípios de integração de valores culturais ao currículo e a organização dos conteúdos em livros didáticos de Matemática](#). *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 1, n. 1, p. 76-98, jan./abr. 2017.

MACHADO, Jackelany de Souza França Durães. [Relação professor-materiais curriculares: estudo na perspectiva da integração Matemática e Química](#). 2023. 94f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; NUNES, Terezinha; GITIRANA, Verônica. *Repensando adição e subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais*. 3. ed. São Paulo: PROEM, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 26 ed. Petrópolis: Vozes, 2007, p. 9-29.

OLIVEIRA, Dalida Andrade. As reformas educacionais e suas repercussões sobre o trabalho docente. In: OLIVEIRA, Dalida Andrade. (Org.). *Reformas educacionais na América Latina e os trabalhadores docentes*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003, p. 13-37.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa* 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PONTE, João Pedro da; OLIVEIRA, Hélio. Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, Lisboa, v. 11, n. 2, p. 145-163, 2022.

REMILLARD, Janine T. [Examining key concepts in research on teachers' use of Mathematics Curricula](#). *Review of Educational Research*, v. 75, n. 2, p. 211-246, 2005.

REMILLARD, Janine T. [Examining teachers' interactions with curriculum resource to uncover pedagogical design capacity](#). In: GUEUDET, Ghislaine; In: FAN, Lianghuo; TROUCHE, Luc; QI, Chunxia; REZAT; Sebastian; VISNOYSKA, Jana. (Ed.). *Recent advances in research on Mathematics teachers' textbooks and resources*. New York: Springer, 2018, p. 69-88.

REMILLARD, Janine T.; KIM, Ok-Kyeong. [Knowledge of curriculum embedded mathematics: exploring a critical domain of teaching](#). *Educational Studies in Mathematics*, v. 96, p. 65-81, mar. 2017.

SACRISTÁN, José Gimeno. O que significa o currículo? In: SACRISTÁN, José Gimeno. (Org.). *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Tradução: Alexandra Salvaterra. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 16-35.

SCHNEIDER, Rebeca M.; KRAJCIK, Josep. [Supporting Science Teacher Learning: the role of educative curriculum material](#). *Journal of Science Teacher Education*, v. 13, n. 3, p. 221-245, 2002.

SHULMAN, Lee S. [Knowledge and teaching: foundations of the new reform](#). *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-23, feb. 1987.

SHULMAN, Lee S. [Those who understand: knowledge growth in teaching](#). *Educational Researcher*, v. 15, n. 2. p. 4-14, feb. 1986.

SOARES, Marilene Caitano Reis Almeida. [A relação professor-materiais curriculares de Matemática: análise na perspectiva dos conceitos de affordance e agência](#). 2020. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

VERGNAUD, Gérard. *A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da Matemática na escola elementar*. Tradução de Maria Lúcia Faria Moro. Curitiba: EdUFPR, 2009.

VERGNAUD, Gérard. [Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didáctica das Matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas](#). *Análise Psicológica*, Lisboa, v. 1, p. 75-90, 1986.

VERGNAUD, Gérard. [Quais questões a Teoria dos Campos Conceituais busca responder? Caminhos da Educação Matemática em Revista](#), Aracaju, v. 9, n. 1, p. 5-28, 2019.

## **Recursos dos materiais curriculares que induzem o conhecimento profissional docente sobre o campo conceitual aditivo**

### **Resources of curriculum materials that induce professional teaching knowledge about the additive conceptual field**

**Resumo:** Assumindo que materiais curriculares reverberam o conhecimento de professores, buscou-se *identificar e discutir recursos dos materiais, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática*. Por meio de uma análise documental em três Manuais do Professor, de Matemática do 2º, 3º e 4º anos, foram mapeados e analisados os problemas de adição e subtração; analisados os textos de apresentação do material e das unidades correspondentes aos problemas mapeados, e as orientações específicas ao trabalho com esses problemas. Considerando a Teoria dos Campos Conceituais e o Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo como referenciais, identificamos uma variedade de classes dos problemas, bem como orientações sobre os diferentes significados das operações. Observamos fragilidade na abordagem assumida no Manual do 2º ano correspondente à abordagem de adição e subtração em detrimento aos outros Manuais. Evidenciamos a ausência de informações explicitamente declaradas nos três Manuais, o que pode impactar sobre o modo como professoras leem e interpretam as orientações, e avaliam os problemas, implicando o conhecimento docente mobilizado ou construído.

**Palavras-chave:** Materiais Curriculares. Campo Aditivo. Conhecimento Profissional Docente.

**Abstract:** Assuming that curriculum materials reverberate the knowledge of teachers, we sought to *identify and discuss resources of the materials, related to the additive field, which induce professional knowledge in Mathematics*. Through a documentary analysis of three teacher's Manuals, for Mathematics of the grad 2, 3 and 4, the problems of addition and subtraction were mapped and analyzed; texts presenting the material and the units corresponding to the problems mapped, and the specific guidelines for working with these problems were analyzed. Considering the Theory of Conceptual Fields and Knowledge of Curriculum Embedded Mathematics as references, we identified a variety of classification of problems, as well as guidelines on the different meanings of operations. We observed weakness in the approach taken in the 2th grade Manual corresponding to the addition and subtraction approach to the detriment of the other Manuals. We evidenced the absence of explicitly declared information in the three Manuals, which can impact the way teachers read and interpret the guidelines, and evaluate the problems, implying the mobilized or constructed teaching knowledge.

**Keywords:** Curriculum Materials. Additive Field. Teaching Professional Knowledge.

#### **1.1 Materiais Curriculares como fonte de Conhecimento Profissional Docente**

De acordo com S. Lima (2014), os materiais curriculares são produzidos com o propósito de servirem como instrumentos essenciais no espaço educativo, sendo estes materiais



reflexo das interpretações do currículo prescrito, auxiliando na difusão de questões políticas, sociais e educacionais. Para que os materiais possam disseminar os objetivos educacionais propostos nas prescrições, professoras desenvolvem as propostas presentes neles e criam oportunidades para que os estudantes construam aprendizagens. O currículo apresentando às professoras, presentes nos materiais curriculares, são concretizados por meio das práticas de ensino e do uso de tais materiais (Lima, S., 2014).

Em conformidade com o que assevera Brown (2009), os materiais curriculares, em especial os livros didáticos, têm sido uma importante ferramenta que professoras têm utilizado em sua prática docente no intuito de alcançar os objetivos almejados ao que tange os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Neste sentido, professoras fazem uso dos materiais curriculares buscando ler e interpretar os conteúdos e tarefas propostas neles. Ao ler e interpretar as propostas curriculares contidas neles, essas profissionais selecionam tarefas de modo a potencializar ou criar situações de aprendizagens para seus estudantes.

Ao utilizar os materiais curriculares como ferramenta de apoio às práticas de ensinar Matemática, professoras estabelecem relação com estes materiais; a partir dessa relação, cada professora percebe e utiliza os materiais de maneiras diferentes (Brown, 2009). Assim, os materiais auxiliam as professoras em seus objetivos de ensino, porém as potencialidades e restrições presentes neles são percebidas à medida que conhecimentos relativos à Matemática e seu ensino são mobilizados.

Ao ler, interpretar, avaliar e selecionar esses materiais, ou parte deles, alguns conhecimentos precisam ser mobilizados por professoras a fim de que as orientações prescritas possam ser incorporadas ao planejamento e realização das aulas. Nesse sentido, as crenças e concepções que essas profissionais têm sobre a Matemática e sobre os recursos e procedimentos necessários a seu ensino, podem servir como balizadores para a relação professor-materiais curriculares, sendo estas crenças e concepções intermediadoras da formação e construção de conceitos matemáticos por seus estudantes (Januario, Lima e Perovano, 2021).

Ao tratar da relação professor-materiais curriculares na perspectiva do conhecimento profissional docente, Remillard e Kim (2017) entendem que, ao ler, interpretar, avaliar e selecionar as propostas presentes nos materiais, as professoras necessitam mobilizar, ou construir, conhecimentos para que possa existir uma relação dinâmica e interativa. Nesse sentido, para que essa relação ocorra, é preciso a percepção de *affordances*, ou seja, identificar possibilidades de ação que poderão subsidiar a prática em aula.

Comumente, nas escolas públicas, os materiais utilizados pelas professoras são aqueles avaliados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Tais materiais são, segundo S. Lima (2014), uma forma de difundir o currículo e apresentá-lo às professoras. A elaboração desses materiais é operada pelas prescrições e orientações presentes em documentos curriculares, por exemplo, a Base Nacional Comum Curricular — BNCC (Brasil, 2017).

Dentre as orientações presentes nesse documento, está a de que o ensino e a aprendizagem da Matemática, no que tange o trabalho com adição e subtração, privilegia os diferentes significados associados a essas operações. Segundo as teorizações propostas por Vergnaud (2009), trata-se de uma abordagem pautada na Teoria dos Campos Conceituais, em específico, no campo aditivo ou classes aditivas.

Em decorrência, a proposta de trabalho com os diferentes significados atribuídos às operações adição e subtração, ao utilizar os materiais curriculares, as professoras precisam mobilizar conhecimentos para ler e interpretar as tarefas e propostas didático-metodológicas, de modo a criar as condições para que seus estudantes formem os conceitos relativos ao campo aditivo. Ao ler e interpretar a Matemática incorporada aos materiais curriculares, para avaliar e selecionar propostas de ensino, as professoras além de mobilizar conhecimentos sobre o trabalho e formação de conceitos sobre o campo aditivo, podem construir novos conhecimentos sobre a abordagem a ser dada no ensino de operações aditivas.

Nesse sentido, os materiais curriculares podem não somente promover a aprendizagem dos estudantes, mas colaborar para a aprendizagem das professoras com relação a Matemática e seu ensino, pois ao ler e interpretar os materiais curriculares, em especial o Manual do Professor, elas poderão (re)construir conceitos sobre o campo aditivo. A partir da perspectiva de que esses materiais são ferramentas importantes para as professoras ao planejar e realizar aulas, estes também podem ser um recurso de estudo e aprimoramento da ação pedagógica, o que caracteriza a importância de se pesquisar quais os aspectos presentes e incorporados nos materiais que colaboram para a aprendizagem docente. Para tanto, o objetivo com esse artigo é *identificar e discutir recursos dos materiais, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática.*

## **1.2 Campo Aditivo e o Conhecimento Profissional Docente**

É na instituição escolar que os conhecimentos dos estudantes advindos de seu cotidiano



e da sua interação social são formalizados e consolidados, favorecendo as condições para obtenção da dimensão conceitual do saber escolar e científico. Na compreensão de Pais (2002), porém, não é o excesso de memorização de expressões e regras que irá garantir a aprendizagem dos estudantes, pois aprender o significado de um conceito não se restringe às mensagens linguísticas ou expressões (fórmulas).

Nesse sentido, segundo a Teoria dos Campos Conceituais, o desenvolvimento de um conceito não se dará pela memorização ou repetição de uma mesma situação-problema, e sim, por meio de diversas situações, pois múltiplos fatores se relacionam, interferem e influenciam no desenvolvimento de um conceito (Vergnaud, 1986, 2009). A compreensão de um conceito está relacionada à compreensão de outros, assim como uma situação por mais simples que seja envolve inúmeros conceitos, de modo que conceitos não são apreendidos isoladamente, mas de forma integral, pois, uma tarefa ou situação-problema exigirá que diversos conceitos sejam envolvidos (Magina *et al.*, 2008; Vergnaud, 2009).

O domínio das classes aditivas necessita que diversos tipos de situações-problema sejam colocados aos estudantes e que eles consigam resolvê-los, o que vai além da mera capacidade de dominar ou operar numericamente, podendo ser estes problemas do tipo mais simples ao mais complexos. Os conceitos ou concepções surgirão a partir da realização ou interação dos estudantes com as situações propostas, porém o nível de complexidade presente na variedade de cada situação exigirá uma competência maior ou diferente (Magina *et al.*, 2008).

De acordo com Magina *et al.* (2008), considera-se que inúmeras situações precisam ser propostas aos estudantes, situações das mais simples as mais complexas, sendo necessária essa variedade para que o estudante possa, de fato, dominar o campo aditivo. Nesse sentido, partindo dos estudos e categorizações de Vergnaud (1986), essas autoras apresentam e classificam um conjunto de situações-problema (classes) pertencentes ao campo aditivo, são eles: composição, transformação, comparação, composição de transformações, transformação de composição, comparação com composição de transformações, transformação de relação e composição de relações.

Conforme relacionado, faz-se necessário que as professoras desenvolvam conhecimento sobre as classes que compõe o campo aditivo, bem como dos conceitos envolvidos. Considera-se, assim, que conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino precisam ser mobilizados pelas professoras, conhecimentos estes que podem ser potencializados a partir da relação que elas estabelecem com os materiais curriculares (Collopy, 2003; Remillard e Kim, 2017). Collopy

(2003) considera que as professoras, durante o seu desenvolvimento profissional, precisam de oportunidades para construir novos conhecimentos sobre o ensino de Matemática com vistas à construção das aprendizagens por parte de seus estudantes.

Nessa perspectiva, Collopy (2003) e Remillard e Kim (2017) destacam a importância dos materiais como subsídio para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos e para a formação profissional docente. Além do suporte que esses materiais são para os professores ao planejar, elaborar e realizar suas aulas, estes também são vistos como importante ferramenta para desenvolvimento de novas crenças e conhecimentos por parte dos professores (Collopy, 2003).

Na busca por construir novos conhecimentos ou de os ampliar, os materiais curriculares são aliados das professoras podendo contribuir para o conhecimento profissional docente por meio da proposição de situações e orientações sobre o campo aditivo e suas classes.

### **1.3 Design metodológico**

Ao tratar da Matemática e seu ensino, e das possibilidades de conhecimento que as pesquisas em Educação Matemática têm promovido, contribuindo com a prática de professoras, ressaltamos os estudos sobre os materiais curriculares. Pesquisas têm tomado a perspectiva dos materiais como potencializadores das práticas docentes (Soares, 2020; Antunes, 2022; Machado, 2023).

Os materiais curriculares, em específico, o Manual do Professor, podem apresentar recursos de modo a ampliar ou ressignificar a aprendizagem e o aprimoramento da prática pedagógica de professoras. No entendimento de Januario e Lima (2019), tais materiais são ferramentas utilizadas por professoras como fonte de consulta, aprimoramento e (re)construção das práticas docentes. Sob essa perspectiva, os materiais curriculares podem servir como potencializadores das práticas de ensino de professoras atuantes bem como daquelas ainda em formação.

Ao retomarmos o objetivo do estudo — *identificar e discutir recursos dos materiais, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática* — o procedimento para a coleta de dados conduz à uma análise documental, cuja fonte são três volumes de Manuais do Professor. De acordo com o proposto no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), esse tipo de material, Manual do Professor, possui a finalidade de apresentar orientações específicas dos conteúdos, bem como das abordagens e

procedimentos a serem adotados durante o processo de ensino, além de reproduzir as páginas do material do estudante.

De acordo com Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), os documentos podem ser utilizados como fontes de informações e esclarecimentos à pesquisa. É nesse entendimento que consideramos materiais curriculares como documentos, particularmente, o Manual do Professor; trata-se de documento projetado para apoiar o ensino e que apresenta elementos que ampliam a visão de professoras sobre a abordagem e o tratamento da Matemática, induzindo práticas de ensino, quais sejam de planejar e realizar aulas, fazer o acompanhamento dos estudantes e elaborar e desenvolver recursos avaliativos.

Com base em Lüdke e André (1986), há razões que orientam a escolha dos materiais a serem analisados, sendo essa escolha direcionada por propósitos. O estudo aqui retratado é parte de uma pesquisa maior, a qual tem como participantes três professoras que atuam nos 2º, 3º e 4º anos dos Anos Iniciais. Por isso, a justificativa pela escolha do Manual do Professor referente a esses anos escolares, sendo esses materiais adotados nas três turmas. Os três volumes são parte da coleção *Ápis Mais*, publicada pela editora Ática, organizada por Luiz Roberto Dante e Fernando Viana, publicada em 2021, distribuídos às escolas em 2022 no âmbito do processo de escolha do PNLD, edição para o ciclo 2023-2025.

Diferentemente dos materiais a serem utilizados pelos estudantes, os Manuais do Professor possuem um capítulo de introdução com orientações específicas para as professoras; em seguida, são reproduzidas as páginas do Livro do Estudante com apresentação e orientações específicas de cada capítulo e respostas das tarefas.

Na parte introdutória dos Manuais analisados, enfatiza-se o processo de elaboração da coleção e sua consonância com a Base Nacional Comum Curricular. Nessa parte, os textos de orientações referem-se aos princípios gerais da Educação Matemática; fundamentos teóricos — BNCC e algumas orientações metodológicas para o ensino de Matemática —; processos de avaliação; informações de como utilizar a coleção e suas possibilidades; referências para aprofundamento do professor e uma parte específica com habilidades e orientações para o ano de escolaridade correspondente ao volume.

Para a análise realizada, considerou-se a parte introdutória comum aos três volumes dos Manuais, e as orientações que acompanham os problemas nas páginas que reproduzem o Livro do Estudante, bem como os problemas a serem propostos para os estudantes resolverem.

A leitura das orientações, na parte inicial dos Manuais, buscou identificar abordagem implícita ou explícita com menção a aspectos didáticos, metodológicos e conceituais do campo aditivo. Com relação ao mapeamento dos problemas aditivos, inicialmente foi feita a leitura e identificação deles, e sua classificação de acordo as classes de problemas do campo aditivo e da operação utilizada em decorrência da posição em que se encontra a incógnita na situação apresentada. Mapeados os problemas, foi feita uma leitura detalhada das orientações que os acompanham.

Passaremos à análise dos três volumes do Manual do Professor considerando as discussões sobre a Teoria dos Campos Conceituais, particularmente, o campo conceitual aditivo, e sobre conhecimento profissional docente como teorizações referenciais.

#### 1.4 Campo Conceitual Aditivo e sua abordagem em materiais curriculares

Pautadas na ideia substancial de que a elaboração dos materiais curriculares distribuídos pelo PNLD seguem as prescrições e orientações contidas na Base Nacional Comum Curricular — BNCC (Brasil, 2017), realizamos a leitura desse documento com o intuito de identificar as habilidades relacionadas à unidade temática *Números* para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No Quadro 2 são apresentadas as habilidades que fazem menção ao significado das operações adição e subtração.

Quadro 2: Habilidades prescritas na BNCC referentes a diferentes significados das operações adição e subtração

Ano	Habilidade
1º	(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de <b>juntar</b> , <b>acrescentar</b> , <b>separar</b> e <b>retirar</b> , com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais. (EF01MA03) <b>Estimar</b> e <b>comparar</b> quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”.
2º	(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de <b>juntar</b> , <b>acrescentar</b> , <b>separar</b> e <b>retirar</b> , utilizando estratégias pessoais.
3º	(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de <b>juntar</b> , <b>acrescentar</b> , <b>separar</b> , <b>retirar</b> , <b>comparar</b> e <b>completar quantidades</b> , utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.
4º	—
5º	—

Fonte: BNCC (Brasil, 2017, p. 281, 285, 289; grifos nossos)

O anseio pela leitura das habilidades dos cinco anos de escolaridade justifica-se pela relevância em conhecer as prescrições presentes nesse documento para o trabalho com os diferentes significados das operações adição e subtração, uma vez que as orientações

reverberam a elaboração de materiais curriculares, de modo que possam ou não oportunizar às professoras situações de aprendizagem a serem desenvolvidas com os estudantes.

Consoante observa-se no Quadro 2, não há habilidades com menção a adição e subtração a partir de seus diferentes significados para o 4º e 5º ano. Apesar de não explorar os seus diferentes significados, essas operações estão prescritas para esses anos escolares, como pode ser observado nas seguintes habilidades:

(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado. (Brasil, 2017, p. 293)

(EF05MA07) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. (Brasil, 2017, p. 297)

A falta de alusão a habilidades que orientem o trabalho com os diferentes significados dessas operações nesses dois anos de escolaridade indica uma incoerência com a literatura sobre o campo conceitual aditivo. Magina *et al.* (2008) salientam que a formação de conceitos a partir do trabalho com os problemas que envolvem as operações adição e subtração não se consolida em um determinado ano de escolaridade, mas se constitui em um processo perene.

Compreendemos que a ausência de habilidades que sugerem o trabalho com os significados de adição e subtração implica as práticas de ensino, uma vez que os materiais utilizados pelas professoras seguem as prescrições de documentos oficiais, no caso, a BNCC. Mesmo não apresentando habilidades que tratem especificamente das classes pertencentes ao campo aditivo, é possível identificar, após análise do material do 4º ano, que problemas envolvendo tais operações são incorporados no Manual do Professor do material *Ápis Mais*.

Ao examinar os termos utilizados na BNCC e compará-los com os significados atribuídos às operações aditivas, segundo os estudos de Vergnaud (1986, 2009), é possível concluir que apenas três classes são identificadas na Base, no que se refere ao trabalho nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, sendo elas: composição, transformação e comparação.

Conforme os estudos de Vergnaud (1986), discutidos por Magina *et al.* (2008), a *composição* envolve juntar duas quantidades para se determinar o todo, ou ainda, subtrair uma parte do todo para se obter a outra parte; a classe *transformação* é classificada como sendo situações em que a ideia temporal está envolvida, nas quais há um estado inicial que é modificado ou transformado, seja por perda/ganho, acréscimo/decrécimo; e a classe

*comparação* é composta por situações em que se compara duas quantidades (valores), uma chamada de referente outra de referido.

Ao analisar os termos utilizados nas habilidades descritas na BNCC, bem como nos Manuais, identificamos *juntar, separar, retirar e completar quantidades* para tratar de problemas envolvendo a classe *composição*; em relação à classe *transformação*, identificamos as expressões *acrescentar, retirar e separar* e os termos, *comparar e estimar* para designar os problemas que envolvem a classe *comparação*. A partir da análise e comparação dos termos utilizados na BNCC e nos Manuais dos materiais curriculares, com relação ao aporte teórico estudado, entendemos haver uma consonância entre ambos.

Conforme anunciado na seção anterior, a pesquisa aqui retratada se dá a partir da análise dos exemplares do Manual do Professor do 2º, 3º e 4º anos. De posse dos três Manuais, foi realizada a leitura dos problemas para identificação das classes relativas ao campo aditivo, conforme apresentado nas Tabelas de 1 a 3, sobre as quais dissertaremos a seguir.

Tabela 1: Quantitativo de problemas da classe composição

Ano	Total	Por operação	Localização da incógnita	
			Partes	Todo
2º	46	Adição 37	4	33
		Subtração 9	9	—
3º	33	Adição 27	1	26
		Subtração 6	6	—
4º	23	Adição 17	—	17
		Subtração 6	6	—

Fonte: Dados da Pesquisa, 2023

Tabela 2: Quantitativo de problemas da classe transformação

Ano	Total	Por operação	Localização da incógnita			
			Estado Inicial	Transf. Positiva	Transf. Negativa	Estado Final
2º	33	Adição 14	3	1	—	10
		Subtração 19	1	3	—	15
3º	22	Adição 10	—	1	—	9
		Subtração 12	—	—	2	10
4º	24	Adição 12	5	—	—	7
		Subtração 12	5	1	—	6

Fonte: Dados da Pesquisa, 2023

Tabela 3: Quantitativo de problemas da classe comparação

Ano	Total	Por operação		Localização da incógnita			
				Referente	Relação Positiva	Relação Negativa	Referido
2º	35	Adição	4	—	—	—	4
		Subtração	31	—	18	11	2
3º	19	Adição	1	—	—	—	1
		Subtração	18	—	10	6	2
4º	15	Adição	1	—	—	1	—
		Subtração	14	—	8	4	2

Fonte: Dados da Pesquisa, 2023

Em conformidade ao mapeamento realizado, é possível destacar que os três Manuais analisados apresentam a predominância das classes de composição (102), transformação (79) e de comparação (69) em suas abordagens, que segundo Magina *et al.* (2008) e Vergnaud (2009), são os três grupos básicos de problemas integrantes do campo aditivo.

Além das três classes de problema encontradas, identificamos situações referentes às classes *composição de transformações* e *transformação de composição*. Devido ao número reduzido, optamos por descrever tais dados. A classe *composição de transformações* foi identificada nos três volumes dos Manuais com um total de 9 situações. Dessas, 2 constam do Manual do 2º ano e envolvem ambas as transformações, ou seja, transformações positivas e negativas; 3 situações encontram-se no Manual do 3º ano que também envolvem ambas as transformações; e 4 situações no Manual do 4º ano, das quais três situações envolvem transformações positivas, e 1 ambas as transformações. Dos 9 problemas encontrados, 1 constante no Manual do 3º ano apresenta sua incógnita nas transformações, nos 8 problemas restantes a incógnita se localiza na composição.

Com relação à classe *transformação de composição*, foram encontrados 4 problemas, 3 dos quais estão presentes no Manual do 2º ano e 1 no Manual do 4º ano. Em um dos problemas encontrados no Manual do 2º ano, a incógnita se encontra tanto na transformação quanto na composição e, enquanto as outras duas, a incógnita repousa nas transformações. O problema encontrado no Manual do 4º ano apresenta sua incógnita na composição.

Com um número menor, os Manuais do 2º e 4º anos apresentam problemas com a classe *transformação de composição* (4), enquanto no 3º ano nenhum problema envolvendo essa classe foi encontrado. Com relação à classe *composição de transformações*, foram encontrados 9 problemas nos três Manuais. Um ponto a se considerar sobre as classes *transformação de*

*composições e composição de transformações* é que, mesmo sendo identificadas nos Manuais, não foram encontradas habilidades que as contemplassem na BNCC.

Problemas envolvendo as classes *comparação com composição de transformação, transformação de relação e composição de relações* não foram identificados em nenhum dos Manuais analisados. A falta de abordagem dessas classes vai de encontro ao que assevera Magina *et al.* (2008) e Vergnaud (2009), para quem diversos problemas devem ser apresentados aos estudantes para que formem os conceitos relativos ao campo aditivo. A pluralidade de problemas, bem como de sua complexidade, garante que o estudante tenha acesso a uma diversidade de situações, das quais emergem os conceitos e pelas quais estes são formados.

Com relação à abordagem das classes de problemas ao longo dos Manuais analisados — na parte que reproduzem as páginas do Livro do Estudante — elas são variadas entre si. Ao abordar as operações adição e subtração, elas são trabalhadas na mesma unidade/seção, porém são abordados primeiramente os significados de *juntar* e *acrescentar* como sendo de adição, e posteriormente os significados da subtração: *separar, retirar, completar e comparar*. Após a abordagem dos significados de adição e subtração, é apresentada a relação que se estabelece como operações inversas. Em contraste aos Manuais do 3º e 4º anos, o Manual do 2º ano possui unidades separadas para o trabalho com tais operações, nesse sentido o trabalho com as operações inversas é feito na unidade *Subtração*.

O Manual do 2º ano apresenta uma primeira unidade denominada *Números até 199*, e nela as operações adição e subtração são alternadas, porém, outras duas unidades denominadas *Adição* e *Subtração* são apresentadas posteriormente sendo a unidade de adição anterior a de subtração. Na unidade intitulada *Adição*, há 26 problemas envolvendo adição, na qual identifica-se 3 que podem empregar a subtração (na classe de comparação) para sua resolução. Na unidade denominada *Subtração*, foram identificados 57 problemas em que se observa a predominância de operações com a subtração. Desses, os 37 restantes envolvem de maneira simultânea as operações adição e subtração, como exemplificado nos problemas da Figura 3.

Em contraste ao referencial teórico aqui adotado, a forma de abordagem presente no Manual do 2º ano — em que se trabalha de forma isolada as operações adição e subtração — diverge do entendimento que a compreensão de um conceito envolve a sua associação a outros conceitos; assim, os conceitos pertencentes ao campo aditivo se entrelaçam entre operações de adição e subtração (Magina *et al.*, 2008; Vergnaud, 2009). Em consequência à abordagem inicial presente no Manual do 2º ano, ou seja, a falta de simultaneidade da abordagem das



operações, os estudantes podem não experienciar situações em que são envolvidos os diferentes conceitos necessários à formação de conceitos aditivos.

10. Calcule e responda.

a) Rafael tinha 36 reais, ganhou 12 reais e depois gastou 35 reais.

Com quantos reais ele ficou? 13 reais ou R\$ 13,00.

$$\begin{array}{r} 36 \\ + 12 \\ \hline 48 \end{array} \quad \begin{array}{r} 48 \\ - 35 \\ \hline 13 \end{array} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{l} 36 - 35 = 1 \\ 12 + 1 = 13 \end{array}$$

b) Sandra tinha determinada quantia, gastou 10 reais e depois ganhou 14 reais, ficando com 59 reais. Quanto ela tinha? 55 reais ou R\$ 55,00.

$$\textcircled{?} \xrightarrow{-10} \textcircled{?} \xrightarrow{+14} \textcircled{59} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{r} 59 \\ - 14 \\ \hline 45 \end{array} \quad \begin{array}{r} 45 \\ + 10 \\ \hline 55 \end{array} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{l} 14 - 10 = 4 \\ 59 - 4 = 55 \end{array}$$

c) Álvaro tem 1 nota de R\$ 100,00, 1 nota de R\$ 20,00 e 1 nota de R\$ 5,00. Quanto falta para ele conseguir comprar uma mochila que custa R\$ 138,00? 13 reais ou R\$ 13,00.

$$100 + 20 + 5 = 125 \quad \begin{array}{r} 138 \\ - 125 \\ \hline 13 \end{array}$$

Figura 3: Problemas em que as operações adição e subtração são mobilizadas simultaneamente (Ápis Mais, 2º ano, p. 174)

Ao reproduzir as páginas do Livro do Estudante, os Manuais do 3º e 4º anos, diferentemente do Manual do 2º ano, apresentam as operações adição e subtração em uma mesma seção. O Manual do 2º ano, segundo discutimos, apresenta uma abordagem que diverge do que nos sugere a teoria; entretanto, os Manuais do 3º e 4º anos, apesar de abordar a adição e subtração em uma mesma unidade/seção, abordam os significados separados de acordo com a operação.

É possível verificar nos três Manuais analisados que os problemas envolvendo tais operações não se restringem à unidade temática *Números*, ao contrário, as classes do campo aditivo são abordadas, também, na unidade temática *Grandezas e Medidas*, como ocorre no Material do 2º ano (grandezas e suas medidas); no Material do 3º ano (comprimento, massa e capacidade); e no Material do 4º ano (massa, capacidade, intervalo de tempo e temperatura).

A partir da análise realizada, foi possível evidenciar que o Manual do 2º ano, em relação aos Manuais do 3º e 4º anos, apresenta um maior índice de problemas referente ao campo aditivo (114). De acordo as Tabelas 1, 2 e 3, foi possível observar ainda que, nos três Manuais, há um quantitativo aproximado das operações adição e subtração, totalizando 123 problemas envolvendo adição e 127 envolvendo a subtração.

Consoante aos dados acima, entendemos que o Manual do 2º ano oportuniza tanto para as professoras quanto aos estudantes, maior contato com problemas do campo aditivo, o que

pode favorecer às profissionais maior mobilização de conhecimentos para o trabalho com adição e subtração. Sobre a perspectiva da aprendizagem dos estudantes, eles poderão ampliar seus conhecimentos a partir dos diversos problemas propostos. Com relação ao quantitativo de problemas envolvendo adição e subtração, identificadas nos três volumes, é possível inferir que os estudantes são expostos a uma variedade de problemas, nos quais ambas as operações são abordadas sem o privilégio de uma sobre a outra.

A partir da análise, foram localizados nos Manuais do 2º e 3º anos problemas em que para sua resolução são mobilizadas mais de uma classe. Nesse sentido, identificamos que *composição* e *transformação* são classes iniciais envolvidas para que sejam solucionados problemas que abrangem os significados de *comparação*; e a classe *composição* envolvida nas situações que abrangem a *transformação*. Os três problemas seguintes — Figuras 4, 5 e 6 — exemplificam parte dessa abordagem.

9. O pai de Márcia tem R\$ 1.000,00 na conta bancária e vai depositar estas 4 notas.

De quantos reais passará a ser o saldo bancário dele?

1 270 reais ou R\$ 1.270,00.  
 $1\ 000 + 270 = 1\ 270$



Figura 4: Transformação com suporte da composição (Ápis Mais, 3º ano, p. 109)

9. ROBERTO TINHA 58 FIGURINHAS E GANHOU 3 FIGURINHAS DO PRIMO DELE. PEDRO TINHA 65 FIGURINHAS E DEU 3 DELAS PARA O IRMÃO DELE.

A) AGORA, QUEM VOCÊ ACHA QUE TEM MAIS FIGURINHAS: ROBERTO OU PEDRO?

Figura 5: Comparação com suporte da transformação (Ápis Mais, 2º ano, p. 73)

3. Confira a medida de capacidade das 2 garrafas, que estão cheias de água, e do balde, que está vazio.

Despejando no balde toda a água das 2 garrafas, quanto faltará de água para ele ficar cheio? 4 litros de água.

$2 + 3 = 5$   
 $9 - 5 = 4$  ou  $5 + 4 = 9$

**SAIBA MAIS**




Figura 6: Comparação com suporte da composição (Ápis Mais, 2º ano, p. 253)

Analisando as Figuras 5 e 6, podemos depreender que além de envolver mais de uma

classe nos problemas propostos, estes também envolvem as operações adição e subtração para a resolução.

Após a análise dos Manuais do Professor do 2º, 3º e 4º anos, e de examinarmos a presença e abordagem dada ao campo aditivo, consideramos suas implicações para o conhecimento profissional docente de professoras que ensinam Matemática nesses anos escolares, aspecto que passaremos a analisar e discutir.

### **1.5 Conhecimento profissional docente incorporado ao Manual do Professor**

Em pauta nos referenciamos teóricos que abordam tanto o conhecimento profissional docente quanto à relação-professor materiais curriculares (Collopy, 2003; Remillard e Kim, 2017), passaremos à análise dos três volumes do Manual do Professor, a partir dos recursos subjacentes aos materiais que induzem o conhecimento profissional docente ao tratar do campo aditivo. Partimos do pressuposto que, de posse dos Manuais, as professoras além de (re)pensar ideias e conceitos matemáticos, podem (re)significar o ensino da Matemática com a ampliação de seus conhecimentos sobre os significados atribuídos às operações adição e subtração.

Para início da análise, partimos da parte introdutória do material *Ápis Mais* que é comum aos três volumes analisados, intitulada *Parte Geral* (p. 5). Nela constam cinco seções de orientações, dentre elas *A Educação Matemática* (5-6), na qual é evidenciada a relevância do trabalho com a Matemática, partindo da ideia de que os estudantes precisam ser incentivados a exercitar suas habilidades com criatividade, responsabilidade e autonomia, utilizando dos conhecimentos construídos no espaço escolar para resolver e solucionar os problemas da vida diária. É destacado ainda, a partir de trechos retirados da BNCC, que o trabalho com a Matemática deverá oportunizar ao estudante uma fonte para a resolução de problemas, e que utilizará de conceitos, procedimentos e resultados para interpretar e solucionar problemas de acordo com seu contexto. Assim, o ensino da Matemática terá sentido se as situações ou problemas da vida diária forem solucionados a partir dos conhecimentos emergidos do espaço escolar, e assim as aprendizagens em sala de aula possam se tornar significativas aos estudantes.

Ao avançarmos na leitura dos textos introdutórios presentes nos Manuais, observamos que ao tratar de algumas práticas pedagógicas para o ensino de Matemática e promoção de situações de aprendizagem, é elucidado que o trabalho com as ideias e conceitos matemáticos precisam ser anteriores às simbologias.

Por exemplo, antes de registrar na lousa a sentença  $1 + 3 = 4$ , recomendamos construir o conceito de número, explorar as ideias da adição (juntar quantidades ou acrescentar uma quantidade a outra) e o significado de cada símbolo utilizado, como o da adição e o da igualdade (Ápis Mais, 2º ano, p. 8).

Com base no excerto, comum em todos os volumes do material *Ápis Mais*, a redação da parte inicial no Manual do Professor enfatiza o trabalho com as operações e recomenda que a abordagem inicial precisa privilegiar as ideias e conceitos para posteriormente apresentar as simbologias envolvidas. Nesse caso, os significados da adição (juntar e acrescentar), citados no trecho, servem como um exemplo de abordagem, sem que se explicita o que são tais significados.

Os três volumes do Manual do Professor destacam que os problemas apresentados no material seguem uma ordem e uma conexão entre eles e seus diferentes níveis de demandas cognitivas, evoluindo de situações que exigem variados raciocínios, do mais simples aos mais complexos, como pode ser observado no trecho da seção *Algumas sugestões práticas no trabalho com a resolução de problemas*: “Começar trabalhando com problemas simples e, pouco a pouco, apresentar problemas mais complexos. Isso fortalece a autoestima e a autoconfiança de cada estudante” (Ápis Mais, 2º ano, p. 14). Reconhecendo a potencialidade da informação apresentada às professoras, entendemos que elas, as informações, podem contribuir para a ampliação do *conhecimento horizontal do conteúdo* (Ball, Thames e Phelps, 2008), além de ativar o modo com que as professoras entendem os *percursos de aprendizagem* presentes nos materiais (Remillard e Kim, 2017).

Ao finalizarmos a análise da parte introdutória dos Manuais, destacamos a ausência de transparência ou clareza nas orientações destinadas às professoras. Não foram identificadas orientações explicitamente declaradas que podem levar as professoras a pensarem os significados de adição e subtração a partir dos problemas a serem trabalhados do 1º ao 5º ano. Dessa forma, compreendemos que o conhecimento profissional docente a partir da relação professor-materiais curriculares pode ser afetado, uma vez que informações e orientações de ensino são insuficientes nesses materiais. Tal insuficiência poderá repercutir a ampliação ou (re)significação do entendimento das professoras sobre o campo aditivo — *ideias fundamentais*, destacadas por Remillard e Kim (2017), referentes a procedimentos que justificam matematicamente algumas estratégias de resolução, as quais estão incorporadas na representação simbólica e nos invariantes.

Ao examinarmos a seção denominada *Introdução da Unidade*, que antecede a abertura

de cada unidade ou capítulo do Livro do Estudante, observamos que as informações variam de acordo o ano de escolaridade, e que de maneira explícita são feitas declarações relacionadas à intencionalidade e objetivos de cada unidade ou capítulo. Em análise ao Manual do 2º ano, na seção *Introdução da Unidade* (p. 135 e 153), que antecede as unidades *Adição* e *Subtração*, é apresentada a orientação de que “Nesta unidade, são retomadas as ideias associadas à subtração e introduzimos diferentes algoritmos para efetuar essa operação” (Ápis Mais, 2º ano, p. 153). Subentende-se que, no material do 1º ano, são apresentadas as ideias iniciais sobre adição e subtração, e que tais ideias estão articuladas com os significados das operações contidas no material do 2º ano.

Ainda na seção *Introdução da Unidade*, no Manual do 2º ano, são explicitados os seus objetivos, orientações sobre como introduzir e construir os conceitos relacionados à adição (juntar e acrescentar) e à subtração (tirar, completar, comparar e separar da subtração). Também é abordado o papel das professoras em apoiar os estudantes a elaborem suas próprias estratégias e de realizarem seu registro de diferentes maneiras, inclusive por meio de desenhos.

Em contraste ao Manual do 2º ano, as operações adição e subtração constantes nos Manuais do 3º e 4º anos, são tratadas em uma única unidade ou capítulo. Com a análise realizada, verificamos que a seção *Introdução da Unidade*, presente nesses dois materiais, apresentam os objetivos a serem alcançados, além de sinalizar algumas abordagens pedagógicas. Porém, o Manual do 3º ano, diferentemente dos Manuais do 2º e 4º anos, não faz menção aos significados de adição e subtração.

Na seção *Introdução da Unidade* no Manual do 4º ano é comunicado às professoras que “Nesta Unidade, são retomadas as ideias associadas à adição e à subtração e propostos vários desafios e situações-problema utilizando conhecimentos que envolvem essas operações e seus algoritmos” (Ápis Mais, 4º ano, p. 139), levando à interpretação que o desenvolvimento dos conceitos e significados se apresenta em uma ordem estruturada em consideração às orientações apresentadas nos volumes dos anos anteriores.

Consideramos que a abordagem assumida na parte introdutória dos três volumes, bem como a falta de clareza das orientações sobre os significados de adição e subtração presentes na seção *Introdução da Unidade* no volume do 3º ano, denotam uma fragilidade na abordagem apresentada. É por meio das abordagens explicitamente declaradas presentes nos materiais que as professoras, à medida que leem e interpretam as informações constantes nos Manuais, podem (re)significar a Matemática e seu ensino, podendo ainda ampliar seus conhecimentos.

Consideramos a falta de informações de forma explícita nos materiais como um entrave para a ampliação de conhecimentos das professoras em relação ao campo aditivo.

Partindo da falta de clareza presente nos materiais, inferimos que as professoras terão que mobilizar duas das dimensões apontadas por Remillard e Kim (2017), mobilização essa que ocorreria mesmo havendo o detalhamento do que sejam os significados associados às operações adição e subtração. Para compreender e raciocinar sobre tais detalhamentos nos Manuais, as professoras precisam mobilizar, ou construir, conhecimentos relativos a *ideias fundamentais* e *percursos de aprendizagem matemática*. Pela dimensão *ideias fundamentais*, as professoras podem reconhecer relações e propriedades subjacentes às resoluções esperadas e articulá-las aos objetivos de ensino; sobre os *percursos de aprendizagem*, é preciso que as professoras compreendam como os conteúdos estão relacionados ou interligados ao longo dos anos de modo a fazerem abordagens que contribuam para a formação dos conceitos previstos e de habilidades referentes às operações adição e subtração em períodos e anos posteriores.

A abordagem sobre os significados de adição e subtração apresentadas no Manual do 2º ano tende a explicitar cada operação de forma isolada, separada por unidades ou capítulos. Apesar desse tipo de abordagem, destacamos o seguinte trecho de introdução presente na unidade *Subtração*: “Por fim, destacamos na Unidade a relação entre a adição e a subtração como operações inversas [...]” (Ápis Mais, 2º ano, p. 153). Compreendemos que esse trecho aborda o que asseveram Magina *et al.* (2008) sobre essas operações como integrantes do campo aditivo serem trabalhadas concomitantemente. Porém, as situações que abordam os significados da operação adição são apresentadas anterior as de subtração, o que poderá levar a compreensão das professoras de que os problemas envolvendo adição necessitam ser trabalhados inicialmente, como pré-requisito ou, ainda, de forma isolada. Tal abordagem no Manual afeta a oportunidade de entendimento das professoras sobre os percursos de aprendizagem.

Ao analisar as páginas que reproduzem o Livro do Estudante, identificamos o emprego de imagens ou cenas como recursos para introduzir o estudo nas unidades, cenas essas que remetem a situações aparentemente familiares aos estudantes. Para contextualização das unidades *Adição* e *Subtração* no material do 2º ano, as cenas se referem, respectivamente, à uma vitrine com produtos expostos e seus respectivos valores e a crianças brincando com um jogo de tabuleiro. No material do 3º ano, a cena de abertura aborda crianças brincando com dardos e no material do 4º ano é apresentando um gráfico de barras em que estudantes e uma professora realizam sua leitura.



A forma de apresentação e introdução dos conteúdos coadunam com as categorias de conhecimento elaboradas por Shulman (1987), em que o professor precisa ter *conhecimentos dos estudantes e suas características* e *conhecimento dos contextos educativos* para que as professoras consigam explorar as ideias subjacentes às cenas apresentadas.

Assim, os problemas que envolvem as operações adição e subtração são acompanhados de orientações às professoras, de modo a explicitar quais os significados envolvidos em cada situação apresentada; possíveis procedimentos a serem adotados; possibilidade de uso de materiais manipuláveis; dificuldades que podem ser apresentados pelos estudantes na resolução das tarefas; possibilidades de resolução por meio de diferentes estratégias; e múltiplas representações que o estudante poderá utilizar para retratar o raciocínio matemático envolvido.

É possível destacar que além dos significados de adição e subtração, os Manuais apresentam, em suas orientações, possibilidades de ampliação dos conhecimentos das professoras sobre *conhecimento do conteúdo e dos estudantes* — as professoras partindo dos conhecimentos que possuem sobre a Matemática e de seus estudantes, pode antecipar as possíveis dificuldades apresentadas no decorrer das aulas; e sobre o *conhecimento do conteúdo e do ensino* — as professoras escolhem as estratégias metodológicas que melhor se integram às especificidades dos seus estudantes (Ball, Hill e Bass, 2005; Ball, Thames e Phelps, 2008).

Identificamos que o Manual do 2º ano, ao iniciar as unidades *Adição e Subtração*, apresenta problemas envolvendo os significados de *juntar e acrescentar* para a operação adição e os significados de *separar, tirar, comparar e completar* para a operação subtração. As orientações encontradas ao lado das tarefas reforçam as professoras que retomem com os estudantes as expressões associadas a tais operações. Já no Manual do 4º ano, ao iniciar a seção *Revisando as ideias de adição: juntar e acrescentar*, as professoras são orientadas que “As ideias de juntar e acrescentar da adição foram trabalhadas nos volumes anteriores desta coleção” (Ápis Mais, 4º ano, p. 143). Ainda no volume do 4º ano, na seção *Introdução da Unidade* (p. 139), são retomadas as ideias associadas à adição e à subtração e propostos vários desafios ou problemas utilizando conhecimentos que envolvem essas operações e seus algoritmos, enfatizando-se que o algoritmo usual da subtração já foi apresentado bem como as ideias associadas à operação ao passo que serão retomadas.

Destacamos, a partir da análise dos três Manuais, que o volume do 2º ano apresenta uma quantidade maior de informações e orientações às professoras sobre os significados de adição e subtração, como pode ser observado em trechos como: “As atividades permitem um primeiro

contato dos estudantes com o conteúdo que será abordado na Unidade, como as ideias de juntar e de acrescentar da adição” (p. 138); “No item a, pergunte aos estudantes se eles se lembram de outras expressões associadas à operação de adição” (p. 138); “Trabalhe com os estudantes a primeira ideia da adição que apresentamos: juntar quantidades” (p. 139); “Pergunte a eles qual ideia está associada à situação de cada item: acrescentar quantidades no item a e juntar quantidades no item b. Faça com que percebam que, independentemente dos valores escolhidos para completar as situações, as ideias da adição se mantêm” (p. 139).

Outras sugestões e orientações puderam ser encontradas no Manual, tais como: “Proponha que criem situações-problema com as ideias da adição, trabalhadas no tópico *Ideias da adição*, utilizando as palavras *juntar*, *acrescentar* ou *adicionar*” (p. 140); “As atividades permitem o primeiro contato dos estudantes com o conteúdo que será abordado na Unidade, como as ideias de tirar, de comparar, de completar e de separar da subtração” (p. 156); “No item a, pergunte aos estudantes se eles se lembram de outras palavras que podem ser associadas à subtração, como *tirar*, *completar* e *comparar*, e as explore também” (p. 156); “Nas atividades deste tópico são exploradas as ideias associadas à operação de subtração: tirar uma quantidade de outra, completar uma quantidade (“Quantos faltam?”; “Qual é a diferença?”), separar uma quantidade (“Quanto ficou/sobrou?”) e comparar 2 quantidades (“Quantos a mais?”; “Quantos a menos?”)” (p. 157); “Esta atividade trabalha a próxima ideia da subtração: completar uma quantidade.” (p. 158); “Esta atividade trabalha a última ideia da subtração: separar uma quantidade de outra” (p. 158); “[...] chame a atenção para o fato de que está sendo usada a ideia de tirar uma quantidade de outra, relacionada à subtração [...]” (p. 160); “Leia o problema com eles e chame a atenção para o fato de que está sendo usada a ideia de comparar quantidades [...]” (p. 177)

Em uma quantidade inferior ao do 2º ano, o Manual do 3º ano também apresenta orientações quanto aos significados de adição e subtração, segundo os seguintes excertos: “Nas perguntas feitas pelos personagens, são abordadas as ideias de juntar quantidades (adição) e comparar quantidades (subtração)” (p. 122); “as atividades deste tópico exploram as ideias da adição: juntar quantidades (atividade 1) e acrescentar uma quantidade a outra já existente (atividade 2)” (p. 123); “[...] estudantes que elaborem a pergunta usando a ideia de juntar quantidades e, para os demais, utilizando a ideia de acrescentar uma quantidade a outra” (p. 131); “Proponha aos estudantes algumas situações concretas que permitam a utilização das ideias da subtração” (p. 132); “Agrupe os estudantes de modo que todas as ideias da subtração



sejam utilizadas na elaboração de pelo menos um dos problemas” (p. 133); e “Nesta atividade, são abordadas as ideias de juntar (adição) e comparar (subtração) [...]” (p. 140).

No Manual do 4º ano podemos destacar algumas orientações como: “As ideias de juntar e acrescentar da adição foram trabalhadas nos volumes anteriores desta coleção” (p. 143); “Comente com eles que nesta atividade está sendo usada a ideia de adição de acrescentar uma quantidade a outra” (p. 145); “O problema apresentado nesta atividade aborda a ideia da subtração de tirar uma quantidade de outra” (p. 150); “As 3 primeiras perguntas apresentadas abordam a ideia de comparar quantidades [...] a quarta pergunta aborda a ideia de completar [...]” (p. 151); “Esta atividade apresenta a ideia de subtração relacionada a separar uma quantidade de outra” (p. 152).

No material do 2º ano, as unidades *Adição* (p. 136-151) e *Subtração* (p. 154-179) apresentam tópicos para cada um dos significados envolvidos. Na unidade *Adição* é apresentado o tópico *Juntar quantidades* (p. 139) e *Acrescentar quantidades* (p. 139); na unidade *Subtração*, os tópicos são: *Tirar uma quantidade de outra* (p. 157); *Comparar quantidades (quantos a mais ou a menos)* (p. 157); *Completar uma quantidade* (p. 158); e *Separar uma quantidade ou uma quantia de outra* (p. 158). No material do 3º ano também são apresentados os significados de adição e subtração por meio de tópicos similares ao material do 2º ano, porém acrescido do tópico *Comparar: qual é a diferença* (p. 133). O material do 4º ano apresenta as ideias da subtração apenas em um único título, na página 150: *Subtração com números naturais: Revendo as ideias da subtração: tirar, comparar, completar e separar*.

Ainda sobre o material do 2º ano, na unidade *Subtração*, o tópico que aborda *Adição e Subtração: operações inversas* (p. 165), são apresentados problemas cuja resolução pode ser realizada por ambas as operações. No Manual do Professor alega-se ainda que os estudantes podem ter dificuldade com esse tipo de problema, sugerindo-se como orientação que professores reescrevam o problema de maneira direta, e que após a resolução, retomem o enunciado proposto inicialmente.

Esta atividade aborda a resolução de problemas utilizando estratégias que envolvem a adição e a subtração como operações inversas. Em geral, os estudantes têm mais facilidade para resolver problemas diretos. Assim, se eles apresentarem dificuldade para compreender os problemas propostos, reescreva-os de maneira direta. Depois que eles resolverem esses problemas, retome os enunciados originais e compare-os. A memória das ações feitas para resolver o problema direto pode auxiliar na compreensão das ações necessárias para solucionar o problema inverso. Além disso, da próxima vez que se depararem com esse tipo de problema, eles terão bagagem para interpretá-lo e resolvê-lo sem precisar recorrer ao problema direto correspondente. (Ápis Mais, 2º ano, p. 167).

A forma com que as orientações são fornecidas no excerto pode incidir sobre os conhecimentos a serem mobilizados pelas professoras a partir da leitura e interpretação dessas orientações. Entendemos que conhecimentos sobre *representações e suas conexões* bem como a *complexidade relativa ao problema* são alguns dos principais conhecimentos desenvolvidos da interação entre as professoras e os Manuais. Ao ler e interpretar as orientações, as professoras podem refletir sobre a complexidade do problema proposto em consideração ao nível de aprendizagem de seus estudantes; podem ainda raciocinar sobre maneiras de tornar os problemas mais acessíveis, alterando a forma com que a situação é comunicada.

Ao analisarmos as demais unidades temáticas nos três volumes do Manual do Professor, levamos em consideração os problemas envolvendo as operações adição e subtração e suas respectivas orientações. Evidenciamos que as explicações e orientações inerentes aos significados de adição e subtração são encontradas com menor incidência em contraste das unidades específicas para o trabalho com adição e subtração.

De modo a compreender e inferir aspectos relativos às abordagens e sua relação com as ideias sobre o campo aditivo, destacamos as orientações que tratam do desenvolvimento e registro de estratégias por meio de imagens e desenhos, isto é, representações simbólicas segundo a Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 2009). As orientações salientam que antes da apresentação do algoritmo usual, “contínuas”, é preciso que as professoras estimulem o desenvolvimento de estratégias pessoais e do seu registro. Essas orientações, a nosso ver, vão ao encontro do que a teoria aborda sobre o cálculo relacional. Nos três volumes é possível observar que o cálculo relacional é evidenciado em detrimento à apresentação prematura do algoritmo usual, isto é, do cálculo numérico.

Para além das orientações sobre o cálculo relacional, detectamos no Manual do 2º ano um problema em que esse cálculo é colocado como exemplo nas orientações de resolução.

b) Sandra tinha determinada quantia, gastou 10 reais e depois ganhou 14 reais, ficando com 59 reais. Quanto ela tinha? 55 reais ou R\$ 55,00.

$\textcircled{?} \xrightarrow{-10} \textcircled{?} \xrightarrow{+14} \textcircled{59}$  ou  $\begin{array}{r} 59 \\ - 14 \\ \hline 45 \end{array}$  ou  $\begin{array}{r} 45 \\ + 10 \\ \hline 55 \end{array}$  ou  $14 - 10 = 4$   
 $59 - 4 = 55$

Figura 7: Apresentação do cálculo relacional como estratégia de resolução (Ápis Mais, 2º ano, p. 174)

Ao ler as orientações descritas sobre a elaboração e registro de diferentes estratégias de resolução, as professoras podem articular *conhecimento especializado do conteúdo* (Ball, Thames e Phelps, 2008), bem como articular a forma de *representações e suas conexões*

presentes nos materiais (Remillard e Kim, 2017). Desse modo, em contato com as orientações, as professoras podem formular e ativar conhecimentos sobre as abordagens a serem utilizadas por seus estudantes, considerando as estratégias que melhor se adequam a cada problema.

Por fim, identificamos que é dada maior ênfase aos significados de adição e subtração nas partes de introdução das unidades e nas orientações de tarefas — problemas mapeados e analisados na seção anterior —, em contraste com a parte introdutória do Manual (comum a todos os anos), na qual são apresentados os significados pertinentes às operações adição e subtração e suas relações com os problemas que serão propostos nas tarefas dos estudantes.

Destacamos ainda que, conforme manifesto, o volume do 2º ano apresenta um maior índice de problemas mapeados sobre o campo conceitual aditivo em contraste aos demais volumes. O Manual em questão também incorpora um maior número de orientações sobre os significados da adição e subtração.

## 1.6 Conclusão

Partindo do pressuposto que os materiais curriculares, em especial, o Manual do Professor, podem contribuir para a ampliação de conhecimentos sobre os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, à medida que as professoras leem e interpretam as orientações de ensino, bem como das tarefas propostas para os estudantes, o estudo retratado nesse artigo buscou *identificar e discutir recursos dos materiais, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática.*

Para alcançarmos o objetivo proposto, realizamos uma análise documental de três Manuais do Professor referentes ao 2º, 3º e 4º anos. A análise realizada revela que os três volumes apresentam de maneira explícita os significados das operações adição e subtração em problemas envolvendo diferentes significados atribuídos a cada uma das operações, além de orientações às professoras sobre o trabalho com tais significados. Foi possível, ainda, identificar que as classes de problemas do campo aditivo encontradas com maior predominância nos três volumes são: composição, transformação e comparação; e com menor predominância, são transformação de composição e composição de transformações.

Ao compararmos a abordagem dos três Manuais analisados, evidenciamos que o volume do 2º ano apresenta unidades ou seções distintas para o trabalho com a adição e a subtração, em contraste a abordagem assumida nos volumes do 3º e 4º ano, nos quais tais operações são apresentadas em uma única unidade ou seção. Identificamos, ainda, que além das unidades ou

seções específicas destinadas ao trabalho com adição e subtração, problemas envolvendo essas operações foram localizados na unidade Grandezas e Medidas.

Na parte introdutória, comum aos três volumes analisados, não há indícios de orientações sobre os diferentes significados de adição e subtração. Porém, em contraste a essa ausência de abordagem, ao reproduzir as tarefas dos estudantes, as unidades ou seções que tratam em específico dessas operações, abordam de forma explícita os significados referentes a tais operações, além de orientações às professoras sobre o trabalho proposto. Nas seções ou unidades intituladas *Adição e Subtração* (Manual do 2º ano), *Adição e Subtração* (Manual do 3º ano) e *Adição e Subtração com números naturais* (Manual do 4º ano), os significados de adição e subtração são elucidados por meio de subtítulos que expressam cada um dos significados envolvidos nos problemas apresentados, além de orientações às professoras sobre os significados que são explorados.

Ao considerarmos a falta de alusão dos significados das operações adição e subtração presentes na BNCC, no que tange o trabalho com o 4º e 5º ano, salientamos que a falta de coerência com relação aos outros anos de escolaridade poderá implicar o modo com que as professoras leem e interpretam tais habilidades. A depender das crenças e concepções e do conhecimento acerca da Matemática e seu ensino, as professoras podem compreender que o trabalho com os significados das operações aditivas deve ser privilegiado apenas no 1º, 2º e 3º ano. Essa interpretação pode reforçar as práticas educativas pautadas na resolução de problemas sob a ótica procedimental, isso é, com foco nas técnicas operatórias em contraste aos significados subjacentes a cada situação-problema.

Outro aspecto revelado pela pesquisa refere-se à abordagem assumida nos três Manuais analisados, em específico, o do 2º ano. Ao apresentar as operações adição e subtração de forma isolada, ou ainda, abordar a adição anterior à subtração, poderá repercutir a interpretação das professoras de que tal abordagem seja a correta, ou seja, as operações devem ser trabalhadas de modo isolado, e de que a subtração deve ser apresentada após o trabalho com adição.

Com base nas orientações constantes no Manual do 2º ano sobre a retomada das ideias relacionadas à subtração, inferimos que no volume do 1º ano os significados das operações são apresentados de modo a articulá-los com as ideias apresentadas no volume do 2º ano. No intuito de identificar as informações contidas em tal volume, realizamos a leitura da introdução da unidade, sendo possível observar que as ideias referentes às operações de adição e subtração são privilegiadas e enfatizadas. Nesse sentido, as professoras podem se reportar ao volume do

1º ano para se apropriarem das ideias iniciais apresentadas, porém ao planejarem suas aulas, as professoras do 2º ano podem ou não ter acesso a esse material.

Desta maneira, as abordagens encontradas ao longo dos Manuais, bem como a falta de informações explicitamente declaradas na parte comum desses materiais, as professoras, à medida que leem e interpretam as orientações e tarefas propostas, podem mobilizar conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino. Evidenciamos que conhecimentos sobre *ideias fundamentais e percursos de aprendizagem matemática; conhecimento do conteúdo e dos estudantes; conhecimento do conteúdo e do ensino; conhecimento especializado do conteúdo; representações e suas conexões; conhecimentos dos estudantes e suas características e conhecimento dos contextos educativos* podem ser ativados a partir da relação professor-materiais curriculares à medida que as professoras leem e interpretam as orientações e tarefas subjacentes aos Manuais do Professor.

A pesquisa aqui apresentada não esgota todas as possibilidades de análise sobre o tema apresentado, uma vez que partimos de uma coleção específica de materiais, o que pode reverberar os achados referentes ao quantitativo de situações envolvendo o campo aditivo, bem como os das orientações e abordagens adotadas na coleção analisada. Ressaltamos, ainda, a importância de que os Manuais analisados apresentem orientações e condições para a ampliação dos conhecimentos das professoras. Partindo dessa ideia, acreditamos na necessidade de que essas professoras possam ser sensibilizadas para a leitura e estudo dos Manuais, de modo a expandirem seus conhecimentos, tendo a oportunidade de se aproximarem de conhecimentos e conceitos que se assemelham à uma formação continuada.

Destarte, ações de leitura e interpretação desses Manuais podem ser oportunizadas durante os momentos de planejamento das professoras, para que elas possam conceber os materiais curriculares como aliados nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Destacamos ainda que as informações subjacentes a esses materiais podem ou não influenciar a prática das professoras à medida que leem e interpretam esses materiais, pois conhecimentos precisam ser mobilizados, o que pode ser ímpar a cada profissional em particular, a depender da maneira com que leem e interpretam tais informações.

## 1.7 Referências

ANTUNES, Fabrício Mendes. *Avaliação de materiais curriculares por professores que ensinam Matemática em escolas da Educação do Campo*. 2022. 101f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros.

Montes Claros.

BALL, Deborah Loewenberg; HILL, Heather C.; BASS, Hyman. [Knowing Mathematics for teaching: who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide?](#) *American Educator*, v. 29, n. 3, p. 14-17, 20-22, 43-46, 2005.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. [Content knowledge for teaching: what makes it special?](#) *Journal of Teacher Education*, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dec. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. [Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental](#). Brasília: MEC/SEB, 2017.

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, Janine. T.; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

COLLOPY, Rachel. [Curriculum materials as a professional development tool: how a Mathematics textbook affected two teachers' learning](#). *The Elementary School Journal*, v. 103, n. 3, p. 287-311, jan. 2003.

JANUARIO, Gilberto; LIMA, Katia. [Materiais curriculares como ferramentas de aprendizagem do professor que ensina Matemática](#). *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 8, n. 17, p. 414-433, jul./dez. 2019.

JANUARIO, Gilberto; LIMA, Kátia; PEROVANO, Ana Paula. [From linearity to rhizomatic network: content organisation in curriculum development in Mathematics](#). *Acta Scientiae*, Canoas, v. 23, n. 8, p. 3-23, 2021.

LIMA, Silvana Ferreira de. [Relação entre professores e materiais curriculares no ensino de números naturais e sistema de numeração decimal](#). 2014. 217f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Jackelany de Souza França Durães. [Relação professor-materiais curriculares: estudo na perspectiva da integração Matemática e Química](#). 2023. 94f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; NUNES, Terezinha; GITIRANA, Verônica. *Repensando adição e subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais*. 3. ed. São Paulo: PROEM, 2008.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

REMILLARD, Janine T.; KIM, Ok-Kyeong. [Knowledge of curriculum embedded](#)

mathematics: exploring a critical domain of teaching. *Educational Studies in Mathematics*, v. 96, p. 65-81, mar. 2017.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos; GUINDANI, Joel Felipe. *Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas*. *Revista Brasileira de História e Ciências Sociais*, São Leopoldo, v. 1, n. 1, p. 1-14, jul. 2009.

SOARES, Marilene Caitano Reis Almeida. *A relação professor-materiais curriculares de Matemática: análise na perspectiva dos conceitos de affordance e agência*. 2020. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

VERGNAUD, Gérard. *A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da Matemática na escola elementar*. Tradução de Maria Lúcia Faria Moro. Curitiba: EdUFPR, 2009.

VERGNAUD, Gérard. *Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didáctica das Matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas*. *Análise Psicológica*, Lisboa, v. 1, p. 75-90, 1986.



## **Conhecimento do campo aditivo incorporado a materiais curriculares: leitura e interpretação de professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

### **Knowledge of curriculum material embedded additive field: reading and interpretation of teachers in the Elementary School**

**Resumo:** O artigo se orienta pelo objetivo de *analisar como o conhecimento do campo aditivo incorporado aos materiais é lido e interpretado por três professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. A partir da constituição de um grupo focal, foram feitas leituras e discussões de textos de orientações de ensino e de problemas de adição e subtração em três Manuais do Professor; entrevistas complementaram a produção de dados. A análise foi orientada pelo referencial teórico do *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo* (KCEM). Como resultados, evidenciaram-se conhecimentos mobilizados pelas professoras à medida que liam e interpretavam os materiais. Tal leitura e interpretação foram singulares a cada professora, sendo as orientações e problemas avaliados distintamente pelas participantes; isso indica que os conhecimentos e experiências tendem a balizar a relação-professora materiais curriculares. A participação no grupo focal, segundo a narrativa das participantes, as possibilitou (re)significar o Manual do Professor e identificá-lo como ferramenta que orienta e potencializa as práticas de ensino sobre o campo conceitual aditivo.

**Palavras-chave:** Relação Professor-Materiais Curriculares. *Affordances*. Conhecimento Profissional Docente. Campo Conceitual Aditivo.

**Abstract:** This article is guided by the objective of *analyzing how the knowledge of curriculum material embedded additive field is read and interpreted by three teachers who teach Mathematics in the Elementary School*. From the constitution of a focus group, readings and discussions of teaching guidance texts and addition and subtraction problems were carried out in three Teacher's Manuals; interviews complemented data production. The analysis was guided by the theoretical framework of *Knowledge of Curriculum Embedded Mathematics* (KCEM). As a result, the knowledge mobilized by the teachers was evident as they read and interpreted the curriculum materials. Such reading and interpretation were unique to each teacher, with the guidelines and problems evaluated differently by the participants; This indicates that knowledge and experiences tend to guide the teacher-curriculum materials relationship. Participation in the focus group, according to the participants' narrative, enabled them to (re)signify the Teacher's Manual and identify it as a tool that guides and enhances teaching practices in the additive conceptual field.

**Keywords:** Teacher-Curriculum Materials Relationship. *Affordances*. Teaching Professional Knowledge. Additive Conceptual Field.

#### **2.1 Contextualizando o estudo**

A atuação docente, consoante ao que escreve Weisz (2001), deve ser norteadada por uma



clareza de objetivos, bem como do papel que a intervenção pedagógica assume em suas práticas. Ainda conforme a autora, a formação desses profissionais deve ser entendida como um processo permanente carregado de estudos e atualizações. Levando em consideração as demandas que reverberam sobre a ação docente, a prática pedagógica de professoras é orientada por ideias e concepções que podem ser conscientes ou não (Weisz, 2001).

É com ações rotineiras, como planejar e realizar aulas, que professoras podem transparecer suas ideias e concepções, bem como assumir seus objetivos. Para além disso, ao planejar e realizar suas aulas, professoras podem ter acesso a materiais curriculares que, na visão de Remillard (2018), são ferramentas projetadas com o intuito de orientar, apoiar e aprimorar os processos de ensino e de aprendizagem, além de oportunizar aos professores orientações que lhes convidam a pensar sua ação docente.

Deste modo, os materiais curriculares são projetados no intuito de apoiar o ensino com orientações endereçadas a professoras, bem como oportunizar situações de aprendizagem aos estudantes (Remillard e Kim, 2020). Ao considerar o uso desses materiais por professoras, em particular, os Manuais do Professor, esses recursos são considerados como ferramentas instrucionais, elaborados para apoiá-los em suas tomadas de decisões (Remillard, 2012, 2018).

Ao planejar e realizar aulas, professoras podem vislumbrar esses materiais como importante recurso na busca por conhecer e analisar conceitos matemáticos, bem como abordagens e estratégias metodológicas para os conteúdos a serem trabalhados. Desse modo, ao se relacionar com os materiais curriculares, para planejar e realizar aulas, professoras podem ampliar, construir e (res)significar seus conhecimentos acerca da Matemática e seu ensino à medida que leem e interpretam as orientações de ensino, e avaliam e selecionam tarefas.

Remillard (2018) afirma que os materiais curriculares requerem interpretação e compreensão por parte de professores para que, de fato, possam comunicar informações, orientações e sugestões que podem auxiliar nas práticas de sala de aula.

Ao analisar materiais, Remillard (2018) identificou três camadas de comunicação presentes nesses recursos, dentre elas, as orientações pedagógicas destinadas a professoras. Nesse sentido, os Manuais do Professor apresentam informações que podem ser utilizadas ao planejar e realizar aulas, o que pode ainda reverberar sobre o modo que compreendem e entendem a Matemática, seu ensino e sua aprendizagem. Alguns dos tipos de comunicação presentes nos Manuais, identificados pela autora, são: sugestões para planejar e orientar suas ações durante as aulas; objetivos a serem alcançados em cada tarefa apresentada; sugestões de

como proceder com tarefas, ou seja, percursos metodológicos e abordagens de ensino; informações sobre as possíveis repostas apresentadas pelos estudantes bem como a antecipação dos possíveis erros na resolução das tarefas; dentre outros.

Consoante, Januario e Lima (2021) discutem como a Matemática está incorporada aos materiais curriculares de modo a estruturar e materializar conceitos, abordagens e procedimentos matemáticos. Destarte a essa ideia, Collopy (2003) assevera que os Manuais, por meio da apresentação, do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo, podem oferecer e apoiar a aprendizagem de professores, servindo como fonte de desenvolvimento profissional.

Em atendimento às prescrições curriculares, os Manuais do Professor podem incorporar abordagens teóricas. Nesse sentido, podem conter conceitos referentes às operações adição e subtração, campo conceitual aditivo, e seus diferentes significados incorporados à resolução de problemas. Dessa forma, os materiais curriculares podem apresentar inovações que colaboram para a prática e conhecimento profissional docente ao explicitarem o que sejam esses significados e sua importância para a formação de conceitos.

Partindo do pressuposto de que tais Manuais apresentam conceitos e aspectos metodológicos que podem implicar a prática de planejar e realizar aulas, considerando os significados de adição e subtração, o presente artigo orienta-se pelo objetivo de *analisar como o conhecimento do campo aditivo incorporado aos materiais é lido e interpretado por três professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*.

Ao tratar dos conhecimentos provenientes da relação professor-materiais curriculares, em especial sobre como esses materiais apresentam conceitos relativos a adição e subtração e o modo com que professoras leem e interpretam as informações e orientações incorporadas nos materiais, bem como avaliam e selecionam tarefas (problemas), destacamos *o conhecimento da Matemática incorporada ao currículo* (KCEM) elaborado e discutido por Remillard e Kim (2017) e a Teoria dos Campos Conceituais elaborada por Vergnaud (1986, 2009). Passaremos a discutir quais os conhecimentos necessários às professoras para se relacionar com as ideias subjacentes aos Manuais.

## **2.2 Conhecimento Profissional Docente e Campo aditivo**

Estudos iniciados e disseminados por Shulman (1986, 1987) têm tratado dos conhecimentos a serem mobilizados ou construídos por professores para desenvolvimento de

situações que promovam o ensino e a aprendizagem. Pautados nas teorizações desenvolvidas por esse autor, pesquisadores têm aprofundado em questões que tratam o ensino e aprendizagem a partir de áreas específicas de conhecimentos. Nesse sentido, Ball e colaboradores desenvolveram o *Conhecimento Matemático para o Ensino* — MKT (Ball, Thames e Phelps, 2008) buscando retratar os conhecimentos necessários aos professores que ensinam Matemática.

Alinhando os estudos desenvolvidos por Lee Shulman bem como por Ball e colaboradores, e considerando a relação professor-materiais curriculares, Remillard e Kim (2017) conceituam o *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo* (*Knowledge of Curriculum Embedded Mathematics* — KCEM), que oferece recursos para análise dos conhecimentos necessários para que se estabeleça uma relação entre professor e materiais curriculares de modo a promulgar conhecimento profissional docente. O KCEM possui quatro dimensões de conhecimentos que precisam ser mobilizados para que os professores se apropriem dos recursos ofertados nos materiais, conforme passaremos a discutir.

Para a primeira dimensão, *ideias fundamentais da Matemática*, faz-se necessário que os professores, ao ler e interpretar as tarefas, percebam propriedades e relações que justificam matematicamente determinados procedimentos nos processos de resolução, muitas vezes exploradas como regras e técnicas e vistas pelos estudantes como sem sentido ou significado. A segunda dimensão, *representações e suas conexões*, diz respeito à diversidade de modelos ou representações simbólicas que os conceitos ou objetos matemáticos podem ser apresentados aos estudantes, como estratégia de melhor significar os conteúdos em estudo. Na dimensão *complexidade relativa do problema* é preciso que as professoras percebam diferentes níveis de demandas cognitivas presentes nas tarefas, selecionando-as e organizando de modo a oferecer graus diferenciados de complexidade para que os estudantes possam mobilizar distintos raciocínios matemáticos. Para a última dimensão, *percursos de aprendizagem matemática*, cabe às professoras compreender como os conteúdos e conceitos podem se comunicar e se complementarem criando uma sequência de aprendizagens ao longo da trajetória escolar, de modo que conteúdos sejam pensados de forma articulada e não se limitando apenas a um ano escolar (Remillard e Kim, 2017; Soares, 2020; Januario e Lima, 2021; Perovano, 2022).

O tratamento dado a esse modelo teórico consiste no que assevera Remillard (2012, 2018), de que os materiais curriculares, em particular os Manuais do Professor, considerados como gênero, se assemelham a um livro de receitas ou manual que ofertam orientações a seu

expectador, propiciando conhecimento profissional docente. Nesse sentido, os materiais apresentam conhecimentos sobre a Matemática, os quais podem ser incorporados ao planejamento de professoras na forma de tarefas, ou ainda, por meio das orientações subjacentes a essas tarefas (Januario e Lima, 2021). Destarte, Perovano (2022) destaca que os conhecimentos incorporados aos materiais necessitam ser mobilizados à medida que as professoras leem e interpretam as tarefas e orientações.

Remillard (2012) salienta que o Manual do Professor possui um endereçamento, ou seja, são pensados de acordo com um público específico, sendo que seus desenvolvedores tendem a projetá-los para que seus “espectadores” se apropriem dos recursos, ideias ou posicionamento epistemológico. Nesse sentido os materiais não são neutros, mas repletos de intencionalidade.

Entende-se que para ensinar, as professoras precisam mobilizar diversos conhecimentos sobre a Matemática (Remillard e Kim, 2017) e quando consideram o estudante como um sujeito capaz de avançar naquilo que ele mesmo foi capaz de construir com suas próprias experiências, elas precisam oferecer situações que favoreçam a construção de novos conceitos ou conhecimentos (Weisz, 2001).

Diversos objetos do conhecimento são trabalhados no espaço escolar, haja vista os processos de ensino e de aprendizagem, dentre eles, os conceitos que envolvem as operações adição e subtração, conceituados por Vergnaud (2009) como operações que compõe o campo conceitual aditivo. Para a formação dos conceitos referentes a esse o campo, diversas situações ligadas à realidade dos estudantes precisam ser promovidas. À medida que as situações ou problemas são apresentados aos estudantes, os conceitos serão formados de forma progressiva e significativa (Pais 2002; Magina *et al*, 2008; Vergnaud, 1986, 2009).

Nunes *et al.* (2014) consideram que para a formação dos conceitos referentes ao campo aditivo, é necessário o desenvolvimento de um conhecimento denominado *esquema de ação*. Esse consiste na capacidade em abstrair e generalizar os resultados obtidos na resolução dos problemas, permitindo resolver de maneira prática os problemas de adição e subtração. Nos esquemas de ação, os objetos envolvidos não importam, mas sim a ação que foi realizada. Assim, a partir de suas vivências, os estudantes consideram que as ações ou conceitos de juntar e retirar, relações parte-todo, podem ser empregadas a qualquer objeto de seu pensamento.

Conforme Nunes *et al.* (2014), a origem dos conceitos mais simples que envolvem adição e subtração necessitam dos esquemas de ação. Na fase de alfabetização, os estudantes,

a partir de suas experiências matemáticas cotidianas, podem coordenar e utilizar esquemas que envolvem juntar e retirar nos atos de contagem, possibilitando a realização de problemas em que o todo e as partes estão em relação (Nunes *et al.*, 2014). Deste modo, compreende-se que os esquemas desenvolvidos pelas crianças implicam a resolução de problemas iniciais envolvendo os conceitos de juntar e retirar.

Porém, cabe lembrar que o campo conceitual aditivo, de acordo com Nunes *et al.* (2014), é composto por uma gama de problemas que podem ter uma variedade de demandas cognitivas em que os esquemas de ação se tornam mais complexos, ou que envolvem outros tipos de raciocínios.

Consoante a ideia supracitada, Magina *et al.* (2008), baseadas em Vergnaud (1986), destacam que “um conceito, por mais simples que seja, não emerge apenas de um tipo de situação, assim como uma simples situação sempre envolve mais que um único conceito” (p. 7). Desse modo, os conceitos aditivos por mais simples que pareçam, devem emergir de diversas situações, as quais permitirão que diversos conceitos estejam em relação. Em consonância a essa afirmativa, ou seja, da diversidade de situações necessárias para que os conceitos aditivos sejam formados, esses autores discutem as estruturas aditivas.

Essas estruturas dizem respeito aos problemas (ou situações) aditivos que envolvem os conceitos de: adição, subtração, transformação de tempo, relações de comparação, medida e composição de quantidades. Baseadas nos problemas aditivos, Magina *et al.* (2008) abordam e classificam os problemas conforme suas dificuldades e os raciocínios envolvidos em sua resolução. Assim, as classes de problemas do campo aditivo podem ser definidas em: composição, transformação, comparação, composição de transformações, transformação de composição, comparação com composição de transformação, transformação de relação e composição de relações.

Para a exploração dos conceitos relativos ao campo aditivo, Nunes *et al.* (2014) consideram que três fases se relacionam de modo a exigir esquemas diferentes para a formação desses conceitos. Na primeira fase estão os chamados *problemas diretos*, para os quais os estudantes, colocando em jogo os esquemas de juntar e retirar, utilizam da contagem para sua resolução, sendo tais problemas considerados mais simples e com maior índice de acerto pelos estudantes. Na segunda fase há os *problemas inversos*, para os quais os estudantes precisam compreender que as operações adição e subtração funcionam como inversas. Problemas em que o estado inicial é desconhecido são exemplos de problemas que exigirão envolver a relação

inversa das operações. Na terceira fase há os *problemas comparativos*, os quais apresentam uma relação estática dos valores; para estes problemas é necessário mobilizar o esquema de correspondência um-a-um.

Nesse contexto, os Manuais do Professor podem ser uma fonte de apoio para o ensino de Matemática. Em especial sobre o campo conceitual aditivo, as professoras podem se apropriar de ideias e construir conhecimentos a partir da leitura e interpretação de orientações de ensino e da avaliação de tarefas. No entanto, para que as professoras possam se beneficiar dos Manuais, é preciso que eles sejam elaborados de forma a favorecer a reflexão e o diálogo sobre as práticas pedagógicas. Além disso, é necessário que as professoras tenham autonomia e criticidade para selecionar, adaptar e complementar os materiais curriculares, de acordo com as necessidades e os interesses de seus estudantes. Assim, os Manuais do Professor podem ser vistos como um recurso didático, mas não como um guia a ser seguido.

### **2.3 Design metodológico**

Considerando o objetivo da pesquisa, optamos por utilizar o grupo focal como procedimento e produção de dados (Gatti, 2005). Essa técnica nos pareceu adequada para criar um espaço de estudo e discussão e, com isso, observarmos como as professoras que lecionavam Matemática nos Anos iniciais liam e interpretavam o conhecimento do campo aditivo presente nos materiais curriculares.

Convidamos cinco professoras atuantes em turmas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino de Minas Gerais, situada na cidade de Brasília de Minas, onde exercíamos a docência. O convite considerou profissionais efetivas, na intenção de evitar modificações na pesquisa motivadas pelo rodízio de designações, uma vez que os encontros do grupo estavam previstos para acontecer de forma presencial na escola, utilizando-se das reuniões de Módulo II, momento destinado ao planejamento e estudo coletivo. O convite foi realizado em novembro de 2022 com o propósito de conhecer em quais turmas as professoras atuariam em 2023 e, desse modo, desenvolver uma análise prévia dos Manuais do Professor dos materiais curriculares que seriam adotados.

Sob concordância da direção escolar, inicialmente o convite foi feito a duas professoras do 2º ano, 1 do 4º ano e 2 do 5º ano. Como o convite foi feito no ano de 2022, e um dos critérios para a escolha era que as professoras estivessem em sala de aula, quatro delas responderam afirmativamente. Uma delas revelou seu anseio em atuar em 2023 como *Professora em Uso da*

*Biblioteca* (PEUB), fato pelo qual a profissional não foi considerada como participante.

Em dezembro de 2022, ao ser realizada a distribuição de turmas na escola onde atuavam as professoras, uma das quatro que havia aceitado o convite optou por atuar fora de sala de aula, nos restando três participantes, uma professora do 2º ano, uma do 3º ano e outra do 4º ano.

As professoras informaram que o material de Matemática que seria utilizado em 2023 era a coleção *Ápis Mais*, de autoria de Luiz Roberto Dante e Fernando Viana, publicada em 2021 pela editora Ática e distribuída às escolas em 2022 no âmbito do processo de escolha do PNLD, edição para o ciclo 2023-2025.

Como descrito, a análise dos materiais curriculares foi realizada em 2022, considerando aqueles referentes aos anos escolares que as professoras lecionariam em 2023. Entretanto, a professora Margarida, que havia recusado o convite em função da possibilidade de atuar como PEUB, entrou em contato em meados do mês de março de 2023 para oferecer participar da pesquisa, uma vez que estaria em sala de aula, atuando em uma turma de 5º ano.

Passamos, assim, a ter quatro professoras participantes. Porém, no terceiro encontro do grupo focal, uma delas não pode mais permanecer, alegando motivos pessoais. Em definitivo, constituímos o grupo com três professoras<sup>10</sup>, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3: Apresentação das professoras que participaram da pesquisa

Professora	Idade	Turma	Formação	Tempo de docência
Angélica	33 anos	2º ano	Licenciatura em Pedagogia Especialização em Psicopedagogia e Educação Infantil	10 anos
Margarida	44 anos	5º ano	Licenciada em Normal Superior Bacharel em Biblioteconomia Especialização em Educação Especial, Inspeção e Supervisão Escolar	14 anos
Rosa	46 anos	3º ano	Licenciada em Normal Superior e Pedagogia	27 anos

Fonte: Elaboração própria

<sup>10</sup> Conforme Termo de Consentimento Livre e Esclarecido — TCLE, os nomes das professoras serão preservados. Nos valendo de codinomes, utilizaremos as denominações de Rosa, Margarida e Angélica para as professoras participantes. A escolha dos nomes se deu em analogia às flores encontradas em nossa flora brasileira. Distintas entre si, e com belezas singulares, cada uma das espécies de flores floresce em estações diferentes, e possuem a capacidade de mudar sua forma e aspecto conforme cada estação. Deste modo, semelhante às flores, as professoras passam por diferentes estações, sendo cada estação responsável diretamente as características de cada uma. Assim, as professoras também podem (re)(de)construir conhecimentos, crenças e concepções. A essas mudanças diversos fatores podem ser enumerados, entretanto nossa pesquisa tem seu foco ao conceber os materiais curriculares como ferramentas de apoio ao desenvolvimento profissional docente a partir da relação professora-materiais curriculares.



Como a professora Margarida se interessou em participar da pesquisa depois que fizemos a sondagem dos materiais curriculares e a análise dos Manuais do Professor, decidimos manter os três materiais para estudo. Essa decisão não comprometeu a pesquisa, pois todas as professoras participantes leriam todos os manuais para contribuir com as discussões. Foram estimados oito encontros do grupo focal, sendo o primeiro de forma remoto e os posteriores em formato presencial, durante os horários de Módulo II. Obstante, apenas o segundo encontro foi possível de acontecer presencialmente, pois segundo orientações da direção escolar, o horário estaria reservado para questões cruciais a serem decididas em conjunto, sem que houvesse a possibilidade de as professoras se ausentarem desse momento. Assim, com exceção do segundo, os encontros aconteceram remotamente pela plataforma *Google Meet*, sendo eles gravados, transcritos e textualizados.

Para os cinco primeiros encontros, realizados de 18 de abril a 25 maio de 2023, foram elaborados roteiros (Apêndices 1 a 5), com questões relacionadas aos objetivos da pesquisa, ao conhecimento do campo aditivo e aos materiais curriculares selecionados. No primeiro encontro do grupo focal, foi realizada a apresentação da proposta de pesquisa, especificamente o propósito do grupo e elaboração da agenda de encontros. No segundo encontro foi feita uma discussão para identificar conhecimento das professoras em relação aos significados das operações adição e subtração nas habilidades prescritas na BNCC para os Anos Iniciais; também foi feita discussão sobre o uso que faziam do Manual do Professor do material curricular. No terceiro encontro foram discutidos três textos que compõem a parte introdutória do Manual, comum aos três volumes. No quarto encontro, as professoras discutiram o significado dos verbos constantes nas habilidades prescritas na BNCC, referentes a problemas de adição e subtração — juntar, acrescentar, separar, retirar, estimar comparar e completar; também foram discutidos alguns problemas com esses significados, extraídos do material.

Devido a circunstâncias particulares, a professora Rosa não pode participar do 4º encontro do grupo focal. Desse modo, em data e momento oportuno, repassamos via *WhatsApp* os materiais estudados e discutidos no encontro, visto que foram materiais de aprofundamento teórico sobre as discussões feitas até o momento.

No quinto encontro, foi discutido um conjunto de problemas do Manual do 2º ano e o respectivo texto de orientação, em formato L<sup>11</sup>. Esse encontro contou com a presença das

---

<sup>11</sup> Trata-se do estilo de disposição dos textos de orientações para o desenvolvimento das tarefas (problemas). Tal disposição contorna a reprodução da página do Livro do Estudante, assemelhando-se à letra L.



professoras Angélica e Margarida. Porém, Margarida declarou que, devido à sobrecarga de trabalho, não pôde ler o material para efetiva participação na discussão. Desse modo, consideramos apenas as colocações da professora Angélica, e elaboramos uma entrevista para Rosa, que não se fazia presente, e para Margarida (Apêndice 6).

Cabe destacar que, a partir do terceiro encontro do grupo, as professoras manifestaram indisponibilidade para participação nas datas previamente combinadas. Elas alegaram o volume de trabalho na escola e questões pessoais, o que as impediam de fazer as leituras prévias do material e efetiva participação no grupo focal. Isso se confirmou no quinto encontro. Para que a pesquisa não fosse afetada, optamos por enviar os roteiros de entrevistas pelo *WhatsApp* considerando as atividades previstas para o sexto e sétimo encontros (Apêndices 7 e 8).

Ao longo dos encontros eram realizadas as transcrições e textualizações, que eram entregues às professoras; em seguida realizamos a leitura identificando trechos significativos considerando as dimensões teorizadas no *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo* — KCEM, conforme passamos a descrever em forma de análise.

## **2.4 O que dizem as professoras sobre os significados de adição e subtração**

Diante da proposta e objetivos do grupo focal apresentados às professoras participantes, anseios e perspectivas foram anunciadas por elas. A exemplo, a professora Angélica verbaliza ter receio em não contribuir com a pesquisa por considerar sua experiência inferior às demais participantes, apesar de ter um tempo considerável como professora. Em suas palavras: “*A pessoa ou gosta demais ou não gosta de jeito nenhum. Eu mesma tenho uma dificuldade muito grande em Matemática*”. Com base em Curi (2004), existe uma crença entre estudantes-professoras de que a Matemática é uma disciplina para pessoas inteligentes, e que saber ou gostar dela seja um fator genético.

Essa crença pode afetar negativamente a autoestima e a autoconfiança das professoras que ensinam Matemática, que podem se sentir incapazes ou desmotivadas para ensinar a disciplina. Por isso, é importante que a formação inicial e continuada dessas profissionais ofereça oportunidades de reflexão e de superação dessas dificuldades, valorizando o conhecimento e a experiência que elas possuem. Além disso, é fundamental que a pesquisa sobre o ensino de Matemática reconheça e valorize a voz das professoras, que são as principais agentes do processo educativo.

A professora Margarida participou da pesquisa com o objetivo de ampliar seus

conhecimentos. Ela compartilha essa motivação com a professora Rosa, que também viu na estratégia de grupo focal uma oportunidade de aprender mais e repensar questões que fazem parte dos seus saberes de forma impensada, não refletida. Rosa ainda se interessou pelo tema do grupo, que abordava os Manuais do Professor, e refletiu sobre os propósitos desses materiais. Ela tece suas reflexões de como os Manuais, ao serem projetados ou pensados, tendem a definir objetivos para o ensino; considera os materiais repletos de conhecimento que muitas das vezes é desperdiçado, ou não aprofundado, alegando haver a necessidade de oficinas práticas para tratar de conteúdo e abordagens projetadas neles.

Com o propósito de captar como as professoras leem e interpretam o significado das operações adição e subtração, partimos de algumas habilidades presentes na BNCC sobre tais significados. O trabalho com o significado das operações constantes na Base se deve ao fato de os Manuais do Professor serem projetados a partir das disposições contidas neste documento, seguindo uma lógica de orientação a partir do que nele se prescreve.

As discussões sobre os significados das operações adição e subtração ocorreram em momentos distintos no grupo focal, de modo que podemos equiparar as respostas das professoras em diferentes momentos, nos levando à compreensão de que os entendimentos das participantes acerca dos significados atribuídos a essas operações foram (re)constuídos ou (re)significados ao longo dos encontros, leituras e estudos realizados.

As primeiras manifestações de entendimento, leitura e interpretação dos significados de adição e subtração constantes na BNCC<sup>12</sup> trouxe inquietações às professoras. Angélica, por exemplo, relatou que os significados contidos na Base nunca foram alvo de suas reflexões, o que a motivou a pesquisar o que seriam esses significados em forma de verbos, se questionando se seus conhecimentos prévios estavam corretos e mostra sua preocupação sobre sua falta de reflexão sobre esse aspecto. Ela afirma que esses significados precisam ser trabalhados com os estudantes, e que ao trabalhar problemas envolvendo essas operações, ela utiliza dos termos

---

<sup>12</sup> Com grifos nossos: (EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de **juntar**, **acrescentar**, **separar** e **retirar**, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais. (EF01MA03) **Estimar** e **comparar** quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”. (EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de **juntar**, **acrescentar**, **separar** e **retirar**, utilizando estratégias pessoais. (EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de **juntar**, **acrescentar**, **separar**, **retirar**, **comparar** e **completar quantidades**, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.

juntar e separar, aumentar ou diminuir para auxiliar seus estudantes. No entanto, ao considerarmos suas narrativas, podemos observar que inicialmente seus conhecimentos sobre os significados das operações se restringem às quatro expressões, sendo apenas dois deles — juntar e separar — condizentes ao que abordam os Manuais analisados. À vista disso, inferimos que a abordagem dada pela professora Angélica pode estar limitada a expressões que cotidianamente utiliza, o que não contempla, segundo Magina *et al.* (2008), a diversidade de conceitos necessários para a construção do campo conceitual aditivo.

Em consonância com o que relata Angélica, Margarida concorda que os significados de adição e subtração propostos pela BNCC não eram objetos de suas reflexões, e que tais significados são triviais para ela. Elas também reconhecem que as expressões usadas nos problemas podem dificultar a interpretação dos estudantes, e que é preciso oferecer mais situações para que eles possam entender esses significados. Para Angélica, “*traz um pouquinho de cada coisa, então a gente precisa completar. Eu acho muito solto*”; já para Margarida, “*As atividades são interessantes, mas só aquilo não dá para o aluno compreender*”.

Essas narrativas revelam que as professoras percebem ser necessário complementar as tarefas com outras estratégias e recursos para garantir a aprendizagem dos estudantes sobre o campo aditivo.

Em contraste à falta de reflexão sobre os significados apontados pelas professoras Angélica e Margarida, Rosa diz que tais significados são alvos de sua reflexão, bem como do trabalho que realiza junto aos estudantes, uma vez que os significados já são definidos no próprio Manual do Professor. Ao indagar a professora Rosa sobre o que representa o significado de cada um dos verbos, ela afirma que representam a diversidade de problemas, ou possibilidades de se trabalhar as operações adição e subtração, uma vez que os verbos utilizados se adequam aos problemas: “*É a diversidade de possibilidades da adição ou da subtração. Porque, de várias formas, ou junta ou subtrai. Então, as expressões [verbos], elas só adequam à situação-problema*” A narrativa de Rosa coaduna com o que nos apresentam Vergnaud (2009) de que, um campo conceitual é um conjunto de situações que requer o domínio de vários conceitos de natureza diferentes para sua apropriação.

Ao questionarmos as professoras sobre quais recursos utilizam ao planejar suas aulas, elas afirmam utilizar o Manual como apoio ao seu planejamento, com exceção de Angélica que diz utilizar com mais frequência o Livro do Estudante, pois “*o livro do professor vem reduzido com aquelas informações, é horrível pra eu ver. Daí prefiro o do aluno*”. Deste modo, em

função das fragilidades apontadas na formatação e *layout* do Manual, Angélica deixa de utilizá-lo. Assim, ela perde a oportunidade de aproveitar as sugestões e as orientações que o Manual oferece para enriquecer suas aulas e ampliar seu conhecimento profissional.

Sabendo que as professoras utilizam os Manuais ou mesmo o Livro do Estudante para planejar suas aulas, Margarida e Angélica afirmam nunca terem percebido ou refletido sobre os significados de adição e subtração expressos nos materiais curriculares utilizados por elas, ao contrário de Rosa que afirma: *“Quando no próprio livro já vem específico, o que ultimamente já vem, então dá. Porque eu tenho que trabalhar várias atividades com esse significado. [...] Então, às vezes o próprio Manual direciona”*.

Os Manuais apresentam os significados das operações tanto nas páginas destinadas aos estudantes quanto nas orientações aos professores, mas as professoras Angélica e Margarida revelam que não se atentam para essa questão. Elas revelam que não refletiram sobre os significados de adição e subtração, mesmo utilizando o Manual do Professor e o Livro do Estudante em suas aulas. Essa situação pode estar relacionada à falta de tempo e de condições para que as professoras possam se aprofundar nos materiais e nas orientações que eles oferecem.

Em contraste à falta de percepção de Margarida e Angélica, Rosa evidencia que os Manuais apresentam os significados de adição e subtração. A discordância apresentada na narrativa das professoras vai ao encontro do que revela os estudos de Remillard e Kim (2020) junto a um desenvolvedor de programa curricular. O desenvolvedor de currículo revela às autoras de que a maioria dos professores não lê todas as informações e orientações dos Manuais, mesmo que elas sejam feitas para apoiá-los e servir como ferramentas de desenvolvimento profissional. Brown (2009) e Remillard e Kim (2017) também afirmam que a leitura e a interpretação dos materiais curriculares são processos complexos, que exigem do professor um papel importante de dar vida e potencial às ideias incorporadas nos materiais. Assim, a eficácia dos materiais ou suas projeções dependem da prática dos professores ao ler, interpretar, avaliar, selecionar e colocar em prática tais materiais.

Ao indicar seu trabalho a partir das projeções contidas nos Manuais para o significado das operações e do seu conhecimento sobre a abordagem dos Manuais sobre os significados das operações, Rosa justifica: *“minha percepção desses verbos foi em um livro em 2013. Ele era do 2º ano, eu estava com o 3º. Ai ele vinha bem definido”*. De acordo o narrado pela professora, os significados eram definidos e explorados em diversos problemas. Nesse sentido, influenciada por suas experiências e pelo uso dos materiais curriculares, a professora atribui e (re)significa

as operações adição e subtração e seus significados, além de evidenciar como tem colocado em prática as projeções contidas nos materiais curriculares. Podemos identificar na narrativa da professora Rosa o que assevera Remillard e Kim (2020), de que é preciso que o professor perceba as potencialidades que os materiais podem representar ao planejamento.

Vamos analisar e discutir como as professoras entendem os diferentes significados de adição e subtração, a partir dos significados apresentados e discutidos com elas. As professoras Margarida e Angélica dizem que não tinham se atentado a esses diferentes significados, enquanto Rosa afirma ter. Isso mostra que a reflexão, ou a falta dela, influencia a forma como elas compreendem e expressam cada um desses significados. A professora Rosa parece ter mais facilidade em explicar seu entendimento sobre os significados apresentados.

Pela análise das respostas das professoras, pontuamos que a interpretação feita por elas muitas vezes diverge do que a teoria nos sugere, de modo a apresentarem compreensões e ideias divergentes. Porém, conforme anunciamos, os significados são atribuídos pelas participantes à medida que momentos de reflexão são proporcionados no grupo focal.

Ao apresentarem suas compreensões sobre o significado de *juntar*, a professora Margarida expressa que “*juntar é juntar tudo*”. Como podemos observar nos trechos que se seguem, Angélica e Rosa trazem por meio de problemas o entendimento que possuem:

*A turma está dividida em duplas e cada dupla quer comprar um lanche que custa 10 reais. Cada estudante tem 5 reais, então vai ser os 5 de um mais os 5 do outro. Com os 5 reais de cada um, eles vão ter o valor do lanche. (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

*Poderia ser pontos de um jogo. Fulano teve 5 pontos, o outro teve 3, se juntarmos o ponto dos dois, qual a pontuação total? (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

Com base na narrativa das professoras, e em consonância às proposições de Magina *et al.* (2008. p. 25), compreendemos que *juntar* está relacionado à classe *composição*, em que é preciso “juntar uma parte com outra parte para obter o todo”. Ainda conforme as professoras, *juntar* está relacionado às ideias da adição. O entendimento delas vai ao encontro do que abordam os materiais curriculares, quer seja, os significados *juntar* e *acrescentar* são associados à adição. A abordagem assumida pelos desenvolvedores dos materiais em questão pode denotar convergência com materiais elaborados por outros autores e editoras, todos avaliados e aprovados pelo PNLDD, uma vez que todos os materiais precisam atender o que prescreve a BNCC. No entanto, cada material apresenta diferença ao organizar, tratar e apresentar os conteúdos e orientações de ensino, o que reflete o modo como os desenvolvedores

de materiais concebem a abordagem da Matemática e as prescrições curriculares, conforme discutem Remillard e Kim (2020).

Para o significado de *acrescentar*, a professora Margarida considera que, diferente de *juntar* em que o todo está envolvido, ao acrescentar algo pode-se *acrescentar* muito ou pouco, não necessariamente o todo. Para Rosa, *acrescentar* equivale ao seguinte exemplo: “*Uma dupla possui 7 reais. Quantos reais ela vai precisar acrescentar para obter 10 reais?*”. Para a professora Angélica, *acrescentar* é o mesmo que aumentar; porém, ela expressa sua dificuldade em compreender a diferença entre *juntar* e *acrescentar*. Ao considerar qual (ou quais) operação está envolvida ao significado de *acrescentar*, as professoras Rosa e Margarida consideram que ambas, adição e subtração, estão envolvidas, ao contrário do entendimento de Angélica que afirma ser a adição. Rosa, ao justificar seu entendimento sobre quais as operações envolvidas, assevera que para ser adição, a incógnita da situação deve estar no total; porém se já soubermos o total, a operação envolvida e faltar uma das partes, a operação utilizada será a subtração.

Dado a divergência de entendimentos proclamada pelas professoras, os estudos de Magina *et al.* (2008) e Vergnaud (2009) apontam que *acrescentar* está relacionado à classe de transformação, em que um estado inicial pode ser alterado, sendo essa alteração em decorrência de acréscimo/decrécimo, por exemplo. É comum o entendimento que o sentido de *acrescentar* esteja relacionado à ideia de adição, porém, a depender da proposição do problema e do lugar ocupado pela incógnita, tanto a adição quanto a subtração poderão ser mobilizadas na resolução. Deste modo, o que definirá a operação a ser utilizada na resolução de um problema é definido pela situação (*S*) apresentada no problema, que incidirá as invariantes (*I*) mobilizadas pelo estudante e as representações (*R*) gráficas utilizadas. Nesse sentido, ambas as operações podem ser utilizadas em problemas que envolvem as ideias de *acrescentar*.

Uma variedade de situações é necessária para a formação de um conceito, consideramos que um conceito precisa de um conjunto de situações (*S*), em que o estudante mobilizará conhecimentos e os representará utilizando diferentes recursos (*I, R*), assim ambas as operações poderão estar envolvidas nas classes de transformação (Magina *et al.*, 2008; Vergnaud, 2009). Para ilustramos o que acabamos de explanar, observemos o problema expresso na Figura 8.

a) Alessandra tinha R\$ 42,00, ganhou uma quantia do pai dela e ficou com R\$ 70,00. Quanto ela ganhou do pai? 28 reais ou R\$ 28,00.

Figura 8: Situação-problema com o significado de acrescentar utilizando da subtração (Ápis Mais, 3º ano, p. 145)

O problema refere-se à classe *transformação*, em que a ideia de acrescentar está envolvida; são dados o estado inicial e o estado final do valor que Alessandra possui, estando a incógnita no valor acrescido ao valor inicial, de modo que para a resolução do problema pode-se utilizar a subtração, realizando a operação  $70 - 42$ . Nesse sentido, é preciso que se estabeleça a relação entre adição e subtração como operações inversas.

Ao exemplificar seu entendimento sobre o significado de *completar*, a professora Angélica considera que “*Alexsandra tem oito objetos, quantos faltam para completar dez?*”, nesse mesmo sentido. Rosa explica que ao ter uma certa quantidade ela pode ser completada, ou ainda utilizar-se da sequência numérica para chegar a certa quantidade. Para a professora Margarida, *completar* e *acrescentar* tem o mesmo sentido. Porém, em consulta ao dicionário *Português Online Léxico*<sup>13</sup>, *completar* é “1. concluir, terminar: completar uma obra; 2. atingir um número”, para o significado de *acrescentar* “1. Juntar mais; adicionar uma certa quantidade a algo, de forma a que se torne maior, mais abundante ou mais vigoroso”. Na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais, compreendemos o significado de completar como sendo *compor*, pois na classe de composição “duas medidas se compõem para resultar em uma medida” (Vergnaud 2009, p. 202).

Houve uma divergência entre as professoras sobre qual operação está relacionada ao significado de completar. As professoras Angélica e Margarida pensam que completar seria uma adição, enquanto Rosa pensa que seria uma subtração. Ela explica: “*Completar é dar continuidade, mas é uma subtração. Eu tenho cinco unidades, preciso completar até o oito, então preciso subtrair o oito do cinco*”. A professora Rosa, ao apresentar sua proposição, leva Margarida a reconsiderar sua afirmativa, ao passo que a professora Angélica tenta exemplificar sua perspectiva dizendo: “*Eu tenho 5 lápis. Quantos lápis faltam para completar 12?*”. Ao analisarmos a narrativa da professora Angélica, acreditamos que ela não esteja colocando em jogo o que Nunes *et al.* (2014) consideram como a segunda fase do raciocínio aditivo, a qual consiste em relacionar as operações adição e subtração como inversas. No exemplo dado por Angélica, o esquema de ação não pode ser aplicado diretamente, é preciso que a relação entre as operações seja acionada.

Ao tentar compreender e justificar a fala da professora Angélica, Rosa apresenta a seguinte situação: “*Eu pensei aqui nas criancinhas. Uma reta numérica. Já está no número 5, e precisa andar três casas. Acrescentando três casas, vai completar a reta numérica. Em qual*

---

<sup>13</sup> Disponível em: <https://www.lexico.pt/acrescentar/>. Acesso em 16 de agosto de 2023.



*número ela vai chegar?*”. No intuito de exemplificar a narrativa de Angélica, Rosa retrata o que Nunes *et al.* (2014) abordam, isto é, por vezes as crianças não sabem qual cálculo devem realizar diante de um problema, ao ponto que a reta numérica as auxilia para que consigam explicitar o seu raciocínio. Ainda sobre o exemplo dado por Rosa, a resolução do problema apresentado por Angélica seria realizada por contagem, considerada por Nunes *et al.* (2014) como a primeira fase do raciocínio aditivo.

Para o significado de *separar*, as professoras consideram a subtração como operação envolvida, por conseguinte Rosa evidencia que separar é como ter um círculo ou conjunto com vários elementos, ao passo que podemos separar ou tirar elementos deixando-os fora do conjunto; ou ainda de acordo com Angélica, é pegarmos entre um conjunto de tampinhas vermelhas e azuis, separar as quantidades de tampinhas azuis das tampinhas vermelhas. Para Margarida, *separar* consiste na ideia de pegar uma quantidade e separá-la em duas partes, porém, ao ouvir a descrição da professora Rosa, ela reitera sua percepção de que a exemplos dos conjuntos, separar pode ser ainda apartar esses elementos dentro de um mesmo conjunto. De acordo com nossa análise e com o que discutem Magina *et al.* (2008) e Vergnaud (2009), separar está relacionado às classes de composição e transformação, pois composição envolve “subtrair uma parte do todo para obter a outra parte” (Magina *et al.*, 2008, p. 25), e na classe transformação o estado inicial se transforma por “perda/ganho; acréscimo/decrécimo” (p. 26).

Ao abordarem o que seria *retirar*, assim como o significado de *separar*, as professoras associam à operação subtração. Na perspectiva do referencial teórico adotado, retirar também se relaciona às classes composição e transformação. Para a professora Rosa, retirar significa que de um total de elementos, pode-se retirar quantidades em conjuntos menores. A professora Angélica compreende retirar a partir de uma quantidade total, em que a retirada desses elementos se dá pela venda, perda e doação. A professora Margarida, diz que para retirar é preciso ter uma quantidade e dessa quantidade inicial tirar um pouco.

Ao tratarmos do significado de *comparar*, as professoras concordam entre si que comparar refere-se a ambas as operações. Nesse sentido, Magina *et al.* (2008, p. 41) destacam que as situações da classe comparação “requerem da criança formas distintas de representar as operações de adição e subtração” e que por meio do *referente* ela deve adicionar ou subtrair obtendo um novo valor chamado de *referido*. Para Angélica, comparar é “*comparar qual tem mais, qual tem menos*”, ao entendimento de Rosa podemos ainda utilizar como exemplo dois círculos diferentes e comparar suas quantidades para dizer qual tem mais ou qual tem menos.



Em contraste às ideias anteriores, Margarida considera que comparar é o mesmo que separar. No entanto, em consulta posterior ao dicionário online *Dicionário Criativo*<sup>14</sup>, *comparar* é “1. Estabelecer relações entre coisas e pessoas para descobrir semelhanças e diferenças; cotejar, confrontar”; enquanto separar, de acordo com o dicionário *Infopedia*<sup>15</sup>, é “1. desunir (o que estava ligado); 2. impedir a união de; afastar; apartar; 3. interromper; fazer parar; 4. Dividir por meio de barreira; delimitar; demarcar;”.

Visto que Margarida atuava como professora em uma turma do 5º ano, mesmo que o foco de análise não fosse o Manual desse ano, é importante ressaltarmos que em contraste aos Manuais do 2º e 3º anos, o material do 5º ano não aborda os significados de adição e subtração de forma explícita como nos outros volumes, apenas é encontrado na parte de introdução da unidade denominada *Adição e Subtração com números naturais*, a informação de que os significados de adição e subtração serão ampliados. Nota-se que a ênfase maior nessa etapa de ensino consiste na relação entre adição e subtração com números maiores e o trabalho com reagrupamento e cálculo mental. Podemos inferir que a abordagem assumida nesse volume reverbera os conhecimentos da professora Margarida acerca dos significados de adição e subtração.

## **2.5 Conhecimento revelado por professoras a partir do campo aditivo incorporado ao currículo**

Com o intuito de identificar quais conhecimentos são mobilizados pelas professoras ao ler, interpretar e avaliar as orientações de ensino e as tarefas propostas aos estudantes, contidas nos Manuais do material *Ápis Mais*, foram realizadas entrevistas com as professoras a partir do que estava proposto nas unidades/seções em que as operações adição e subtração são abordadas. Para melhor compreensão dos conhecimentos mobilizados pelas professoras ao se relacionar com os materiais curriculares, organizamos as narrativas segundo as quatro dimensões do KCEM. As narrativas das professoras se alternam entre diferentes dimensões, ora se encaminhando para uma única e, em algumas vezes, podendo haver a sobreposição de mais de uma delas na mesma narrativa. Assim, diversos conhecimentos podem estar presentes em um mesmo contexto.

Para a primeira dimensão, *ideias fundamentais da Matemática*, apresentamos alguns

---

<sup>14</sup> Disponível em <https://dicionariocriativo.com.br/significado/comparar>; acesso em 17 ago. 2023

<sup>15</sup> Disponível em <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/separar>; acesso em 17 ago. 2023.

trechos retirados dos Manuais em que são explicitadas orientações sobre o trabalho com adição e subtração e a relação que estabelecem como operações inversas. No Manual do 4º ano há a seção *Relacionando a adição e a subtração: operações inversas*, cuja orientação que acompanha a seção informa:

*Esta atividade prepara os estudantes para o trabalho com as ideias de operação inversa entre adição e subtração. Essa ideia é útil para resolver determinadas atividades e problemas, que, muitas vezes, são resolvidos fazendo o “o caminho inverso”. Você vê importância desse tipo de orientação? Comente sobre essa importância para o seu planejamento. (Ápis Mais, 4º ano, p. 157, grifos nosso).*

No Manual do 3º ano há o seguinte título de atividade: *11. A adição e a subtração são operações inversas*. Ao lado, em formato L, há a seguinte orientação:

*Esta atividade apresenta uma maneira de fazer a verificação, relacionando a adição e a subtração como operações inversas. Se necessário apresente outras atividades como esta. Para ampliar a atividade, peça aos estudantes que criem uma situação-problema para cada item. Comente que podem utilizar tanto a subtração quanto a adição como operação principal para resolver a situação-problema e a outra para conferir a resposta”. Este tipo de atividade é importante para a construção de conhecimentos relacionados as operações de adição e subtração? Justifique. (Ápis Mais, 3º ano, p. 141).*

Identifica-se que esses trechos orientam as professoras para o trabalho com as operações adição e subtração e a relação que estabelecem como operações inversas; é possível inferirmos, a partir das narrativas das professoras, que elas compreendem a finalidade e relevância de tais orientações. A narrativa das professoras evidencia como as orientações nos Manuais são interpretadas pelas professoras a partir de episódios vivenciados em sala de aula, ou seja, situações práticas de ensino. Dessa forma, as orientações nos Manuais não são apenas um conjunto de instruções teóricas, mas sim um recurso que pode auxiliar as professoras a planejar e a conduzir suas aulas de forma mais efetiva e significativa,

*Sim. A atividade é importante, pois propicia a verificação dos conhecimentos relacionados às operações inversas [...] (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

*[...] é necessário e importante que os alunos entendam que a adição e subtração andam juntas e podem ter diferentes formas de resolver os problemas, usando o raciocínio chegam ao resultado e também podem verificar se as operações estão corretas [...] assim tiram a prova se estão resolvendo certo ou errado e o entendimento que uma é inversa da outra, mas poderíamos começar com números menores primeiro para facilitar a resolução. (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

*As operações inversas ajudam o aluno a aprender as ideias de adição e subtração de uma forma geral e descobrir erros [...] ajuda o aluno a pensar, torna a aula mais desafiadora e envolve-os na elaboração e resolução do problema. (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)*

Segundo Nunes *et al.* (2014), as operações adição e subtração, embora diferentes, têm uma conexão intrínseca, que é essencial para o raciocínio aditivo. Essa conexão permite que os

estudantes resolvam problemas que exigem uma aplicação indireta, os quais são chamados de problemas inversos e fazem parte da segunda fase do raciocínio aditivo. A forma como as professoras leem e interpretam as operações inversas pode refletir essa ideia. Ao considerar que as operações adição e subtração devem ser trabalhadas conjuntamente, conforme teorizam Magina *et al.* (2008) e Vergnaud (2009), para que o estudante as compreenda como operações inversas, buscamos saber como as professoras leem e interpretam a abordagem assumida no Manual do 2º ano, e qual relação que estabelecem com o Manual do 3º ano, pois de acordo com a análise, essas operações são apresentadas em unidades/seções distintas no referido Manual.

Segundo a professora Rosa, o Manual do 2º ano tem uma abordagem diferente do 3º ano *“pela forma de aprofundamento do conteúdo. No 3º ano, o aluno deve compreender a operação inversa”*. Ela considera, ainda, que *“abordar as ideias de adição e posteriormente as ideias de subtração seja intencional, pois conforme as próprias orientações do Manual, ao finalizar a unidade, o aluno poderá entender a relação adição/subtração que são operações inversas”*. Já Angélica, interpreta que a abordagem do Manual do 3º ano se assemelha ao do 2º, porém *“aborda os significados separados para podermos aprofundar cada conceito; para depois, no final, trabalharmos juntos”*.

Para Margarida, as abordagens dos Manuais do 2º e 3º anos são distintas, sendo a abordagem do 2º ano intencional: *“talvez porque no 3º ano o aluno já tenha entendido a relação entre os termos de adição e subtração”*. Assim como Margarida, Angélica considera que, ao apresentar as operações adição e subtração separadas, seja intencional: *“Sim, foi intencional apesar de uma ser o inverso da outra, é preciso trabalhar por partes para melhor entendimento”*.

Rosa e Margarida tendem a identificar divergências entre os Manuais do 2º e 3º anos, no que se refere ao trabalho com adição e subtração em unidades distintas, enquanto Angélica considera a abordagem similar, tal afirmativa pode estar pautada ao considerar que os significados das operações em ambos os Manuais são os mesmos sendo que os significados de *juntar e acrescentar* são associados às ideias de adição; e *tirar, comparar, completar e separar* ligadas à subtração. No Manual do 3º ano, apesar de tratar as operações em uma mesma unidade, assim como no Manual do 2º ano, tende a trabalhar os significados das operações separadamente, primeiro as ideias associadas à adição e, posteriormente, as ideias ligadas à subtração. Percebe-se que a abordagem em ambos os Manuais não contempla o que indicam os estudos sobre o campo conceitual aditivo, pois as operações são tratadas de forma isolada.

A abordagem assumida pelos elaboradores do material *Ápis Mais* pode ser muitas vezes particular. Como afirmam Remillard e Kim (2020), os autores ou desenvolvedores do currículo podem assumir abordagens metodológicas a partir de suas perspectivas ou subjetividade. Entretanto, consoante ao que discorremos ao longo da análise, os estudos difundidos por Magina *et al.* (2008), Vergnaud (1986, 2009) e Nunes *et al.* (2014) nos reportam como as operações adição e subtração precisam estar intimamente ligadas, sem que haja uma hierarquia de trabalho ou apresentação das operações nos processos de ensino e de aprendizagem.

Para Angélica e Rosa, a abordagem assumida no Manual do 2º ano, ao tratar as operações adição e subtração em unidades/seções distintas, é positiva. Para Rosa, o trabalho é pertinente, pois é feito de maneira gradual; para Angélica, trabalhar as operações separadas facilita o entendimento dos estudantes, sendo que no final trabalha-se as duas operações conjuntamente.

Considerando as narrativas das professoras destacamos que a ausência de conhecimentos sobre estudos que abordam o campo conceitual aditivo tende a incidir sobre a forma com que elas leem, interpretam e avaliam a abordagem em destaque; de tal forma, a abordagem assumida no Manual do 2º ano, bem como no Manual do 3º ano, não são vistas pelas professoras como fragilidade do material. Elas não consideram o que Vergnaud (2009) defende, ou seja, que as crianças formam os conceitos a partir da variedade e da alternância dos problemas e das operações. Magina *et al.* (2008) discutem que a variedade das situações ou classes, como *composição, transformação, comparação*, são necessárias para a formação de conceitos aditivos. Desta maneira, entendemos que o trabalho com os significados de *juntar, acrescentar, retirar, comparar, completar e separar*, como são apresentados nos próprios Manuais, é necessário na compreensão e formação de conceitos pelos estudantes. Entretanto, é preciso que haja uma variedade de problemas bem como a alternância das operações.

Ao examinarmos o Manual do 2º ano atrelado às narrativas das professoras, ao relacionarem a abordagem assumida ao processo ou nível de conhecimentos dos estudantes, podemos inferir que tanto os conhecimentos relacionados às *ideias fundamentais* são mobilizados, quanto às dimensões *percurso de aprendizagem e complexidade relativa do problema*. Podemos inferir, ainda, que os elaboradores dos materiais curriculares tendem a considerar o nível de conhecimento e desenvolvimento cognitivo dos estudantes a qual cada volume se destina. A partir da leitura, inferimos que os elaboradores apreciam o estágio de desenvolvimento dos estudantes, ou ainda, o processo de alfabetização em que se encontram.

Segundo narrativa da professora Angélica, a partir de suas experiências com o 2º ano de escolaridade, a maior dificuldade dos estudantes está na interpretação dos problemas, atrelada à maturidade e ao processo de alfabetização que se encontram: “*a dificuldade nesses probleminhas é a leitura, eles não têm essa maturidade em ler e interpretar. Eles têm dificuldade ainda*”. A narrativa de Angélica vai ao encontro do que Nunes *et al.* (2014) argumentam, isto é, além de fazer cálculos, é importante entender as propriedades e as estruturas que estão envolvidas na resolução dos problemas. As autoras destacam que os problemas ou tarefas propostas, principalmente para os estudantes das duas séries (anos) iniciais, devem usar como critério o nível de conhecimento esperado, de modo que a complexidade ou conteúdo dos problemas não seja um obstáculo de aprendizagem.

Embora seja importante considerar os estágios de conhecimentos dos estudantes, Nunes *et al.* (2014) mostram que as crianças já têm a capacidade de lidar com alguns conceitos ou esquemas de juntar e separar antes de entrarem na educação formal. Assim, elas conseguem resolver problemas que envolvem adição e subtração direta sem muita dificuldade. Por isso, não há uma ordem na apresentação das operações, mas, sim, um trabalho concomitante com adição e subtração. Isso leva em conta os estágios de conhecimentos dos estudantes, mas não se limita a eles.

Vale destacar que o campo conceitual aditivo envolve diversos conceitos que são trabalhados ao longo de toda a trajetória escolar, não sendo possível que todas as classes de problemas aditivos sejam tratadas em uma mesma aula ou ano escolar. Nesse sentido, a complexidade dos problemas é gradual (Magina *et al.*, 2008), o que exigirá das professoras *conhecimento especializado do conteúdo* (SCK), *conhecimento horizontal do conteúdo* (HCK) e *conhecimento do conteúdo e do currículo* — KCC) (Ball, Thames e Phelps, 2008). É preciso intencionalidade na organização e no trabalho com o campo conceitual aditivo, garantindo que os estudantes interajam com o conceito em uma variedade de situações, ou seja, com os diversos tipos ou classes de problemas pertencentes ao campo. Faz-se necessário ainda que os problemas também contemplem a variedade das operações a serem mobilizadas em suas resoluções, nesse caso, adição e subtração (Magina *et al.*, 2008; Vergnaud, 2009).

Ao destacar as narrativas das professoras, a luz da segunda dimensão do KCEM — *representações e suas conexões* —, consideramos a leitura e interpretação das professoras a fim de identificar a diversidade de representações e modelos instrucionais de modo a tornar os conteúdos, ideias e objetos matemáticos mais acessíveis ao entendimento dos estudantes. Desse

modo, ao identificar as representações e suas conexões, as professoras precisam mobilizar o conhecimento especializado do conteúdo ao escolher e utilizar de forma eficiente representações em que as ideias matemáticas sejam fornecidas e articuladas de maneira significativa (Ball, Thames e Phelps, 2008).

Ao identificar as narrativas em que a segunda dimensão emerge, evidenciamos que as professoras tendem a apontar tanto fragilidades quanto potencialidades na variedade de representações presentes nos Manuais, pois apresentam uma preocupação de que o conceito tenha mais sentido aos estudantes com propostas ou sugestões de trabalho com material manipulável. Nesse sentido, ao tratar do Manual do 2º ano e suas orientações, a professora Angélica destaca que o trabalho com material manipulável foi algo que chamou sua atenção.

*[...] falou primeiro do material dourado, de trabalhar o ábaco, ou seja, o concreto. Precisamos trabalhar com o concreto. Eu trabalho com material dourado, [...] com tampinhas, com palitinhos etc. Trabalhamos muito isso para depois eles conseguirem resolver mentalmente [...]* (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)

Ao trazer sua leitura sobre os problemas propostos nos Manuais do 3º e 4º anos, ela considera que para facilitar as tarefas, utilizaria com sua turma “*desenhos e material concreto*”, pois considera uma fragilidade esses Manuais não apresentarem “*mais exemplos e atividades*”.

A narrativa da professora Angélica mostra o quanto sua prática está enraizada em tarefas práticas e na utilização de material manipulável, o que justifica ainda sua preocupação de que seus estudantes tenham gosto pela Matemática por meio de atividades lúdicas. Nota-se que Angélica aponta de forma positiva as orientações para o trabalho com materiais manipuláveis presentes no Manual do 2º ano. Em contraste com esse material, os Manuais do 3º e 4º anos, na opinião de Angélica, necessitam da utilização de desenhos e do material manipulável para facilitar o entendimento de seus estudantes. Assim como Angélica, Margarida destaca que para o trabalho com os problemas do 4º ano “*utilizaria materiais concretos e relacionando as atividades ao cotidiano dos alunos*”, pois também considera uma fragilidade dos Manuais.

Inferimos, a partir das narrativas das professoras Angélica e Margarida, que ambas consideram como importantes as representações referentes ao uso de materiais manipuláveis. Porém, os três Manuais analisados apresentam problemas e exemplos com a representação do uso do material dourado. Esse tipo de representação é encontrado com maior incidência no Manual do 2º ano. Entendemos que essa abordagem assumida nos Manuais do 3º e 4º anos está pautada na ideia de que os estudantes, ao longo do tempo, devem assumir um raciocínio lógico em detrimento às experiências físicas, partindo do conhecimento físico para o lógico formal.

Deste modo, a leitura e interpretação de Angélica e Margarida, sobre o fato de que os conceitos matemáticos devam evoluir de situações concretas a situações abstratas ao longo do percurso de aprendizagem dos estudantes, nos revelam que, a partir da leitura e avaliação que fazem dos Manuais, as *affordances* tendem a ser percebidas em menor grau. A preocupação das professoras para o uso do material manipulável ainda nos permite inferir que existe uma preocupação das professoras de que seus estudantes compreendam de fato o processo envolvido na resolução dos problemas sem que o processo de ensino seja pautado na memorização do algoritmo usual.

Ao tratar das orientações presentes no Manual do 4º ano, Rosa salienta: “*Não percebo fragilidade nas atividades. Mas, se houver alguma dificuldade pelo estudante minha sugestão é retomada com material concreto e números menores que facilite o raciocínio e cálculo mental*”. Isso mostra como Rosa reconhece as potencialidades dos materiais e como o Manual tem uma forte influência em seu planejamento. Por outro lado, ao indicar a possibilidade de mudar a proposta original, Rosa evidencia sua capacidade de *design* pedagógico, que é a habilidade de criar oportunidades de ensino e aprendizagem ao interagir com os materiais, (Brown, 2009). Deste modo, a forma de alteração sugerida por Rosa é identificada por Brown (2009) como sendo mediada por seus recursos como professora e, também, dos materiais, o que pode reverberar sobre o modo com que o material é utilizado e seu grau de interação. Ao sugerir modificações, a professora Rosa entende as orientações dos materiais como adaptáveis e não como uma prescrição pronta para uso.

Outro aspecto apontado pelas professoras consiste na resolução de problemas pelos estudantes em que é possível a utilização de diversas estratégias. Nos três Manuais são propostas tarefas para as quais os estudantes precisam criar problemas com as ideias associadas a adição e subtração, além de tarefas em que o professor é orientado a estimular seus estudantes a criarem estratégias de resolução. Para a discussão das professoras sobre o modo que leem, interpretam e avaliam estas orientações, destacamos os seguintes excertos para que pudessem comentar:

*Atividades como estas são muito importantes, pois, para realizá-las, além de utilizar a criatividade, os estudantes precisam compreender e aplicar as ideias de adição. (Ápis Mais, 3º ano, p. 123).*

**Atividade 1** — *Trabalhe com os estudantes a primeira ideia da adição que apresentamos: juntar quantidades. Permita que utilizem diferentes estratégias para calcular o resultado sem, ainda, fazer a introdução dos algoritmos usuais ('continhas').* **Atividade 2** — *Esta atividade trabalha a outra ideia da adição: acrescentar uma quantidade a outra. Novamente, permita que os estudantes utilizem diferentes estratégias para calcular o resultado e que as compartilhem com os colegas. Se necessário, lembre o*



*significado de meia dúzia.* (Ápis Mais, 2º ano, p. 139).

Para o primeiro excerto, constante do Manual do 3º ano, Margarida declara que “*a proposta ajuda o aluno a desenvolver novas estratégias de resolução de problemas, desenvolvendo o raciocínio que vai ajudá-lo a entender e resolver outras atividades*”. Ao discorrer sobre o trecho retirado do Manual do 2º ano, ela considera que as tarefas são insuficientes para que os significados de adição e subtração sejam construídos pelos estudantes, mas que, com o aumento do “*repertório de atividades em que o aluno possa criar suas estratégias e assim o professor possa perceber como o aluno está vendo o conteúdo e se compreendeu o processo*”. Margarida, apesar de considerar as tarefas insuficientes, tende a identificar as potencialidades da abordagem subjacentes as orientações.

Rosa sempre menciona as potencialidades (*affordances*) dos materiais, diferente de Margarida e Angélica, que apontam algumas fragilidades, como a citada por Angélica: falta mais exemplos e explicações detalhadas na parte de orientação do professor. Para Rosa, “*as atividades são suficientes para o desenvolvimento dos conceitos, mas não suficientes em quantidades, sendo necessário mais situações problemas para consolidação da aprendizagem.* É possível identificarmos uma contradição na narrativa de Rosa; o que nos leva a inferir que, inconscientemente, são percebidas fragilidades nos materiais; porém, ao relacionar-se com os Manuais, ela tende a identificar potencialidades nos recursos presentes neles, como podemos observar em sua narrativa ao examinar o Manual do 3º ano: “*todos os problemas requerem atividades práticas antes. Sem a leitura minuciosa das orientações, muitas vezes a atividade não parecem propiciar a aprendizagem proposta*”. A narrativa de Rosa nos leva a inferir que, ao utilizar os Manuais, ela tende a *reproduzir* o que eles apresentam.

Com relação à *complexidade relativa ao problema*, terceira dimensão do KCEM, podemos destacar que Margarida e Angélica tendem a considerar as tarefas constantes nos Manuais como complexas ao nível de seus estudantes. Essa fragilidade sob a perspectiva da complexidade das tarefas ou demanda cognitiva, é ainda mais incidente na narrativa das professoras com relação ao Manual do 2º ano.

*Observo que os alunos não têm muita dificuldade na resolução dos cálculos isolados, mas situações-problema em que precisam descobrir qual o tipo de operação que precisam fazer para encontrar um resultado, aí surge a dificuldade na interpretação* (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)

*Eu gostei aqui dessa primeira parte. Só que, como eu te falei, para a maturidade dos meninos, esses probleminhas aqui eu preciso ir lendo com eles, vou tentando explicar e eles vão pensando junto comigo e nós vamos resolvendo. [...] Aqui nas próximas páginas continuou, com juntar, adicionar. [...] Eu acho*



*que já vai colocando mais complexidade nas atividades. Então, assim, cada página sempre tem uma coisa que você tem que ajudar.* (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)

À despeito das narrativas das professoras, é possível elucidar o quanto tendem a considerar o estágio de conhecimento em que se encontram seus estudantes, o que as leva a reconhecer as limitações dos materiais. A professora Angélica revela:

*Eu utilizo pouco o livro [...] utilizo a introdução e depois vou procurando outras atividades para complementar [...] Eu acho que como eu trabalho com o 2º ano, que o livro é muito complexo para os meninos [...] Eu prefiro atividades extras que eu procuro na internet, em outras apostilas, que são mais simples para que eles consigam resolver.*

Ao centrar-nos nas narrativas das professoras, concebemos que a vulnerabilidade dos Manuais e a complexidade dos problemas reverberam o modo com que são utilizados. Collopy (2003) e Remillard e Kim (2020) discutem que os professores, ao ministrarem suas aulas, podem apresentar variação daquilo pretendido pelos elaboradores dos materiais, pois seu uso é influenciado por diversos condicionantes, sendo um deles o contexto, que nesse sentido são as características de seus estudantes, ou seja, o nível de aprendizagem que apresentam. Destacamos que, ao apontar fragilidades dos materiais, as professoras pouco reconhecem as potencialidades e recursos neles incorporados, o que incide sobre a avaliação das professoras e do uso que fazem do material. Entendemos que essa é uma forma dessas professoras respeitarem o ritmo e as dificuldades da turma.

Percebe-se que as características dos estudantes é um influenciador na avaliação e seleção dos materiais por parte de Margarida e Angélica. Ao comentar sobre a proposta constante no Manual do 2º ano de que “*Proponha que criem situações-problema com as ideias da adição, trabalhadas no tópico ideias da adição, utilizando as palavras juntar, acrescentar ou adicionar. Ao final, eles compartilharão com os colegas as situações elaboradas*” (Ápis Mais, 2º ano, p. 140), Angélica salienta que tal proposta só se faz pertinente após seus estudantes terem formado os conceitos de adição: “*Isso seria no final, né? Depois de todo o trabalho. Aí, sim, poderia retomar dessa forma. Pedir para eles darem exemplos. Porque exige muito, para eles terem essa noção*”. Sua narrativa expressa o quanto sua leitura, interpretação e avaliação é influenciada pelos níveis de demandas cognitivas dos problemas, relacionados ao nível de conhecimento de seus estudantes, além de expressar a mobilização de seus conhecimentos acerca do *conhecimento horizontal do conteúdo* — HCK (Ball, Thames e Phelps, 2008), que pode ainda estar ligado à dimensão *percursos de aprendizagem* (Remillard e Kim, 2017).

Ao analisar o Manual do 4º ano, a professora Margarida afirma que considera os problemas interessantes, porém complexos para o ano de escolaridade destinado, afirmando ainda que tal complexidade dificulta a interpretação dos estudantes. Angélica ainda anuncia que *“O livro nos traz uma introdução [...] e logo após trabalha problemas de adição e subtração, sendo que é bem breve e complexas as atividades logo de início.”* Ao refletir sobre a complexidade dos problemas, Angélica considera que o Manual poderia *“trazer mais atividades para aprofundar e fixar o conteúdo”*.

Remillard (2018) aborda que os materiais curriculares tendem a apresentar objetos matemáticos, sob a forma de tarefas, destinados à aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, entendemos que as professoras levam em consideração a necessidade de que os Manuais possam suprir aquilo que acreditam ser necessário para a aprendizagem dos seus estudantes. Ao descrever a forma de representação e apresentação das tarefas projetadas aos estudantes, as professoras denotam trazer para a leitura e interpretação que fazem dos Manuais aquilo que acreditam ser essencial para os processos de ensino e de aprendizagem, ou seja, suas crenças e concepções (Brown, 2009). À vista disso, as professoras tendem a levar em consideração aquilo que acreditam ser o ideal a ser trabalhado, o que implica diretamente a percepção das potencialidades dos materiais, ou seja, as *affordances*. Ao afirmarem as fragilidades dos materiais e dizerem que utilizam de outros recursos ao planejar e realizar suas aulas a fim de atender às demandas de seus estudantes, as professoras tendem a deslocar o poder de agência dos Manuais para seus estudantes, à luz de suas crenças e concepções, assim o poder de agência se desloca tanto para professoras quanto para os estudantes, como destaca Soares (2020).

Diferente de Margarida e Angélica, Rosa não considera a complexidade dos problemas uma fragilidade ou empecilho para o trabalho junto aos estudantes: *“Percebe-se que requer do aluno, total atenção em todo o processo de apresentação da situação problema. Exige da professora um trabalho de preparo no ambiente para que cada aluno mantenha o foco”*. Para Rosa, o nível de demanda cognitiva presente nas tarefas e problemas não é um empecilho para o trabalho, pois utilizaria de material manipulável ou até mesmo adaptaria a tarefa com números menores.

Ao observarmos o contraste nas narrativas das professoras e, em consideração ao que Brown (2009) discute sobre os modos de utilização dos materiais pelas professoras, bem como o que aborda Januario (2020) sobre *affordance* e agência, compreendermos que Angélica e Margarida tendem a *improvisar e adaptar* ações de ensino, de modo a considerar concepções

que pensam sobre como devem ser as tarefas em consideração ao nível de seus estudantes. Assim, a agência se concentra tanto nas professoras quanto nos estudantes, e as *affordances* dos materiais são pouco percebidas por elas. Em discordância, Rosa revela que não são detectadas fragilidades nos materiais, o que nos remete à sua fidelidade as orientações e tarefas dos Manuais, de modo que as *affordances* são percebidas com maior grau, o que nos leva a identificar o poder de agência que os materiais assumem em sua prática. Inferimos, ainda, que o trabalho de planejar e realizar aulas por Rosa pode ser, na maioria das vezes, de *reprodução e adaptação* (Brown, 2009).

Com base na análise realizada nos Manuais ao que diz respeito os *percursos de aprendizagem*, a quarta dimensão do KCEM, há orientações e indícios de que os Manuais do 3º e 4º anos darão continuidade às ideias associadas às operações. Nesse sentido, destacamos trechos em que conhecimentos relativos à quarta dimensão pudesse ser evidenciado pelas professoras conforme o excerto seguinte:

*Leia com os estudantes o enunciado desta atividade e verifique se compreendem a situação. As ideias de juntar e acrescentar da adição foram trabalhadas nos volumes anteriores desta coleção. Quais indícios esse trecho sugere? (Ápis Mais, 4º ano, p. 143)*

Ao considerar o primeiro excerto acima, Margarida destaca que o trecho:

*Sugere que os alunos já aprenderam e entendem as ideias de juntar e acrescentar da adição e que o professor vai dar sequência, mas isso pode não ter acontecido. Não dá para o professor fazer um planejamento em cima desta orientação sem fazer um diagnóstico do que os alunos já sabem ou não.*

A narrativa da professora pode revelar sua preocupação em atender as demandas cognitivas dos estudantes, bem como o percurso de aprendizagem que podem apresentar, o que de fato é relevante para seu planejamento. Entretanto, a orientação destacada pode servir de avaliação para que as professoras se apropriem do nível de aprendizagem seus estudantes, como podemos perceber no trecho “*verifique se compreendem a situação*”. Deste modo, as potencialidades, ou *affordances*, constantes nas orientações são ainda pouco percebidas.

Haja vista o trecho retirado do Manual do 3º ano, de que “*Atividades como estas são muito importantes, pois, para realizá-las, além de utilizar a criatividade, os estudantes precisam compreender e aplicar as ideias de adição*” (Ápis Mais, 3º ano, p. 123), perguntamos às professoras se consideravam significativo tal orientação e se fazia referência às orientações contidas no Manual do 2º ano.

*Sim, é significativo, mas depois de ser trabalhado de forma sistemática onde os estudantes precisam ter o conhecimento para conseguirem criar esse tipo de atividade. No Manual do 2º ano sugere também essa mesma atividade, acredito que pode favorecer sim a aprendizagem, mas depende do conhecimento da turma. (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

*Considero significativo esse tipo de atividade, pois exige criatividade e aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos. Possibilita a avaliação da Aprendizagem para o professor e para a autoavaliação do aluno. (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

Percebemos que, assim como Margarida, Angélica tende a estabelecer pré-requisitos para a realização da tarefa proposta. Elas tendem a relacionar que os conhecimentos anteriores não foram consolidados, o que dificultaria a realização da tarefa por parte dos estudantes. Ao contrário, Rosa tende a interpretar a tarefa como avaliativa, haja visto que pode oferecer informações sobre o conhecimento prévio dos estudantes, que foi construído ao longo dos estudos nos anos anteriores.

Ao indagarmos as professoras se as orientações e tarefas presentes nos Manuais do 3º e 4º anos eram importantes para a compreensão das ideias de adição e subtração apresentadas no Manual do 4º ano, elas apresentaram as seguintes narrativas:

*Sim, são importantes para terem o conhecimento das ideias da adição e subtração, nos Manuais do 2º e do 3º ano dão ideias e introduz, no Manual do 4º ano aprofunda para assim consolidar [...]. (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

*Percebi que em todos os Manuais a proposta é acrescentando elementos e fazendo retomadas. Os enunciados estimulam o estudante a fazer autoavaliação da aprendizagem e orienta que o professor verifique o nível de aprendizagem de cada um. (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

A narrativa das professoras evidencia que elas compreendem a conexão existente entre os três Manuais e de como as ideias e tarefas evoluem no percurso de aprendizagem, de modo que as operações adição e subtração se desenvolvam e evoluam ao longo do tempo de forma alinhada e conectada (Remillard e Kim, 2017). Angélica, salienta que, ao observar as abordagens nos três Manuais sobre os significados dessas operações, é possível perceber o aprofundamento e retomada do trabalho à medida que avançam a cada ano. Para Rosa, o trabalho com o Manual do 4º ano, em específico, chama sua atenção por sempre fazer a retomada do conteúdo, o que possibilita uma autoavaliação do estudante, o que na sua opinião é uma potencialidade presente no Manual. A interpretação da professora Rosa sobre o Manual do 4º ano é condizente com a nossa análise, que também identificou a presença de tarefas de retomada e de autoavaliação do conteúdo do campo aditivo. Essas tarefas são importantes para consolidar e revisar os conceitos e as habilidades trabalhados, bem como para verificar o nível de aprendizagem dos estudantes.

Conforme nossa análise, alguns trechos de orientação são comuns aos Manuais, como podemos observar nos excertos:

*É possível que alguns estudantes não consigam responder a todas as questões. No final da Unidade, você pode retomar essas questões e, com eles, comparar as respostas e verificar os conhecimentos adquiridos (Ápis Mais, 3º ano, p. 122)*

*É possível que alguns estudantes não consigam responder a todas as questões. Ao concluir o estudo da Unidade, estas atividades poderão ser retomadas, de modo que eles possam comparar as respostas e verificar os conhecimentos adquiridos. (Ápis Mais, 2º ano, p. 138)*

Haja vista os trechos destacados, questionamos as professoras quanto à pertinência das orientações e de como elas se assemelham. Rosa considera que “*É uma orientação pertinente pois propicia a verificação dos conhecimentos consolidados nos anos anteriores. Todo o material da coleção tem uma sequência bem definida*”. Sua consideração vai ao encontro da narrativa da professora Margarida, de que “*Estas orientações são similares em todos os livros, pois o ensino e aprendizagem é um processo de continuidade*”.

Na visão das professoras, como nos direciona a narrativa de Margarida, “*Sugere fazer uma retomada do início para saber se as atividades, as metodologias, os recursos e o tempo de trabalho foram suficientes para alcançar a aprendizagem dos alunos. Se ainda há dificuldade por parte de alguns estudantes para um planejamento de intervenção*”. Desta forma é possível concluir que as orientações são pertinentes para as professoras, pois possibilitam conhecer o percurso de aprendizagem dos estudantes, ou seja os conhecimentos consolidados ou não, para que sejam realizadas possíveis intervenções.

Na visão de Rosa, a orientação no Manual do 2º ano possibilita direcionar e consolidar o percurso de aprendizagem dos estudantes: “[...] *ao iniciar o conteúdo, não há uma percepção de todas as etapas propostas, sendo necessária a retomada após a conclusão para que o aluno perceba todo caminho percorrido e favoreça a consolidação da aprendizagem*”. Nota-se que, ao proclamarem seus entendimentos sobre os trechos retirados dos Manuais acerca dos percursos de aprendizagem da Matemática, as professoras tendem a perceber *affordances* presentes nos Manuais.

A percepção da professora Angélica é um misto de percepção de *affordances*, bem como do seu receio em realizar as propostas e orientações: “*sobre esse retomar, acho interessante. Eu nunca tinha feito. Quando eu for trabalhar posso estar revendo isso e aplicar para ver se funciona*”. Diferente de Angélica, Rosa e Margarida tendem a concentrar-se nas potencialidades da orientação atribuindo poder de agência ao material, enquanto Angélica,

denota sua insegurança ao restringir sua prática as orientações do Manual. A perspectiva de Angélica pode estar enraizada na falta de familiaridade com os Manuais, uma vez que ela declara utilizar mais o Livro do Estudante, além de apresentar constantemente as fragilidades percebidas nos materiais quanto à complexidade das tarefas.

Ao realizar a análise a luz das dimensões do KCEM, é possível destacarmos conhecimentos mobilizados para que as professoras possam ler, interpretar e avaliar os Manuais. Para tanto, teceremos nossas considerações a partir dos achados de nossa pesquisa.

## 2.6 Considerações

Ao considerar o objetivo de *analisar como o conhecimento do campo aditivo incorporado aos materiais é lido e interpretado por três professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*, a pesquisa buscou saber como essas profissionais leem e interpretam orientações de ensino e avaliam problemas incorporados a três Manuais do Professor, relativos ao campo conceitual aditivo.

Destacamos que, ao apontar fragilidades nos Manuais ao que se refere à complexidade das tarefas bem como à insuficiência de orientações acerca dos significados das operações, Angélica e Margarida tendem a identificar, em menor grau, *affordances* nos materiais. Essa percepção nos Manuais reverbera sobre seus planejamentos, ao assumirem interagir com esses materiais por meio de adaptação ou improvisação. Nesse sentido, a leitura, interpretação e avaliação das professoras podem estar ligadas à ausência de intimidade com os Manuais enquanto gênero, ou ainda, pela falta de conhecimentos acerca dos conceitos subjacentes às orientações e tarefas. Desse modo, inferimos que os significados de adição e subtração não terem sido alvos das reflexões de Margarida e Angélica se deve à falta de leitura ou intimidade com os Manuais, fato esse que, o trabalho com as diferentes classes do campo aditivo pode ser limitado devido à falta de conhecimento ou reflexão em torno dos significados.

De acordo com as narrativas de Angélica e Margarida, a forma de interação que exercem com o material é mediada pela particularidade de seus estudantes, ou seja, a agência desloca-se entre estudantes, professor e materiais, sendo os estudantes agentes em suas práticas. Ao sugerirem o aumento do repertório de tarefas destinadas aos estudantes, bem como de sugestões para o trabalho com material manipulável, nota-se que a narrativa das professoras revela a necessidade de que os materiais se tornem, a partir de suas perspectivas, o que seriam episódios ideais de ensino. Assim, o apontamento que fazem acerca das melhorias se deve ao fato de

sentirem a necessidade de utilizarem os recursos dos materiais com fidelidade, uma vez que utilizam de outros recursos e materiais para complementação das tarefas.

Nota-se, assim, a intencionalidade pedagógica com que utilizam os Manuais, porém, ao declarar não utilizar com fidelidade o Manual, Angélica e Margarida apontam questões ligadas ao *conhecimento do conteúdo e dos estudantes* (KCS). O uso limitado que fazem dos Manuais deve-se ainda à falta de percepção da intencionalidade presente nos materiais, pois segundo Margarida e Angélica, há nos materiais orientações e tarefas “interessantes”, entretanto, existe uma resistência ao desenvolvimento do que se é proposto.

Ao contrário de Angélica e Margarida, Rosa aponta constantemente potencialidades nos materiais. Pode-se inferir que os Manuais são utilizados com fidelidade por Rosa, o que pode ser reflexo de sua leitura e interpretação dos Manuais como ferramenta de apoio ao professor. Ao indicar suas potencialidades, Rosa pode ainda ser conduzida pelos conhecimentos que mobiliza acerca do *conhecimento comum do conteúdo* (CCK), *conhecimento especializado do conteúdo* (SCK) e do *conhecimento do conteúdo e do ensino* (KCT). A mobilização dos conhecimentos por Rosa, a leva a perceber as *affordances* nos Manuais, e nos aponta a competência de agência que estes assumem em sua prática. Porém, assim como as outras professoras, Rosa revela utilizar materiais complementares em suas aulas. Mesmo que de forma inconsciente, fragilidades referentes às tarefas são por vezes apontados pela professora.

Ponderamos que a abordagem assumida nos Manuais, ao tratar os significados das operações de forma isolada, em especial, o Manual do 2º ano, pode influenciar os conhecimentos das professoras, levando-as a identificar tal abordagem como condizentes ao ensino de adição e subtração, o que não condiz os estudos e constructos sobre o campo conceitual aditivo. Entendemos ainda que, ao tratar dos significados das operações em uma única unidade, conforme os Manuais do 3º e 4º anos, a forma de apresentação dos conceitos leva as professoras a refletirem sobre uma abordagem pedagógica diferenciada da assumida no Manual do 2º ano.

Em síntese, os recursos dos materiais são percebidos pelas professoras de acordo com a mobilização de seus conhecimentos, crenças e concepções ao lerem, interpretar e avaliarem os Manuais, o que pode vir a influenciar a percepção das *affordances* presentes neles. À vista disso, a leitura, interpretação e avaliação das professoras reverberam o uso que fazem dos materiais.

Concebemos ainda que na relação professor-materiais curriculares, em função de sua



dinamicidade, tanto professor quanto os materiais tendem a incidir sobre episódios de ensino, uma vez que assumindo e intercalando suas competências de agência, professor e materiais se mostram em um vigoroso e constante ciclo de interação.

Em síntese, os materiais curriculares podem reverberar sobre o conhecimento profissional das professoras acerca do campo conceitual aditivo à medida que elas se apropriam das abordagens e orientações contidas nos Manuais. Entretanto, os recursos dos materiais, bem como seu poder de agência, são balizados pelos conhecimentos das professoras, bem como de seus conhecimentos e experiências acerca do contexto de sala de aula, ou ainda, daquilo que consideram como episódios de ensino necessários a construção de conhecimentos por seus estudantes.

## 2.7 Referências

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. [Content knowledge for teaching: what makes it special?](#) *Journal of Teacher Education*, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dec. 2008.

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, Janine. T; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

COLLOPY, Rachel. [Curriculum materials as a professional development tool: how a Mathematics textbook affected two teachers' learning.](#) *The Elementary School Journal*, v. 103, n. 3, p. 287-311, jan. 2003.

CURI, Edda. *Formação de professores polivalentes: uma análise conhecimento para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. 2004. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

GATTI, Bernardete Angelina. *Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas*. Brasília: Liber Livro, 2005.

JANUARIO, Gilberto. [Agência, affordance e a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática.](#) *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 1055-1076, set./dez. 2020.

JANUARIO, Gilberto; LIMA, Kátia. A relação professor-materiais curriculares como campo de pesquisa em Educação Matemática. In: CIRÍACO, Klinger Teodoro; AZEVEDO, Priscila Domingues de; CREMONEZE, Marcielli de Lemos. (Org.). [Pesquisa em Educação Matemática, cultura e formação docente: perspectivas contemporâneas](#). São Carlos: Pedro & João, 2021, p. 287-302.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; NUNES, Terezinha; GITIRANA,



Verônica. *Repensando adição e subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais*. 3. ed. São Paulo: PROEM, 2008.

NUNES, Terezinha; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; MAGINA, Sandra; BRYANT, Peter. *Educação Matemática: números e operações numéricas*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PEROVANO, Ana Paula. *Perspectivas de professores sobre a escolha do livro didático de Matemática*. 2022. 302f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro.

REMILLARD, Janine T. *Examining teachers' interactions with curriculum resource to uncover pedagogical design capacity*. In: GUEUDET, Ghislaine; In: FAN, Lianghuo; TROUCHE, Luc; QI, Chunxia; REZAT; Sebastian; VISNOYSKA, Jana. (Ed.). *Recent advances in research on Mathematics teachers' textbooks and resources*. New York: Springer, 2018, p. 69-88.

REMILLARD, Janine T. *Modes of engagement: understanding teachers' transactions with Mathematics curriculum resources*. In: GUEUDET, Ghislaine; PEPIN, Birgit; TROUCHE, Luc. (Ed.). *From text to lived' resources: Mathematics curriculum materials and teacher development*. New York: Springer, 2012, p. 105-122.

REMILLARD, Janine T.; KIM, Ok-Kyeong. *Elementary Mathematics curriculum materials: designs for student learning and teacher enactment*. Suíça: Springer. 2020.

REMILLARD, Janine T.; KIM, Ok-Kyeong. *Knowledge of curriculum embedded mathematics: exploring a critical domain of teaching*. *Educational Studies in Mathematics*, v. 96, p. 65-81, mar. 2017.

SHULMAN, Lee S. *Knowledge and teaching: foundations of the new reform*. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-23, feb. 1987.

SHULMAN, Lee S. *Those who understand: knowledge growth in teaching*. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2. p. 4-14, feb. 1986.

SOARES, Marilene Caitano Reis Almeida. *A relação professor-materiais curriculares de Matemática: análise na perspectiva dos conceitos de affordance e agência*. 2020. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

VERGNAUD, Gérard. *A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da Matemática na escola elementar*. Tradução de Maria Lúcia Faria Moro. Curitiba: EdUFPR, 2009.

VERGNAUD, Gérard. *Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das Matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas*. *Análise Psicológica*, Lisboa, v. 1, p. 75-90, 1986.

WEISZ, Telma. *O diálogo entre o ensino e a aprendizagem*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2001.

## **Professoras que ensinam Matemática e suas crenças e concepções ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares**

### **Teachers who teach Mathematics and their beliefs and conceptions when relating to knowledge of curriculum material embedded additive field**

**Resumo:** Com o objetivo de *discutir crenças e concepções manifestadas por três professoras ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*, realizou-se um estudo de caso, no qual a produção de dados se deu com a participação das professoras em um grupo focal, entrevistas, questionário e elaboração de um plano de aula. O referencial teórico reporta ao sistema de crenças e concepções e à relação professor-materiais curriculares. Os resultados indicam que as professoras apresentam crenças e concepções ora similares, ora distintas entre si, tanto sobre a abordagem das operações adição e subtração, quanto da relevância do Manual do Professor ao planejar e realizar aulas. As crenças e concepções das professoras incidem para a capacidade de *design* pedagógico, de modo que o uso que fazem dos Manuais como ferramentas de apoio ao planejar aulas, revela o poder de agência que estes têm para o trabalho com as operações aditivas.

**Palavras-chave:** Relação Professor-Materiais Curriculares. Capacidade de Design Pedagógico. Campo Aditivo. Crenças. Concepções.

**Abstract:** With the aim of *discuss beliefs and conceptions expressed by three teachers when relating to knowledge of curriculum material embedded additive field in the Elementary School*, a case study was carried out, in which data production took place with the participation of teachers in a focus group, interviews, questionnaire and preparation of a lesson plan. The theoretical framework refers to the system of beliefs and conceptions and the teacher-curriculum materials relationship. The results indicate that the teachers present beliefs and conceptions that are sometimes similar and sometimes different from each other, both regarding the approach to the operations of addition and subtraction, and the relevance of the Teacher's Manual when planning and carrying out classes. The teachers' beliefs and conceptions affect their pedagogical design capacity, so that their use of the Manuals as a support tool when planning classes reveals the power of agency they have when working with additive operations.

**Keywords:** Teacher-Curriculum Materials Relationship. Pedagogical Design Capacity. Additive Field. Beliefs. Conceptions.

### **3.1 Considerações iniciais**

Orquestrados pelas atividades eminentes à ação docente, professores rotineiramente tendem a planejar e realizar aulas no intuito de garantir o processo de ensino que potencialize o processo de aprendizagem. Considerado como peculiar a cada professor, o ato de ensinar pode

vir deixar transparecer concepções e ideias que, conscientes ou inconscientes, fazem parte da essência de cada profissional (Weisz, 2001).

Arraigados ao modo que concebem os processos de ensino e de aprendizagem, professores inclinam-se a construir suas práticas orientados por aquilo que consideram necessário e essencial à ação docente. Assim, o planejamento e realização de aulas tornam-se algumas das principais atividades diárias em que esses profissionais direcionam sua atenção.

Utilizando de seus conhecimentos, crenças, concepções, experiências, ideias e das demandas de seus estudantes, eles utilizam de diversos recursos para a promoção de situações de ensino e de aprendizagem. Dentre alguns dos recursos utilizados estão os Manuais do Professor e o Livro do Estudante, avaliados e distribuídos às escolas dos sistemas públicos de ensino pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). De posse dos materiais curriculares, os professores voltam-se a ler e interpretar orientações de ensino, e a avaliar, selecionar e colocar em prática as tarefas que priorizam os objetos e objetivos de ensino à vista de seu planejamento.

De modo particular, ao planejar e elaborar suas aulas, as professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais tendem a direcionar sua atenção a conceitos matemáticos, inclusive àqueles relativos às operações adição e subtração. Tal premissa pode ser vislumbrada a partir de documentos, como a Base Nacional Comum Curricular — BNCC (Brasil, 2017) e o Currículo Referência de Minas Gerais — CRMG (Minas Gerais, 2019), que fazem referência a tais operações, e que balizam os materiais curriculares e as práticas de ensino.

Para ilustrar como o campo aditivo, ou seja, as operações de adição e de subtração, é abordado em documentos de orientações curriculares, destacamos os verbos nas habilidades prescritas na BNCC, de modo a direcionar a abordagem dessas operações, em particular com as turmas do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental. Da leitura das habilidades<sup>16</sup>, é possível destacar a ênfase dada a problemas que envolvam os significados de *juntar*, *acrescentar*,

---

<sup>16</sup> Com grifos nossos: EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de **juntar**, **acrescentar**, **separar** e **retirar**, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais. (EF01MA03) **Estimar** e **comparar** quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”. (EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de **juntar**, **acrescentar**, **separar** e **retirar**, utilizando estratégias pessoais. (EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de **juntar**, **acrescentar**, **separar**, **retirar**, **comparar** e **completar quantidades**, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.

*separar, retirar, estimar, comparar e completar* quantidades na formação de conceitos aditivos pelos estudantes. Percebe-se que a variedade de verbos ou ações para o trabalho com as operações remete às diferentes classes de problemas que constituem o campo conceitual aditivo.

Os documentos de orientações curriculares, como a BNCC, além de prescrever habilidades que fazem referência ao campo conceitual aditivo, incidindo sobre as práticas de ensino, também servem como direcionadores na elaboração de materiais curriculares, incluindo os Manuais do Professor. Sob esse aspecto, os Manuais orientados pelos itens do Edital de Convocação do PNLD e pelas prescrições da BNCC servem de ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem dos conceitos aditivos, podendo ainda reverberar para o conhecimento de professoras sobre conceitos e abordagens a serem adotadas em suas práticas de ensino.

Ao tratar do uso de materiais curriculares de Matemática, e da relação professor-materiais, Remillard (2018) considera que os Manuais podem ser ferramentas que apresentam inovações curriculares, pedagógicas, conceituais e avaliativas. Em sua rotina de planejar e realizar aulas, professoras buscam nos Manuais as propostas de ensino para possibilitar aprendizagem a seus estudantes. Destarte, ao se relacionar com os materiais e com o que eles apresentam de recursos e inovações, professoras podem ampliar ou construir conhecimentos, como é o caso da abordagem dada aos problemas do campo conceitual aditivo.

No contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, ao se relacionarem com os Manuais, professoras mobilizam seus conhecimentos, entendimentos e concepções sobre o que é Matemática; ensino e aprendizagem de Matemática; ser professora de Matemática; processos formativos pela Matemática; e materiais de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Isso ocorre nesse conjunto de atividades e pode ser mais bem observado nas formas como as professoras identificam inovações pedagógicas nos materiais; abordagens de ensino; e abordagens conceituais sobre os conteúdos que trabalham em sala de aula, dentre essas abordagens, aquelas relativas às ideias associadas às operações adição e subtração. Entretanto, os materiais também oferecem seus recursos que precisam ser percebidos e mobilizados a partir dos conhecimentos das professoras ao ler, interpretar e avaliar tais materiais. Contudo, a interação professor-materiais curriculares é entendida como balizada pelos recursos advindo tanto dos professores quanto dos materiais.

Sob esse aspecto, a leitura, interpretação, avaliação e seleção que professoras fazem de materiais é reflexo de seus conhecimentos, crenças e concepções. Partindo do pressuposto de que cada professora traz consigo suas próprias crenças e concepções do que seja a Matemática;

dos processos de ensino e de aprendizagem inerentes à essa disciplina; dos materiais de apoio ao ensino e à aprendizagem de Matemática; e de como ser professora de Matemática, o objetivo do estudo apresentado nesse artigo é *discutir crenças e concepções manifestadas por três professoras ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Na sequência, discutiremos crenças e concepções relativas a professoras que ensinam Matemática, enquadrando esses conceitos na relação professor-materiais curriculares.

### **3.2 Conhecimento, crença e concepção**

Thompson (1997) evidenciou, a partir de seus estudos, a incidência de pesquisas relacionadas aos conhecimentos matemáticos dos professores e da influência desses conhecimentos à prática letiva desses profissionais. Contudo, esses autores elucidam a iminência que concepções têm sobre as práticas dos professores, mesmo que tal influência tenha sido desconsiderada das pesquisas até meados de 1980.

Para esses autores, não existe um consenso do que seja o ideal para o ensino de Matemática, porém aquilo que se almeja como ideal é, se não, influência das crenças e concepções. Deste modo, cabe a nós compreendermos os aspectos relativos à subjetividade das crenças e concepções e sua influência sobre ações pedagógicas dos professores, ou ainda, como a Matemática é vislumbrada e quais os reflexos dessas perspectivas para a ação docente, como discute Thompson (1992). Ela indica, ainda, para a complexidade da natureza dialética entre as práticas e comportamentos dos professores mediadas por suas crenças, pois, mais que entender as crenças e concepções manifestadas pelos professores, é preciso relacioná-las às práticas desses profissionais para inferir se aquilo verbalizado é materializado em suas ações, estabelecendo uma relação daquilo que é dito com o que é praticado (Thompson, 1992).

Deste modo, as crenças e concepções dos professores se materializam em suas práticas cotidianas (Costa, 2023), sendo as crenças fundamentais às ações de planejar e organizar episódios de ensino, ou ainda, de selecionar e avaliar ferramentas que sirvam ao planejamento e seleção de tarefas (Pajares, 1992). Dito isto, é importante discutir e analisar como as crenças e concepções dos professores influenciam a forma como eles leem e interpretam orientações de ensino, e avaliam e selecionam tarefas em materiais curriculares que utilizam, especialmente, os Manuais do Professor. Tais Manuais vistos como gênero, podem assumir o papel como importantes ferramentas para a prática docente e a formação de professores, pois permitem a esses profissionais (re)construir seus conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino, ou ainda,

oferecer a eles a possibilidade de (des)construir suas crenças e concepções à medida que interagem com as orientações e tarefas apresentadas neles (Remillard, 2018).

Para além de uma sequência de aulas ou tarefas destinadas aos estudantes, os Manuais são também projetados como ferramenta de desenvolvimento profissional, porém sua potencialidade como materiais educativos é subjugado à luz das crenças e concepções dos professores, como indica o estudo de Collopy (2003).

Da revisão de literatura feita por Thompson (1992) e Pajares (1992), é possível inferir que ambos comungam da ideia de que a variedade de definições utilizados ao tratar os termos crença e concepção — e suas associações a termos sinônimos, bem como sua utilização como campo de pesquisa em outras áreas do conhecimento — produziu uma imprecisão na definição e conceituação do que sejam crenças. Thompson (1992) reitera que, ao se tratar das crenças e concepções de professores, faz-se necessário uma definição precisa dos termos, a fim de orientar e delimitar o que de fato se busca investigar. A essa definição, acrescentamos o termo conhecimento.

O tratamento dado a esse terceiro conceito se deve à influência que este produz para a compreensão dos dois primeiros, seja para quem pesquisa, seja para quem é pesquisado. Ressalta-se que, diante da vasta definição que se tem para os três termos, pontuaremos aquelas que entendemos serem condizentes com o objetivo do estudo aqui apresentado. Assim, as definições que se seguem retratam não somente os estudos dos autores citados, mas a conceituação que utilizaremos para o trabalho realizado.

Na definição feita por Costa (2023), o conhecimento é reconhecido por seu caráter objetivo e racional, em que é possível reconhecermos a consensualidade de ideias, sem que haja uma variabilidade de convicção, por ser o conhecimento fruto de descobertas e constructos a partir das organizações do próprio homem e mulher, sejam intelectuais ou sociais. O conhecimento está associado a verdades, certezas e validação, estabelecendo critérios para receber seu *status* de verdade e precisão (Thompson, 1992).

De acordo com Ponte (1992), há três tipos de conhecimento, ou “vários tipos de saberes que têm características distintas: o saber científico, o saber profissional, e o saber comum” (p. 7). Ao caracterizar o conhecimento científico, esse autor define como atividades científicas que se concentram ao processo de racionalização, “pela argumentação lógica e pelo confronto com a realidade empírica” (Ponte, 1992, p. 7). Nesse sentido, ele discorre sobre o saber ou

conhecimento matemático sob a perspectiva do conhecimento científico, evidenciando que, diferente de outras ciências, a Matemática possui um rigor para sua validação por meio do confronto com a experiência, dando-lhe um caráter formal, preciso e objetivo. Para esse autor, o conhecimento matemático possui quatro características fundamentais: formalização, verificabilidade, universalidade e generatividade. Nesse sentido, infere-se que o conhecimento é consensual, comungado ou estabelecido por uma sociedade ou grupo de pessoas, a partir de critérios que priorizam a formalidade, a validação, o consenso e a generalização sobre determinado conceito ou circunstância.

O estudo de Pajares (1992) apontou para a dificuldade em diferenciar crença de conhecimento, considerando como um desafio estabelecer um limite onde começa e termina o conhecimento e se dá lugar às crenças. O autor tende a retratar as crenças como intimamente ligadas às experiências afetivas, enquanto o conhecimento está ligado à razão e a resultados cognitivos.

Ao definirem crenças, Thompson (1992) e Pajares (1992) comungam da ideia de que as crenças de um professor podem não ser a mesma de outros, ou seja, não são consensuais, uma vez que são frutos da subjetividade e derivam de casa sujeito; as crenças ainda envolvem sentimentos e questões afetivas, sofrendo influências das experiências vividas de cada pessoa. Para esses autores, as crenças podem variar de acordo com o grau de convicção que se tem sobre determinada questão; nesse sentido, determinadas crenças podem ser mais fortes que outras, ou ainda apresentar um maior ou menor grau de certeza para a pessoa.

Thompson (1992) também define em seus estudos o que seja sistemas de crenças, sendo o termo utilizado para definir e descrever a organização das crenças de um sujeito, no caso do estudo aqui relatado, professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais. O sistema de crenças é uma estrutura mental mais geral, que abarca regras, preferências da pessoa, significados e conceitos. Assim como as crenças, o sistema de crenças pode sofrer mudanças e ressignificação de acordo com a própria avaliação que professoras fazem de si mesmas visto as suas experiências. No sistema de crenças, uma crença está ligada a outras; assim, podemos inferir que uma crença depende de outra, estabelecendo uma hierarquia em que se tem crenças principais ou primeiras, e crenças periféricas ou secundárias que derivam dessa primeira. Em um sistema de crenças, algumas podem ser consideradas como centrais, assim como existem aquelas mais periféricas que por sua vez são mais suscetíveis de mudanças, ao contrário das centrais que são mais fortemente arraigadas à pessoa. O sistema de crenças não se constitui



como consensual, ou seja, sem a necessária validação ou concordância, sendo construídas por meio de um processo de enculturação e da interação social.

Pajares (1992) acentua ainda que um conjunto ou agrupamento de crenças sobre determinada situação ou objeto torna-se uma atitude; e que as crenças quando utilizadas para avaliar, comparar e julgar se tornam valores. Assim, é possível afirmar que o professor possui um sistema de crenças no qual crenças, atitudes e valores são formados. Uma crença sobre determinado assunto ou situação pode possuir uma crença central que engloba outras crenças que levam a pessoa a delinear suas atitudes e valores. Ainda sobre esse aspecto, Pajares (1992) aborda sobre como uma ação do professor está ligada a crenças que são interligadas a outras, e são essas ligações entre crenças, ou sistema de crenças, que determinará as ações e atitudes dos professores com relação a determinado objeto ou situação, colocando em jogo diferentes aspectos sobre a perspectiva do sujeito como crenças de diferentes naturezas, ou o modo com que concebe ou compreende a sociedade, raças etc.

Para definir o que são concepção, Costa (2023) afirma que elas estão relacionadas à cognição e ao conhecimento produzido no campo científico, existindo uma ligação entre concepção e conhecimento. Destarte, Guimarães (2010. p. 7) assevera que as concepções estão ligadas à capacidade de pensar, e de que as ações do pensamento conduzem aos significados que nos permitem interpretar o mundo; assim, as concepções agem como “condição e limite do nosso conhecimento”, interferindo na percepção que temos da realidade, servindo como filtro que “limitam nosso conhecimento”, percepção e compreensão do que nos é apresentado.

Ponte (1992, p. 34), acentua que, para além de opções ideológicas e educativas, as concepções são fruto daquilo que o sujeito é exposto em termos de conhecimentos que vivencia durante sua formação, seja ela inicial, científica ou pedagógica:

As concepções dos professores não constituem um todo relativamente homogêneo. Diferenciam-se claramente pelos níveis de ensino, pela sua origem profissional (isto é, pelo tipo de formação inicial, formação científica e formação pedagógica), pela sua inserção social e pelas suas opções ideológicas e educativas. Além disso, as concepções não constituem uma entidade estática. (p. 34)

Assim sendo, é importante compreender como as concepções dos professores que ensinam Matemática se relacionam com os aspectos mencionados por Ponte (1992). Na visão de Thompson (1992), as concepções dos professores que ensinam Matemática podem ser constituintes das crenças, conceitos, significados, regras e imagens mentais. Para Guimarães

(2010), são as concepções que dão sentido às coisas a partir das percepções e de elaborações mentais, permitindo interpretar o mundo. Vista a isso, essa autora discute que as concepções de um professor podem influir para que ele esteja mais ou menos aberto a questões curriculares, desde propostas metodológicas, programáticas ou das próprias tarefas, pois são as concepções que filtram e criam significados sobre a realidade.

Os termos abordados, quais sejam, conhecimento, crença e concepção, foram discutidos à luz da abordagem de autores que buscaram suas conceituações. O Quadro 4 foi elaborado no intuito de sintetizar as definições (noções) de cada conceito a partir dos estudos discutidos.

Quadro 4: Definição de conhecimento, crença e concepções

Conhecimento	O conhecimento é objetivo e racional, fruto das descobertas do homem e da mulher, e marcado pela consensualidade e confrontação de ideias. O conhecimento é formado por critérios que priorizem a formalidade, a validação, o consenso e a generalização sobre determinado conceito ou circunstância.
Crença	A crença, fruto das experiências do professor no contexto escolar ou do mundo social, é caracterizada pela subjetividade. A crença não necessita de um grau de consensualidade ou universalidade sobre determinado assunto ou conceito.
Concepções	Ligada a questões cognitivas, as concepções derivam das ações do pensamento, em que opções ideológicas e educativas, bem como os conhecimentos advindos da formação do professor, são influenciadores para o modo que compreendem e direcionam suas ações sobre determinado objeto ou situação.

Fonte: Elaboração própria

Partindo do pressuposto de que as concepções são responsáveis pelo modo que os professores percebem e avaliam sua realidade, incluindo reflexões sobre seu fazer docente, Collopy (2003), ao tratar sobre desenvolvimento profissional docente, discute na perspectiva de outros estudos, quais elementos são necessários a esse desenvolvimento, sendo um deles a oferta e oportunidade para que professores possam construir novas crenças e conhecimentos sobre os aspectos relativos ao ensino e aprendizagem da Matemática. Conforme seus estudos, apesar das crenças e concepções serem passíveis de mudança, elas também determinam o modo que os professores são receptivos, avaliam ou (des)constróem suas crenças e até mesmo novos conhecimentos.

Nesse sentido, ao conceber os Manuais como ferramenta de apoio ao desenvolvimento profissional, considerando a relação professor-materiais curriculares, compreendemos essa relação como uma via de mão dupla, pois ora os materiais influenciam as crenças, concepções e conhecimentos dos professores, ora são as crenças e concepções que influenciam o uso que os professores fazem desses recursos, servindo como modeladores das ações do entendimento que possam ter ao ler, interpretar, avaliar e selecionar os materiais ou parte deles.

Assim, ao apresentar tarefas e orientações de ensino para o trabalho com conteúdo e objetos matemáticos, em específico com o campo conceitual aditivo, ou seja, as operações adição e subtração, os Manuais podem ser ferramentas formativas nas mãos dos professores. Deste modo, o uso que farão desses recursos pode estar ligado tanto as crenças e concepções quanto aos conhecimentos que esses professores possuem sobre essa disciplina e seu ensino.

A capacidade do professor em perceber e avaliar as orientações e tarefas de ensino constantes nos Manuais está atrelada à sua capacidade em identificar nos materiais uma importante ferramenta de apoio, ao planejar e realizar aulas, entretanto, a avaliação e uso que fazem dos Manuais do Professor é balizada por conhecimentos, crenças e concepções que influirão, conforme o que nos assevera Brown (2009), para a *capacidade de design pedagógico*.

De acordo com esse autor, a *capacidade de design pedagógico* refere-se à capacidade do professor em criar situações de aprendizagem com as possibilidades fornecidas pelos materiais curriculares. Para tanto, faz-se necessário a mobilização de conhecimentos para que consigam ler e interpretar orientações de ensino, e avaliar e selecionar tarefas com intencionalidade pedagógica. No entender de Januario (2020), ao avaliar os materiais curriculares, os professores colocam em jogo suas crenças e concepções, influenciados pelo grau de *affordance* percebida nos Manuais.

Partindo da premissa de que os Manuais, como ferramenta de apoio ao conhecimento profissional docente, auxiliam e orientam os professores com questões pedagógicas e metodológicas, em especial para o ensino das operações adição e subtração, e de que essa interação professor-materiais curriculares é balizada por crenças e concepções dos professores, conceituaremos o que seja o campo conceitual aditivo.

### **3.3 Campo Conceitual Aditivo**

Conceituadas como pertencentes ao campo conceitual aditivo, as operações adição e subtração são importantes e utilizadas no cotidiano dos estudantes dentro e fora do espaço escolar. A natureza da compreensão e trabalho referentes às operações como estruturas pertencentes ao campo conceitual aditivo são frutos do estudo desenvolvido pelo psicólogo Gerard Vergnaud. Com base em seus constructos, é possível delinear aspectos conceituais e metodológicos inerentes às práticas de ensino com as operações em sala de aula, norteando o fazer docente. Porém, a operacionalização a ser dada a elas necessita de uma sistematização e contextualização para que conceitos aditivos sejam formados pelos estudantes.

O campo conceitual aditivo é definido como “vários tipos de relações aditivas e, em decorrência, vários tipos de adições e subtrações” (Vergnaud, 2009, p. 197). Desta forma, a variedade de problemas ou situações envolvendo tais operações garantem a diversidade de conceitos relativos a esse campo, o que suscitará a pluralidade de procedimentos e representações simbólicas que se conectam e garantem a formação de conceitos aditivos (Vergnaud, 1986, 2009).

Nesse sentido, a diversidade de situações é tida como ponto crucial para o trabalho e formação dos conceitos aditivos, pois o desenvolvimento de um conceito está para além da capacidade do estudante em operar numericamente, havendo a necessidade da multiplicidade de problemas a que ele deve ser exposto, os quais precisam fazer referência à realidade dos estudantes (Vergnaud, 2009).

Vergnaud (1986, 2009) discute como a formação de um conceito está ligada a outros, bem como uma única situação pode envolver diversos conceitos. Ele destaca que os conceitos aditivos devem se apoiar em uma terna, ou seja:

um conceito  $\zeta$  é necessariamente um tripé de três conjuntos:  $C = (S, I, \mathcal{Z})$ . S: conjunto de situações que dão sentido ao conceito. I: conjunto de invariantes operatórios que são subjacentes ao tratamento dessas situações pelo sujeito.  $\mathcal{Z}$ : conjunto de significantes ou simbolizações que permitem representar os invariantes, as situações, os procedimentos de tratamento. (Vergnaud, 1986, p. 5)

Assim, para a formação de um conceito, há a necessidade de uma diversidade de situações, mas também de que se tenha em jogo o uso de invariantes, bem como das simbolizações/representações. Sob a perspectiva do campo aditivo, os conceitos são formados de modo gradativo, indo muito além do trabalho com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois a complexidade das situações ou estruturas aditivas pode se estender para além dos Anos Finais, visto o grau de complexidade que os problemas podem apresentar (Vergnaud, 2009).

Diante a variedade de problemas que compõem o campo aditivo, Vergnaud organizou os problemas de acordo suas complexidades, bem como dos conhecimentos necessários a serem mobilizados para sua resolução. Assim, as classes de problemas pertencentes ao campo aditivo são definidas em: composição, transformação, comparação, composição de transformações, transformação de composição, comparação com composição de transformação, transformação de relação e composição de relações.

Estudiosos brasileiros têm dedicado sua atenção para a relevância do trabalho com a

variedade de problemas do campo aditivo, além do tratamento metodológico a ser dado às operações adição e subtração, como Magina *et al.* (2008) e Nunes *et al.* (2014). Magina *et al.* (2008) consideram que, ao trabalhar com os problemas do campo aditivo, é preciso compreender que a interpretação e a resolução de um problema são definidas pelo enunciado do próprio problema, o que exige do estudante interpretação não apenas para operar numericamente, mas para delinear os diferentes raciocínios exigidos, permitindo a mobilização de diferentes conceitos aditivos. Assim, entende-se que o professor precisa favorecer ao estudante deparar-se com as diferentes classes constituintes do campo aditivo.

Assim como proposto por Vergnaud (1986, 2009), os estudos de Nunes *et al.* (2014) discorrem para o trabalho concomitante das operações adição e subtração, sem que se prevaleça uma operação em contraste a outra, além da relação que essas operações estabelecem como operações inversas. Os estudos Nunes *et al.* (2014) apontam para a capacidade dos estudantes em seus primeiros anos escolares em resolverem situações com os esquemas de juntar e separar por meio da contagem, e de que “três esquemas de ação relacionados ao raciocínio aditivo: juntar, retirar, e colocar em correspondência um-a-um [...] é usado pela maioria das crianças na vida diária para resolver problemas mesmo antes que elas ingressem na escola” (p. 55). Concordante aos estudos desenvolvidos sobre o campo conceitual aditivo, é possível compreender que o trabalho desde os primeiros anos escolares precisa contemplar os conceitos aditivos bem como a variedade de problemas.

Sob influência da Teoria dos Campos Conceituais, foi incorporada na Base Nacional Comum Curricular — BNCC (Brasil, 2017), uma a variedade de problemas característicos do campo conceitual aditivo sob a ótica de habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes. Assim, seguindo a BNCC como documento normativo, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) estabelece normatizações e diretrizes para elaboração, avaliação e escolha de materiais curriculares a serem distribuídos para as escolas dos sistemas públicos de ensino em âmbito nacional.

Dito isto, após leitura das habilidades que contemplam a variedade de situações do campo aditivo, prescritas na BNCC, inferimos que materiais curriculares (Livro do Estudante e Manual do Professor), como fonte de apoio ao ensino e à aprendizagem, precisam assumir abordagens que contemplem a formação de conceitos aditivos. Ao se relacionarem com os materiais curriculares, professoras podem vislumbrar abordagens, orientações e tarefas que direcionem o trabalho a ser desenvolvido à luz da formação desses conceitos.

Após apresentação dos constructos que norteiam teoricamente o estudo aqui apresentado, passaremos à descrição da estrutura e organização que nos levaram aos dados da pesquisa.

### 3.4 *Design metodológico*

A delimitação da abordagem assumida no estudo aqui relatado, seus métodos e técnicas são reflexos do objetivo de pesquisa. Assim, para *discutir crenças e concepções manifestadas por três professoras ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*, assumimos a abordagem qualitativa, de modo a estabelecermos reflexões sobre aspectos da realidade observada, crenças, valores e atitudes que não são possíveis de serem observadas sob a ótica quantitativa (Minayo, 2007).

O trabalho retratado é um estudo de caso no qual três professoras participantes manifestam suas crenças e concepções a partir da leitura e interpretação de três Manuais do Professor<sup>17</sup>, bem como da manifestação de suas concepções retratadas e materializadas em planos de aulas construídos a partir de orientações e tarefas dos Manuais estudados, bem como de entrevistas sobre o entendimento que possuem sobre a abordagem dada ao campo conceitual aditivo e do uso que fizeram do Manual como apoio à ação de planejar aulas.

O grupo focal foi uma das opções empregadas como técnica e procedimento de produção de dados, no qual discussões foram promovidas em torno de orientações e tarefas constantes nos três Manuais do Professor; a entrevista foi outra técnica que complementou as discussões. O grupo focal oportuniza a formação de opiniões e atitudes pela interação dos participantes, de modo que a troca de experiências e opiniões que emergem das discussões podem incidir sobre a posição e opinião que as professoras assumem diante do fato ou questão posto em discussão (Iervolino e Pelicioni, 2001).

Além do grupo focal e das entrevistas, foi solicitado as professoras a elaboração de um plano de aula ou sequência de aulas em que fossem trabalhadas as operações adição e subtração utilizando-se dos Manuais para essa elaboração. O uso de outras fontes ou ferramentas para complementar as tarefas propostas nos Manuais era opcional.

---

<sup>17</sup> Os três volumes são parte da coleção *Ápis Mais*, publicada pela editora Ática, organizada por Luiz Roberto Dante e Fernando Viana, publicada em 2021, distribuídos às escolas em 2022 no âmbito do processo de escolha do PNLD, edição para o triênio 2023-2025.

A seleção das participantes da pesquisa se deu a partir do convite feito a cinco professoras regentes de turmas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino, situada em Brasília de Minas, Minas Gerais, mediante autorização da equipe gestora da instituição escolar onde atuamos como professora. O convite inicial se estendeu a cinco professoras efetivas<sup>18</sup>, sendo duas atuantes no 2º ano, uma do 4º ano e duas do 5º ano.

O convite feito às professoras ocorreu no ano de 2022, às vésperas da escolha e distribuição de turmas para 2023. Para a escolha das participantes, consideramos aquelas que fossem efetivas e que estariam, em 2023, atuando em sala de aula. Das cinco convidadas, uma manifestou interesse em atuar como *Professora em Uso da Biblioteca* (PEUB), nos restando quatro participantes. Durante a distribuição das turmas, ainda no ano de 2022, uma das quatro professoras também optou por atuar fora da sala de aula, nos restando três professoras<sup>19</sup>, sendo elas do 2º, 3º e 4º ano do Ensino Fundamental.

Considerando os anos escolares em que as participantes atuariam em 2023, foi realizada a análise prévia dos Manuais do Professor do 2º, 3º e 4º ano correspondentes aos anos escolares das professoras participantes. Entretanto, a primeira professora que manifestou interesse em atuar como PEUB, e por esse motivo desconsiderada como participante, acabou por assumir uma turma de 5º ano e, em meados de março de 2023, ela se ofereceu a participar da pesquisa. Foi decidido que continuaríamos com a análise dos três Manuais mencionados anteriormente, uma vez que todas as quatro participantes fariam a leitura deles para a realização das discussões. Porém, por motivos pessoais, a professora atuante na turma do 4º ano, por volta do 3º encontro, solicitou afastamento da pesquisa por motivos pessoais, nos restando três participantes. A seguir, descrevemos o perfil dessas professoras.

No período da produção de dados, a professora Rosa tinha 46 anos de idade, com 27

---

<sup>18</sup> O convite feito as professoras efetivas teve como intuito evitar o rodízio de designações que por vezes acontece nas instituições de ensino da rede estadual de Minas Gerais, e que poderia interferir na pesquisa. Os encontros do Grupo Focal foram programados para acontecer às terças-feiras, dia em que acontece o Módulo II.

<sup>19</sup> Por questões éticas, os nomes das professoras serão preservados, vista a isto, utilizaremos os codinomes, Rosa Margarida e Angélica. A escolha dos nomes se deu em analogia às flores que podem ser encontradas em nossa flora brasileira. Cada qual com sua beleza, as flores também são distintas entre si, florescem em diferentes estações e possuem a capacidade de mudar sua forma e aspecto conforme cada estação. Dito isso, as professoras, similarmente às flores, passam por diferentes estações, e possuem a capacidade de florescerem mesmo passando por estações duras e prolongadas. Assim, durante sua trajetória docente, elas podem passar por diferentes momentos, tanto de formação, quanto de mudanças de crenças e concepções. Partindo do pressuposto que, novos olhares e conhecimentos são possíveis às professoras a partir da relação que estabelecem com os materiais curriculares, entendemos que elas podem construir novos conhecimentos, assim como (des)construir crenças e concepções de modo similar às flores que reagem de formas diferentes aos estímulos do ambiente em que são expostas.



anos de docência, e atuava em uma turma de 3º ano, possuindo licenciatura em Normal Superior e Pedagogia; Margarida tinha 44 anos e 14 anos de docência, atuava em uma turma de 5º ano, sendo licenciada em Normal Superior, e com bacharelado em Biblioteconomia, com Especialização em Educação Especial, Inspeção e Supervisão Escolar; Angélica possuía 33 anos de idade e 10 anos de experiência profissional, atuava em uma turma de 2º ano, com licenciatura em Pedagogia, e Especialização em Psicopedagogia e Educação Infantil.

Ao iniciar os encontros do grupo focal, foram previstos oito encontros presenciais; todavia, apenas o segundo encontro realizou-se presencialmente sob a justificativa da direção escolar do impedimento dos encontros durante o Módulo II<sup>20</sup>, visto as demandas e necessidade de reuniões e decisões a serem realizadas durante esse momento, o que nos levou a optar pela realização de encontros remotos, recorrendo à plataforma *Google Meet*. Os encontros foram gravados, transcritos e textualizados, com disponibilização para leitura das professoras.

A título de compreensão dos temas que foram abordados nos encontros do grupo focal, bem como nas entrevistas, passaremos a uma síntese. Os roteiros elaborados estão disponíveis nos Apêndices de 1 a 5 (grupo focal); 6 (entrevista com as professoras Margarida e Rosa); 7, 8 e 10 (entrevista com as três professoras) e 9 (roteiro para elaboração do plano de aula).

No primeiro encontro foi apresentado a proposta de pesquisa, o propósito do grupo e agenda de encontros a ser elaborada de acordo com a possibilidades das participantes. No segundo encontro realizou-se discussões em torno dos significados das operações adição e subtração presentes nas habilidades prescritas na BNCC referentes a problemas envolvendo essas operações, bem como de discussões acerca do uso que faziam do Manual do Professor e de outros materiais curriculares. Para o terceiro encontro, foram propostos para a discussão três textos que compõem a parte introdutória do Manual, comuns aos três volumes. No quarto encontro, foram discutidos os significados dos verbos constantes nas habilidades, bem como problemas extraídos do material que apresentavam os significados das operações adição e subtração. Ressaltamos que a professora Rosa, por motivos maiores, não pode participar do 4º encontro, de modo que os materiais estudados e discutidos neste encontro foram repassados a ela via *WhatsApp*, materiais estes de aprofundamento teórico sobre o campo aditivo.

No quinto encontro, consideramos o conjunto de problemas do material do 2º ano e o respectivo texto de orientação, em formato L, para as discussões. Nesse encontro, houve a

---

<sup>20</sup> Momento previsto no calendário escolar, destinado aos planejamentos e estudos coletivos.

participação das professoras Angélica e Margarida, entretanto diante da falta de leitura do material por parte de Margarida — que justificou em virtude do excesso de trabalho inerente à sua ação docente —, consideramos as pontuações feitas por Angélica. Rosa, por motivos pessoais não pode participar do encontro, assim foi elaborada uma entrevista (Apêndice 6) para as professoras Rosa e Margarida.

Em resumo, nos cinco primeiros encontros<sup>21</sup> foram discutidas questões relacionadas aos objetivos da pesquisa, ao conhecimento do campo aditivo e aos materiais curriculares selecionados.

Perante a alegação das professoras, desde o terceiro encontro, de que a leitura necessária aos encontros estava sofrendo interferência da sobrecarga de trabalho, e que havia uma incompatibilidade na disponibilidade em participarem do grupo nas datas propostas, optamos em utilizar a entrevista como técnica complementar ao grupo focal. Dessa maneira, as atividades referentes ao sexto e sétimo encontros (Apêndices 7 e 8), correspondentes à leitura e discussão dos Manuais do 3º e 4º ano, foram enviadas via *WhatsApp* a fim de não comprometer a produção de dados.

O terceiro instrumento de produção de dados foi a elaboração de plano de aula, ou sequência de aulas, seguido de uma entrevista a fim de saber das professoras sobre a utilização que fizeram do Manual na referida elaboração (Apêndices 9 e 10). Entretanto, a professora Rosa não entregou a entrevista referente a utilização do Manual, o que nos levou a considerar apenas as entrevistas de Angélica e Margarida. Uma última entrevista foi realizada para tratar especificamente sobre crenças e concepções das professoras sobre a relação com o Manual do Professor de materiais curriculares e o trabalho que desenvolviam com as operações adição e subtração (Apêndice 10).

Visto que os Manuais analisados foram do 2º, 3º e 4º anos, e que a professora Margarida lecionava em uma turma do 5º ano, ela optou por elaborar seu plano de aula para uma turma de 4º ano, enquanto as professoras Angélica e Rosa elaboraram planos de acordo com os anos que lecionavam: 2º e 4º ano, respectivamente.

A partir das teorizações acerca de crenças e concepções, e do referencial teórico para a abordagem conceitual das operações adição e subtração, passaremos à análise dos dados:

---

<sup>21</sup> Encontros realizados de 18 de abril a 25 maio de 2023, cujos roteiros podem ser vislumbrados conforme Apêndices 1 a 5.

discussões no grupo focal, entrevistas e planos de aula elaborados pelas professoras participantes.

### 3.5 Análise

A produção de dados, para posterior análise, se deu a partir de discussões nos encontros do grupo focal, que foram complementadas por entrevistas e pelos planos de aulas elaborados pelas professoras participantes, seguida de questionários alusivos ao processo de elaboração do plano empregando o Manual do Professor como ferramenta de apoio pedagógico. As professoras também responderam a um questionário sobre a abordagem do campo aditivo.

Foram reunidas as textualizações dos encontros do grupo focal e das entrevistas, os planos de aula e os questionários recebidos, no intuito de extrair e compreender o que as professoras manifestaram em forma de crenças e concepções a partir da leitura, interpretação e avaliação dos Manuais. Da leitura atenta, foram identificados e separados trechos significativos, os quais são incorporados à análise, que está organizada em três categorias — crenças e concepções sobre: o Manual do Professor como ferramenta de suporte ao desenvolvimento curricular; o trabalho com o campo conceitual aditivo; e os processos de ensinar e de aprender as operações adição e subtração, conforme passaremos a apresentar.

#### 3.5.1 Crenças e concepções sobre o Manual do Professor como ferramenta de suporte ao desenvolvimento curricular

Essa seção incorpora excertos de narrativas e registros das participantes que evidenciam crenças e concepções sobre como o Manual do Professor pode contribuir para o desenvolvimento curricular.

Observamos que as narrativas de Margarida e Angélica durante o grupo focal e suas entrevistas referentes as orientações e tarefas nos três Manuais analisados, apresentam similaridades no modo como compreendem a complexidade das tarefas e insuficiência das orientações destinadas às professoras presente nos materiais. Já Rosa percebe possibilidades de ação, isto é, *affordances*, nas orientações e tarefas dos Manuais.

Angélica, em contraste com as outras professoras, narra que não utiliza com frequência os Manuais: “*Raramente. Eu uso pouco o Manual. Eu uso o livro do aluno*”. Ao justificar os motivos da não utilização, ela indica questões como o tamanho da fonte utilizada na reprodução das páginas dos estudantes e da complexidade das tarefas propostas, levando-a a utilizar com

frequência outros materiais de apoio, como apostilas e tarefas retiradas da internet. O tamanho da fonte está relacionado aos recursos dos materiais, ou seja, são aqueles recursos que compõem o material (Brown, 2009). A complexidade das tarefas propostas relaciona-se à complexidade relativa ao problema, discutida por Remillard e Kim (2017) ao apresentar o KCEM. Identifica-se que, para a Angélica, estes são elementos intervenientes no uso do Manual do Professor.

Angélica não menciona que o Manual oferece ao professor — a partir de suas orientações didáticas, metodológicas e conceituais — recursos que contribuem para os processos de ensino e de aprendizagem, e para o desenvolvimento profissional. Inferimos que ela não pensa sobre o caráter formativo desses recursos e que não costuma ler as orientações contidas na parte inicial, comum aos Manuais, ou mesmo aquelas em formato L<sup>22</sup> que acompanham as páginas que reproduzem o Livro do Estudante.

No entanto, esse material oferece explicações complementares, indicações de leituras que ajudam os professores a variarem as abordagens, e contribui para a busca de maior profundidade de certos conteúdos. São as orientações pedagógicas uma das camadas de comunicação entre as professoras e os Manuais, em que são fornecidas informações ou sugestões para planejar e realizar as aulas, até mesmo exemplos das possíveis respostas ou dificuldades dos estudantes, o que não é percebido por Angélica.

Ao longo das discussões no grupo focal, Margarida afirma que passou a observar como o Manual apresenta “*propostas e atividades diferenciadas*” e que, inúmeras vezes não são utilizadas. A partir da narrativa de Margarida, Angélica mostra sua inquietude por somente ela não utilizar o Manual: “*É verdade, eu tenho que repensar nisso*”. A narrativa de Margarida nos dá indícios de que ela concebe os Manuais e suas possibilidades de inovações à medida que se relacionam com esses recursos.

Diferente de Margarida, Angélica não compreende os Manuais como fonte de inovação; todavia, diante da reflexão feita por ela, há a possibilidade de novas perspectivas e mudanças para o uso dos Manuais. Segundo Pajares (1992), crenças são frutos dos processos de enculturação e construção cultural, sendo que na sua mudança pode ocorrer o processo de acomodação a novas informações de modo a reorganizar ou substituir as crenças existentes.

Em contraste a Angélica, Margarida e Rosa mencionam os aspectos didático-

---

<sup>22</sup> Trata-se do estilo de disposição dos textos de orientações para o desenvolvimento das tarefas (problemas). Tal disposição contorna a reprodução da página do Livro do Estudante, assemelhando-se à letra L.

metodológicos e formativos a partir do uso do Manual. Elas revelam utilizar com frequência o Manual, seja a partir das tarefas destinadas ao trabalho com os estudantes, seja pelas orientações destinadas as professoras.

Em relação às tarefas, existe um consenso entre as professoras de que elas não são suficientes para garantir a formação dos conceitos matemáticos, necessitando de outros recursos. Vista a isso, elas concebem as tarefas (exercícios) presentes nos Manuais insuficientes para o trabalho com os estudantes.

*A falta que a gente sente do exercício. Eu até penso que a gente perde muito aqui na compreensão, porque não tem exercício suficiente [...]. Eu uso muito material complementar. (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

*Não dá para ser só o livro, porque as atividades do livro são muito poucas. (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)*

*Eu complemento bastante também. (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

Assim, elas utilizam de outros recursos ou ferramentas como complemento para o que acreditam ser necessário para que os estudantes construam os conceitos matemáticos. Destarte, as professoras tendem a apresentar a crença ou concepção de que o Manual do Professor, ou o Livro do Estudante, necessita possuir uma lista de tarefas do tipo exercícios para treino.

Rosa, apesar de suas narrativas indicarem que ela compreende a importância que os Manuais representam nos aspectos didático-metodológicos e de formação do professor, também relata, em um dos encontros, que o Manual restringe as ações do professor.

*De certa forma, o livro didático nos limita. Porque a gente fica preocupado com o que é a habilidade do livro, e foca naquela atividade. E faltam outras habilidades que podiam ser de prática. Então, nesse sentido, a gente queima a etapa. A gente acaba não percebendo a dificuldade do aluno porque a gente tá focado na atividade. Fica preso no livro [...]. E aquilo ali, é como se a gente estivesse amontoando informação que não gera conhecimento. Porque ele faz o exercício, naquela hora ele aprendeu. Mas, se eu tivesse uma atividade bem elementar, bem simplesinha na atividade. Por exemplo, na hora que eu pego material concreto, na atividade do livro não erram, porque tinha um exemplo, fizemos juntos... Às vezes eu fiz junto, deu tudo certo. Na hora que eu vou para atividade prática, eu percebo. No livro, o aluno acerta coisa muito mais difícil, mas na hora da atividade prática.*

Ao confrontarmos, a afirmativa de Rosa sobre a restrição do Manual, assim como a narrativa das professoras sobre as tarefas (exercícios) insuficientes, que segundo Margarida e Angélica, não contemplam o estágio de conhecimento dos estudantes, buscamos nos Planos de Aula elaborados por elas e no questionário<sup>23</sup>, indícios daquilo que expressam em suas

---

<sup>23</sup> A professora Rosa, assim como as outras professoras participantes recebeu o questionário, porém apesar de solicitarmos por diversas vezes a devolução das respostas, não recebemos o material solicitado.

narrativas. Observamos que as três professoras utilizam do material curricular em seus planos de aula, apesar das fragilidades declaradas durante as discussões no grupo focal e entrevistas.

Perguntamos as professoras se “*Os textos de orientação ofereceram informações para que você pudesse planejar o conjunto de aulas, avaliar e selecionar os problemas, e a prever intervenções e orientações aos estudantes? Poderia comentar e citar exemplos?*”. Elas responderam que:

*Não, os textos de orientação dão sugestões, mas não são suficientes, sendo que foi necessário buscar em outras fontes para melhor entendimento para planejar, as intervenções são realizadas na medida que vamos aplicando o plano em sala de aula. “Juntar quantidades e acrescentar uma quantidade a outra. Inicialmente, é importante que os estudantes compreendam as ideias e que efetuem as adições utilizando material concreto, como tampinhas, o material dourado ou as fichas...”* (Narrativa da Profa. Angélica, 2023).

*Sim, as perguntas que vem dos diálogos antecipando as atividades, onde podem surgir outros questionamentos próprios dos alunos de acordo com o tema.* (Narrativa da Profa. Margarida, 2023).

Angélica, ao argumentar sobre uso de material concreto, evidencia suas crenças e concepções acerca da necessidade e condição de que os estudantes formem os conceitos matemáticos ao trabalharem com material manipulável. Margarida, assim como Angélica, verbaliza, em distintos momentos ao avaliar as orientações e tarefas dos Manuais, a relevância de que eles apresentem com mais frequência tarefas com o uso do material concreto.

Apesar de Margarida afirmar que utiliza dos materiais complementares, não identificamos evidências de tal utilização no plano de aula por ela elaborado. Assim como Margarida, Rosa declara que os exercícios são pouco, o que também a leva a utilizar dos materiais extras. Em seus planos, não é indicado o uso de material complementar, porém notamos que a forma de trabalhar as tarefas foi modificada de acordo as orientações dos Manuais.

As modificações feitas nas orientações ou tarefas nos indicam que o uso das orientações e tarefas apresentadas nos Manuais, quando não condizem com a realidade dos estudantes ou daquilo que as professoras compreendem como ideais para os processos de ensino e de aprendizagem, são necessárias de modo a atender as expectativas e objetivos planejados para aquele conteúdo.

Na compreensão de Son e Kim (2015), professores tendem a modificar intencionalmente ou não o que os Manuais apresentam como tarefas, o que pode levar a oportunidades de aprendizagens distintas daquelas idealizadas pelos elaboradores dos materiais

curriculares.

Diferente do que apontava inicialmente nas discussões no grupo focal sobre a insuficiência das orientações, ao elaborar o seu plano de aula e discorrer sobre o uso que fez das orientações, Margarida afirma que tais orientações ofereceram informações para que pudesse planejar o conjunto de aulas, avaliar e selecionar as tarefas, e a prever intervenções e orientações aos estudantes.

Angélica entende que o Manual não oferece orientações e tarefas suficientes. Isso fica evidente em seu plano, em que acrescenta tarefas além daquelas que o Manual sugere. Porém, ela segue a orientação do Manual, e ressalta isso em sua resposta, indicando dois jogos com tampinhas e varetas para ensinar adição e subtração. A orientação recomenda usar material concreto, como tampinhas ou similares, para trabalhar essas operações.

Quando questionadas se os textos de orientação ofereceram informações que colaborassem para que perceber os significados das operações, e quais os trechos que poderiam destacar, Margarida afirma que *“ajudou na prática da aula com sugestões de novas maneiras de trabalhar adição e subtração”*. Angélica destaca trechos de orientações que tratam dos significados: *“Trabalhamos as ideias associadas à operação de adição: juntar quantidades e acrescentar uma quantidade a outra...”*, e *“Esta atividade trabalha a próxima ideia da subtração: completar uma quantidade...”*.

Apesar de trazer trechos de orientações, Angélica assegura que as orientações não são claras e nem suficientes de acordo os objetivos de ensino e das habilidades descritas na BNCC, e que *“seria necessário o passo a passo, da introdução para podermos melhor conduzir a resolução de atividades”*. Segundo ela, as orientações pouco colaboram para a identificar as possíveis dificuldades ou sugestões de respostas que os estudantes poderiam apresentar ao resolver as tarefas propostas no material: *“A resolução dos problemas trabalhados no livro didático deve ser orientada e conduzida pelo professor, pois são complexas, os alunos não conseguiriam resolver sozinhos”*.

Em consonância aos trechos da narrativa de Angélica, identificamos que ela manifesta a crença ou concepção de que as tarefas propostas aos estudantes devem apresentar um nível de demanda cognitiva para que eles as resolvam sozinhos sem apresentar dificuldades ou auxílio do professor; ou que, eles não possuem autonomia suficiente para ler, interpretar e elaborar suas estratégias uma vez que são estudantes do 2º ano.



Para Margarida, as orientações “*não são suficientes, mas ajuda muito [...] as orientações no traz dicas das possíveis respostas e nos ajuda a preparar uma explicação ou mudanças de planos*”. Ao analisarmos as diferentes respostas das professoras é possível elucidarmos que Angélica continua com suas proposições iniciais ao indicar a falta de clareza e insuficiência das orientações, mesmo sendo apresentado trechos de orientação que são contrárias às suas declarações. Margarida, apresenta contradições daquilo que declara, pois ora considera relevantes e suficientes as orientações, ora diz que “*não são suficientes, apesar de ajudar muito*”.

A contradição na narrativa das professoras nos provoca a pensar naquilo que concebem como ideal para as orientações. Como no caso de Angélica, sua capacidade de *design* pedagógico é limitada por suas crenças e concepções. Assim, as *affordances*, ou potencialidades dos materiais, são pouco percebidas, mesmo que ela, de forma inconsciente, utiliza em seu plano de aula de práticas que são orientadas como sugestões nos Manuais.

Em contraste, Margarida declara, com narrativas e em seu plano de aula, o potencial dos Manuais como recurso de apoio didático-metodológico, ou seja, de forma consciente ela reconhece *affordances* nos Manuais, mesmo que tende a contradizer em alguns trechos de sua narrativa.

Apesar de Rosa não ter entregado o questionário que trata do uso que fez do Manual na elaboração do seu plano de aula, consideramos a entrevista (Apêndice 7) dada por ela sobre o Manual do 3º ano, e as discussões promovidas nos encontros do grupo focal. É possível afirmar que essa professora considera relevantes, claras e suficientes as orientações do Manual. Identificamos que o uso que faz dele é de reprodução e adaptação, porém, claramente ela percebe as *affordances* nos Manuais, reconhecendo as oportunidades de uso desses materiais.

O uso dos Manuais, bem como a falta de compreensão do que eles apresentam de recursos, pode ser reflexo da ausência de leitura ou de familiaridade das professoras com esses materiais. Ao discutirmos trechos da parte introdutória comum aos Manuais, Angélica comunica suas incompreensões, em especial, para o trabalho com a Matemática por meio de recursos tecnológicos como a calculadora, ou a partir da História da Matemática. Ao afirmar nunca ter visto falar sobre esses assuntos, ou não compreender a importância do uso desses recursos para o ensino da Matemática, Angélica revela que realizou pela primeira vez a leitura das orientações na parte introdutória do Manual.

Apesar de Margarida não apresentar incompreensão nas orientações da parte introdutória do Manual, ela assume nunca ter lido essa parte do material, e assim como Angélica, não sabia que era possível ou permitido o uso das tecnologias, como a calculadora, durante as aulas de Matemática.

As narrativas de Angélica e Margarida pressupõem entender que as leituras e reflexões em torno das orientações dos Manuais nunca foram realizadas ou mesmo influenciadas, de modo que a ação formativa dos Manuais nunca foi pensada, o que inibe o caráter formador dessa ferramenta. No terceiro encontro de discussões no grupo focal, elas sinalizam o quanto as discussões implicavam a forma de pensarem o Manual:

*Esse ano eu estou observando melhor o livro e suas atividades. Estou me policiando mais [...]. Eu estava reparando que o livro vem com muitas propostas de atividades diferenciadas que, às vezes, a gente deixa sem trabalhar. (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)*

*É verdade, aqueles anexos que vem no final, eles amam. Eles já ficam perguntando que dia eu vou usar. Ai, eu uso bastante aquilo lá. Tem o sistema monetário, o relógio, os sólidos geométricos. Tem tudo lá. Mas, isso que Margarida falou é verdade, eu tenho que repensar nisso. Porque eu quero é mais atividade, é a prática. Apesar que eu trabalho muito para eles falarem o que eles acham, como eles sabem. Então, eles participam bastante da aula. Mas, essa parte aí que a Margarida falou mesmo, só de leitura eu vou passando. (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

Segundo narrativas das participantes, o professor precisa de habilidades para leitura e interpretação das orientações constantes nos Manuais, bem como dos conteúdos, estratégias, ou questões didático-metodológicas. Elas comungam da ideia de que o Manual sempre apresentará algo novo e de que é preciso que pesquisem para a compreensão do que lhes é apresentado ou proposto. Ao admitir a necessidade de constante estudos, as professoras também sinalizam para questões inovadoras que são apresentadas nos Manuais.

*É preciso ter o mínimo de todas as competências, senão como vai compreender o conteúdo ou o Manual? [...]. Essas editoras têm tanta coisa, têm tanto conhecimento embutido ali, a ponta do iceberg é o livro. Quem pensou no livro deve ter pensado na prática, pensado em tudo. Eu estava imaginando se não teria uma possibilidade de oficinas práticas em relação àquele conteúdo do livro. Será que essas editoras não têm uma consultoria, alguma coisa? Porque, às vezes, nós desperdiçamos o conteúdo do livro na aplicação que poderia ser mais profundo. (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

*É a leitura, né? Eu já tenho vários anos que eu trabalho com o quinto ano. Tem tempo que trabalhamos com o livro Ápis, e todo ano eu me deparo com uma dificuldade que eu tenho que ir atrás, pesquisar em outras fontes além do livro, alguma atividade, por exemplo, né? Porque às vezes vem uma nomenclatura ou um tipo de atividade com alguma estratégia diferente que eu não dou conta. Eu acho que é essa questão da pesquisa, do estudo mesmo. (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)*

*Sim, também acho. Na hora que a gente lê, precisa pesquisar para entender aquilo mesmo. [...] é preciso capacitar e pesquisar mesmo. (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

Remillard (2018) acentua que os Manuais podem conter elementos desconhecidos, que

podem transmitir ideias e práticas inovadoras, mas que dependerão da leitura e interpretação feita dos materiais, pois exige habilidade do professor uma vez que as ideias nem sempre são diretas e claras. Ao expressarem a necessidade de estudos para a compreensão do que é proposto nos Manuais, ponderamos que a diversidade de nuances didático-metodológicas ou mesmo abordagens conceituais, presentes nos Manuais, pode ou não serem conhecidas pelas professoras, se tornando inovações do ponto de vista delas.

Considerando os Manuais como recurso curricular, as professoras apontam para o uso que fazem desse recurso:

*Eu sigo o plano de curso, vejo a habilidade que tem no plano de curso e a habilidade do livro. (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)*

*Eu olho o plano de curso e a habilidade lá, já sei o que eu devo trabalhar. Então, eu pego o livro e já olho no sumário, qual o conceito, e o que vai ser trabalhado. Daí, eu vou trabalhar aquelas páginas que tem as habilidades. (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

*Eu trabalho fazendo um comparativo. Se eu vou trabalhar a habilidade, eu procuro no livro o que corresponde ao plano de curso, por ser dividido por semestre eu procuro o que tiver na habilidade, onde tiver no livro. (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

Consoante às narrativas das professoras, é possível inferir que elas percebem e utilizam dos materiais curriculares como fonte de desenvolvimento curricular, principalmente ao que se refere à seleção de tarefas que condizem às habilidades prescritas para serem trabalhadas e desenvolvidas com os estudantes.

Em análise dos planos de aula elaborados pelas professoras, é possível verificar que as habilidades ou objetivos condizem com as tarefas selecionadas nos manuais, o que mostra a capacidade em perceberem os Manuais como recurso curricular.

O uso do Manual pelas professoras Margarida e Rosa, de acordo com suas narrativas, é constante; diferente de Angélica que raramente utiliza o Manual do Professor ou Livro do Estudante, sendo seu uso para introdução dos conteúdos. A seleção das tarefas ocorre em conformidade com o objetivo das aulas projetadas pelas professoras, ou ainda de acordo com as habilidades que serão trabalhadas. Assim, ao trabalhar as operações adição e subtração, elas expressam:

*Eu seleciono a atividade que tiver foco no que eu vou trabalhar. Por exemplo, hoje eu vou trabalhar a adição, ou a reversão, que é a adição e subtração. Eu foco naquela atividade que tiver o máximo de conteúdo para eu explorar o que eu vou trabalhar. Então, às vezes eu pego no livro a atividade que nem está na mesma página, as vezes está lá na frente, mas se está do jeito que eu vejo a necessidade de trabalhar, eu vou pegar aquela atividade. O que tiver mais exercício para aproximar daquilo que eles necessitam. (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

*Depois que eu introduzir e aí vou olhando onde tem mais atividade para eles treinarem. Assim eu vou resolvendo com eles para irem praticando. Então, eu procuro onde tem atividade, daquela habilidade que eu estou trabalhando e atividades que eles conseguem resolver. (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*  
*Eu olho na habilidade. O livro é pouca coisa. Agora mesmo, eu introduzi a adição e a subtração. Aí eu trabalhei lá no livro a introdução, é pouca coisa que vem, cinco páginas. Isso é pouca atividade, daí eu vou ter que procurar atividade complementar. (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)*

A partir dos excertos, nota-se que a utilização do Manual é direcionada pela necessidade que as professoras veem no emprego de tarefas para que os estudantes possam resolver a maior quantidade de tarefas que contemple aquela mesma habilidade ou objetivo. As professoras entendem que a quantidade de tarefas com o mesmo conceito garante a compreensão dos estudantes, ou o “treino”.

### **3.5.2 Crenças e concepções sobre o trabalho com o campo conceitual aditivo**

Durante os encontros do grupo focal, foi discutida com as professoras a prática em dar dicas aos estudantes durante a resolução dos problemas, a fim de dizer se envolvem uma adição ou subtração. Discussões foram feitas com as professoras no sentido de que as dicas ou palavras-chave nem sempre são um facilitador na resolução das tarefas, pois nem sempre indicam qual a operação a ser realizada. A depender de onde se encontra a incógnita de cada tarefa, as palavras-chave não indicam a operação correspondente. Ao perguntá-las sobre ser ou não ideal o uso de dicas, como *é de mais* ou *é de menos*, elas afirmaram que:

*Diante do contexto, não. (Narrativa da profa. Rosa, 2023)*

*Para eles entenderem, eu acabo falando, só que aí eu junto com... Sim, é de mais, é adição [...] Eu falo, [...] para estar gravando isso, mas a gente geralmente sempre usa mais e menos. Já é o hábito deles ter essas informações prontas, só para ter o resultado. (Narrativa da profa. Angélica, 2023)*

Nas entrevistas foram feitas duas afirmativas sobre o uso de dicas ou palavras-chave nos problemas para que as professoras concordassem ou discordassem:

*Muitas vezes, o enunciado de um problema tende a confundir os estudantes. Nesse sentido, é preciso incluir palavras-chave para ajudá-los a identificar a operação e a formar os conceitos — por exemplo: ganhou, aumentou, diminuiu, perdeu. Fale sobre como você compreende a inclusão de dicas nos enunciados dos problemas para colaborar na interpretação e resolução pelos estudantes.*

*O uso de palavras-chave nos enunciados dos problemas pode dificultar os estudantes a formar os conceitos subjacentes. As palavras-chave, nem sempre, correspondem às operações que elas sugerem ser. Fale sobre como você compreende a inclusão de dicas nos enunciados dos problemas que pode dificultar na interpretação e resolução pelos estudantes.*

Como observado, as questões são contraditórias entre si, entretanto as professoras parecem ter refletido sobre elas de modo que suas respostas são contraditórias.

*A inclusão de dicas nos enunciados ajuda os estudantes a direcionar sua atenção para informações relevantes no enunciado do problema e utilizar a melhor estratégia para a resolução. (Narrativa da profa. Rosa, 2023)*

*A inclusão de dicas nos enunciados dos problemas que pode dificultar na interpretação quando não propicia a análise, interpretação e aplicação de conceitos. Nem sempre as palavras-chave correspondem diretamente às operações matemáticas que sugerem. Portanto, as pistas devem auxiliar o estudante na interpretação, mas sem tornar única via de resolução. (Narrativa da profa. Rosa, 2023)*

*A estratégia de apresentar uma situação-problema incluindo palavras-chave pode facilitar ou não a interpretação, uma vez que estas palavras nem sempre significa a operação que sugere. (Narrativa da profa. Margarida, 2023)*

*Os enunciados devem ser claros uma vez que o aluno está iniciando a aprendizagem e ele usa uma informação anterior para dar sentido a uma nova situação. (Narrativa da profa. Margarida, 2023)*

*Sempre nas resoluções dos problemas é necessário e fundamental usar as palavras-chave para melhor entendimento dos alunos, nos livros não vem, então se torna complexo para conseguirem resolverem com autonomia e realmente entender cada problema. (Narrativa da profa. Angélica, 2023)*

*Devemos apresentar sempre os conceitos e palavras-chave para facilitar o entendimento, abrindo oportunidades de várias interpretações, então entra a intervenção do professor. (Narrativa da profa. Angélica, 2023)*

As evidências indicadas pelas professoras sobre as dicas e palavras-chave presentes nos problemas podem ser interpretadas diante do que elas sinalizam de entendimento sobre os verbos presentes na Base Nacional Comum Curricular — BNCC (Brasil, 2017) e de quais operações equivalem cada um dos verbos.

Elas tendem a indicar que os verbos *juntar*, *acrescentar*, *adicionar* e *somar* estão relacionados à adição; e *subtrair*, *diminuir* e *retirar*, referentes à subtração. Ao apresentarem exemplos sobre o verbo ou significado completar, as professoras não concordam entre si sobre qual operação utilizar. Angélica e Margarida acreditam que o verbo *completar* envolve a adição, enquanto Rosa o relaciona à operação subtração, pois a depender da pergunta, a operação envolvida será a subtração. Diante das discussões e exemplos, Margarida concorda com Rosa e volta em sua resposta, já Angélica acredita ainda ser uma adição.

Ao refletirmos sobre o trabalho com problemas com diferentes ideias e significados, ao contrário daqueles que envolvem os mesmos raciocínios, Angélica, durante os encontros do grupo focal, considera: “*Eu gostava muito de passar esses probleminhas, só que eu não tinha pensado nisso. Eu já estou procurando de outros tipos*”. A narrativa de Angélica vai ao encontro do que ela e Margarida afirmaram sobre não terem pensado sobre os diferentes significados das operações; no entanto, ao elaborarem os planos de aula, apresentam as operações adição e subtração e os diferentes significados que elencaram para desenvolverem.

Ao analisarmos os planos de aula das professoras, percebe-se que Angélica, ao elaborar sua sequência de aulas com previsão de dois dias, apresenta que um dos objetivos é trabalhar

os significados de adição e subtração — juntar, acrescentar, separar e tirar. As tarefas selecionadas por Angélica contemplam os objetivos de sua aula; ela utiliza das tarefas do material para o trabalho com os significados propostos. Deste modo, mesmo que ela tenha afirmado que é preciso trabalhar com os significados separados e uma operação por vez, o seu plano de aula indica mais um significado por vez, além das tarefas privilegiarem ambas as operações.

A professora Angélica traz em planejamento das aulas a prática de jogos para trabalhar as operações. Para o trabalho com a adição, os estudantes, junto com ela, definiram o valor de pontos que as tampinhas utilizadas e sorteadas com a ajuda de uma urna teriam; após, os estudantes sorteariam uma tampinha, adicionando sempre o valor anterior com o novo valor mediante as tampinhas sorteadas.

Para a operação subtração, os estudantes, em duplas, fariam o *jogo das varetas*, sendo que cada dupla inicia a partida com determinada quantidade de pontos, e a cada jogada retira-se as varetas que possuem valores definidos por suas cores. Assim, a cada rodada, a dupla subtrai do valor inicial que possui (100) os pontos que tirou nas varetas, fazendo anotações nos cadernos. Nas tarefas complementares que também seriam trabalhadas com os estudantes, são propostos três problemas, todos utilizando a subtração da classe transformação. Deste modo, Angélica reproduz o que apresenta o material curricular e, também, adapta diante daquilo que ela acredita ser necessário e ideal para os processos de ensino e de aprendizagem.

De acordo com o que Rosa considera nas discussões no grupo focal e nas entrevistas, identifica-se que ela propõe em seu plano de aula tarefas orientadas e fornecidas no Manual do Professor. Nota-se que ela reproduz e adapta as tarefas ao perceber as *affordances* nos Manuais. Para além do que é proposto neles, ela utiliza do material dourado para a resolução de problemas do campo aditivo e estabelece estratégias de ensino para dinamização de suas aulas e formação de conceitos pelos estudantes.

Em análise do plano de aula elaborado por Margarida, constata-se que são exploradas as tarefas e cenas presentes nas orientações; percebe-se que algumas orientações são seguidas, entretanto outras são adaptadas. A título de exemplo, no Manual orienta para que discutam com toda a classe, de forma oral, os conhecimentos prévios dos estudantes, porém ela prefere formar duplas. Ela segue as orientações do Manual e utiliza do material dourado para auxiliar os estudantes que possuem dificuldade, todavia o material, em seu planejamento, seria distribuído a todos os estudantes antes que eles apresentem suas dificuldades. De acordo as orientações do

Manual, ela propõe o trabalho com diferentes estratégias de resolução “*Orientar os alunos para que possam resolver da forma que acharem melhor: pelo algoritmo, decompondo, usando as propriedades, desenhos etc.*”. Margarida, assim como Rosa, prioriza momentos de discussão e troca de conhecimentos e conjecturas entre os estudantes.

Ao responderem o questionário sobre as abordagens do campo conceitual aditivo, é possível apontarmos para incoerências daquilo que elas expressam com o que propõem em seus planos. Esclarecemos que todas as questões apresentadas às professoras eram premissas que elas deveriam concordar ou discordar.

Sobre o trabalho com adição antes da subtração, as professoras teceram as seguintes afirmativas:

*Ao começar com problemas de adição antes da subtração, os estudantes têm a oportunidade de compreender a ideia de combinar conjuntos, de somar quantidades e de identificar ação de juntar ou acrescentar algo. Além disso, a adição oferece uma base sólida para a compreensão posterior da subtração, uma vez que a subtração pode ser vista como a operação inversa da adição.* (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)

*O aluno precisa compreender que a adição está relacionada a ideia de somar, juntar e acrescentar e que retirar e separar são ideias contrárias à adição, ou seja, a subtração. Por isso a necessidade de compreender primeiro a adição.* (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)

Ao tratar sobre os diferentes significados, as professoras concordam que é preciso priorizar apenas um significado por vez a fim de não confundir os estudantes.

*Concordo, pois é complexo os alunos entenderem de início, depois com mais entendimento podem trabalhar juntos. [...] São vários significados e bem parecidos que podem confundir e dificultar o entendimento dos alunos, é necessário trabalhar para consolidar cada significado de início.* Narrativa da Profa. Angélica, 2023)

*O aluno precisa construir um conhecimento para que a partir deste desenvolva outro. [...] No início da aprendizagem o aluno pode apresentar dificuldades com muitas informações ao mesmo tempo.* (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)

*Priorizar um significado por vez, permite que os estudantes compreendam e internalizem corretamente o conceito sem confundí-lo com outros significados. [...] A variedade de abordagens pode ser positiva, levando a uma compreensão mais profunda dos conceitos, entretanto, o professor deve considerar o nível de compreensão que o aluno se encontra. Compreender os conceitos básicos antes de serem expostos a uma variedade de abordagens.* (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)

Ao questionar as professoras sobre a premissa “*Para formar o conceito aditivo, é preciso que os estudantes resolvam cálculo (contas) antes de resolver os problemas. Fale se como você compreende a formação dos conceitos aditivos a partir do ensino de estratégias de cálculo (incluindo algoritmos) antes de trabalhar resolução de problemas*”, obtivemos as seguintes afirmativas.



*Concordo, é necessário que os alunos tenham conhecimento e noções de cálculos para assim resolver problemas, pois exige leitura e interpretação e formulação de operações para chegar no resultado. (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

*A compreensão dos algoritmos, permite que os estudantes realizem cálculos de forma mais eficiente, resolvendo problemas de maneira precisa e rápida. Ensinar as estratégias de cálculo, portanto, facilita o processo, uma vez para resolução de problemas requer essa habilidade consolidada. No entanto, é importante destacar que o ensino de estratégias de cálculo não deve ser feito isoladamente. Depois que os estudantes adquirirem uma base sólida de habilidades de cálculo, é necessário trabalhar a aplicação dessas estratégias na resolução de problemas. (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)*

*Os cálculos podem ser trabalhados com a resolução de problemas, desde que o aluno já consiga interpretá-los. (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

Ao confrontarmos as respostas dadas pelas professoras aos questionários sobre a abordagem do campo conceitual aditivo e o plano de aula que elaboraram, percebemos que as respostas são contraditórias com aquilo que planejam ou idealizam para o trabalho em sala de aula.

Como é possível perceber nas narrativas das professoras, elas comungam entre si da ideia de que o trabalho com as operações adição e subtração deve priorizar a adição como pré-requisito para a subtração; e que os diferentes significados das operações devem ser trabalhados isoladamente para não confundir os estudantes. Todavia, as professoras, ao elaborarem seus planos, apresentam tarefas que favorecem a formação de mais de um significado das operações, além de trabalhar as operações adição e subtração no mesmo plano.

Ao analisarmos as contradições entre as narrativas das professoras e seus planos de aula, consideramos que o tratamento que dão ao campo aditivo está enraizado nas crenças e concepções do que elas vivenciaram em suas trajetórias enquanto estudantes, e de que estudos teóricos ou práticos ainda não foram suficientes para a construção dos conhecimentos para o trabalho com as operações adição e subtração. Cabe ressaltar que a abordagem dos Manuais pode influenciar na perpetuação dessas crenças e concepções, pois conforme narrativa das professoras, o material não é claro o suficiente.

### **3.5.3 Crenças e concepções sobre os processos de ensinar e de aprender as operações adição e subtração**

Ao manifestarem suas crenças e concepções sobre os processos de ensinar e de aprender diante do contexto das operações adição e subtração, é possível inferirmos que as professoras tendem a apresentar ideias divergentes; elas expressam seus entendimentos sobre os processos de ensinar e de aprender voltados tanto para as técnicas e procedimentos quanto para a formação dos conceitos.

Ao refletirem sobre o que significa contexto das situações e das contextualizações a partir do dia a dia dos estudantes, as professoras expressam que:

*Contexto da situação é a pessoa entender o que é, por exemplo, uma situação-problema. Ela entender o todo do problema para chegar ao resultado. (Narrativa da profa. Rosa, 2023)*

*Compreender o problema. Responder à pergunta do problema. (Narrativa da profa. Margarida, 2023)*

*Eu gosto muito dos probleminhas, para eles interpretarem. E eles ficam indecisos de saber que continhas eles vão fazer para descobrir. Então eu falo com eles: “se estourou os balões, aumentou ou diminuiu o número de balão da criança?” Ou “se você tinha quatro balas, se você deu uma para o coleguinha, vai aumentar o número de balas ou vai diminuir?” Eu vou fazendo essas perguntas assim, do próprio cotidiano deles mesmos, coisas bem simples para eles entenderem. (Narrativa da profa. Angélica, 2023)*

*É a situação que eu utilizo muito por dois motivos, pelo incentivo mesmo. Por exemplo, o sistema monetário, trabalhando com dinheiro. Eles gostam muito, porque às vezes eles não entendem. Mas, quando a gente coloca a situação real de compra, que, tinha tanto dinheiro, que ganhou. Essas situações do dia a dia deles, que eles compraram ou que tinham de dinheiro. (Narrativa da profa. Rosa, 2023)*

Segundo o que apresentam as professoras ao questionamos se, ao contextualizar os problemas, elas compreendiam a importância de se contemplar os significados da adição e subtração, elas responderam positivamente. Porém, Margarida e Angélica afirmaram nunca terem parado para pensar sobre os significados ou verbos incorporados às habilidades prescritas na BNCC para o trabalho com as operações.

Para além da perspectiva com o trabalho com os conceitos relacionados ao contexto dos estudantes e dos significados envolvidos nas tarefas (problemas), as professoras também manifestam o entendimento que os conceitos relacionados às operações adição e subtração necessitam de serem fixados com exercícios, sendo a quantidade um fator determinante para a formação dos conceitos. A crença manifestada pelas professoras, como podemos inferir pelos excertos abaixo, é de que a quantidade de tarefas é fator determinantes na formação de conceitos relativos aos significados de adição e subtração.

*A falta que a gente sente do exercício. Eu até penso que a gente perde muito aqui na compreensão, porque não tem exercício suficiente para a fixação, muito rápido já passa para o outro. (Narrativa da Profa. Rosa, 2023)*

*É a prática... (Narrativa da Profa. Angélica, 2023)*

*Como diz aquele ditado: “Que a gente aprende a fazer as coisas fazendo”. (Narrativa da Profa. Margarida, 2023)*

Em detrimento à crença manifestada pelas professoras, Vergnaud (2009) discute que um conceito não é formado pela mera repetição de problemas como o mesmo raciocínio, mas da variedade de problemas em que conceitos (significados das operações adição e subtração) são

trabalhados.

Rosa, em complemento à afirmação descrita anteriormente, considera que os estudantes precisam de organização para a formação dos conceitos matemáticos e que é preciso estabelecer uma relação positiva em torno da Matemática. Em seu plano de aula, percebemos que há uma busca por aulas dinâmicas no que diz respeito à formação dos conceitos sob a perspectiva de que os estudantes são os autores de sua aprendizagem, e de que a formação de conjecturas faça parte desse processo. O mesmo pode ser observado nas aulas planejadas pelas professoras Angélica e Margarida.

A análise do plano de aula de Rosa revela o detalhamento das tarefas e da pontualidade para sua implementação. Destacamos que o detalhamento da aula revela que os estudantes são levados à formação de conceitos matemáticos, em detrimento a aspectos procedimentais (técnicas de cálculo), ou a monotonia das aulas. Rosa propõe tarefas para serem resolvidas em duplas, considerando a troca e o confronto de ideias e conjecturas entre os estudantes:

*Convide alguns alunos para que demonstrem para o restante da sala, como utilizaram o material dourado para solucionar o problema, assim como o algoritmo convencional. Deixe que eles expliquem para os colegas como pensaram. Compare as estratégias utilizadas (material dourado e algoritmo) para a resolução da operação, a fim de facilitar a compreensão dos reagrupamentos e a técnica utilizada no algoritmo. (Plano de Aula da Profa. Rosa, 2023)*

Rosa assume em seu plano de aula seu papel enquanto professora coordenadora dos processos de construção dos conceitos pelos estudantes.

*Deixe que os alunos manipulem o material e tentem resolver a operação. No primeiro momento, eles devem responder individualmente e, em seguida, permita que socializem suas respostas com um colega. Neste momento, é interessante que caminhe pela sala e observe como os alunos estão utilizando o material, procurando compreender o pensamento do aluno, suas hipóteses, dúvidas e fazendo questionamentos. Apresente as perguntas para seus alunos e ouça o que eles têm a dizer. Promova uma reflexão sobre a importância de utilizar a habilidade do cálculo mental na matemática. Ouça a explicação de como fariam o cálculo mental. (Plano de Aula da Profa. Rosa, 2023)*

Diante das propostas e estratégias metodológicas assumidas em seu plano, Rosa nos leva ao entendimento que são promovidas tanto ações de elaboração de conjecturas, quanto práticas que envolvem técnicas e procedimentos convencionais.

*Compare as estratégias utilizadas (material dourado e algoritmo) para a resolução da operação, a fim de facilitar a compreensão dos reagrupamentos e a técnica utilizada no algoritmo. (Plano de Aula da Profa. Rosa, 2023)*

Angélica, assim como Rosa, mostra em seu plano a preocupação em inovar em suas

aulas, com recurso da ludicidade e da utilização de materiais manipuláveis; ela busca tornar suas aulas mais criativas e dinâmicas. O uso dos jogos utilizados por Angélica visa à formação dos conceitos matemáticos que envolvem a adição e a subtração, bem como a utilização de técnicas e procedimentos convencionais pelos estudantes.

Consoante às demais professoras, Margarida propõe em seu plano a troca de conjecturas entre os estudantes; ressalta em seu plano, conforme as próprias orientações do Manual, para que resolvam as tarefas com autonomia e que escolham formas distintas para resolução, como decomposição, algoritmo usual, propriedades. Margarida, assim como Rosa, adapta as orientações e atua como coordenadora do processo de ensino, além de permitir que os estudantes apresentem para a turma a opção escolhida para resolução e que criem situações-problema com as operações adição e subtração

Apesar de ressaltarem em suas narrativas a preocupação de tarefas para a fixação dos conceitos dos estudantes, em detrimento da formação dos conceitos por meio da variedade das situações, as professoras não projetam em seus planos apenas tarefas que priorizam o uso de procedimentos mecânicos, ou de “continhas” para a resolução. Constatamos que as professoras se preocupam em garantir que os estudantes elaborem suas próprias conjecturas, ou que explorem todas as técnicas possíveis de resolução. Elas apresentam em seus planos a utilização de jogos, a exemplo de Angélica, ou o uso de materiais manipuláveis, como no caso de Margarida e Rosa. Mesmo que os estudantes sejam levados a utilizar de procedimentos e técnicas, as professoras tendem a incentivar o raciocínio lógico e elaboração de conjecturas, além da troca entre os pares.

### **3.6 Discussão**

As narrativas das professoras Angélica e Margarida revelam suas concepções de que o Manual do Professor precisa contemplar a realidade de seus estudantes, sem que precisem de adaptações, mas reproduzindo as ideias e tarefas. Ao revelar não utilizar o Manual, Angélica indica que não o concebe como potencializador do processo de ensino, ou de sua capacidade para desenvolvimento de conhecimento profissional docente. A isto, retomamos que a própria trajetória estudantil favorece as crenças e concepções manifestadas pelas professoras, haja visto que, por muito tempo, os livros ou materiais curriculares apresentavam uma lista de tarefas do tipo exercícios aos estudantes sem que fosse pensando ou utilizado como ferramenta de desenvolvimento profissional (Bittencourt, 1996).

Angélica, ao revelar sua incompreensão sobre os conteúdos abordados na parte introdutória comum aos Manuais, nos direciona a refletirmos sobre a potencialidade do Manual para inovações didático-metodológicas, conceituais e avaliativas às professoras, como nos apresenta Amaral *et al.* (2022). Porém, algumas ideias e orientações podem não ser claras o suficiente a depender do conhecimento, experiência ou concepções de cada professor. No entendimento de Brown (2009), os materiais curriculares, vistos como artefatos ou ferramentas, apresentam ideias e práticas que tem por finalidade influenciar ou conduzir o professor a determinada prática, sejam as já existentes, sejam elas inovadoras; porém, os conhecimentos e valores do professor são mediadores da relação estabelecida entre ambos.

Os materiais curriculares transmitem modos de ação, objetivos, além de sinalizarem diferentes nuances ao que se refere as possibilidades de sua utilização (*affordances*), entretanto, o seu uso exige habilidades do professor (Brown, 2009). Compreendemos que a leitura e interpretação das professoras, aliadas a seus conhecimentos, crenças e concepções, são fatores determinantes para o modo particular com que cada uma manifesta seus entendimentos e, conseqüentemente, se relaciona com os Manuais.

Segundo as discussões de Brown (2009), a relação professora-material curricular é balizada pela capacidade de *design* pedagógico, que é a capacidade do professor em perceber e colocar em prática as orientações e tarefas presentes nos materiais de modo a criar oportunidades de aprendizagens. Na visão de Remillard e Kim (2017), ao ler, interpretar, avaliar e selecionar os materiais, o professor precisa ativar conhecimentos sobre a perspectiva de quatro dimensões. Em suma, essas dimensões estão presentes nos Manuais e se manifestam pela capacidade das professoras em perceber as ideias fundamentais da Matemática; as variadas abordagens didático-metodológicas e suas relações; a complexidade das tarefas propostas; e da relação entre os conteúdos matemáticos ao longo dos anos escolares.

A narrativa das professoras indica a consciência que possuem sobre a necessidade de aprofundamentos e estudos para a própria compreensão do que é apresentado no Manual. Como afirma Rosa, é preciso que o professor possua habilidade em pesquisar e aprofundar seus conhecimentos; tal sentimento é também compartilhado pelas outras professoras participantes.

De forma inconsciente, elas entendem que os Manuais são fontes de inovações e que podem ser recurso de ampliação do conhecimento profissional; entretanto, observamos que a narrativa das professoras converge para a falta de estudos e aprofundamento sobre as próprias orientações e tarefas sugeridas, possivelmente porque tais inovações demandam que os

professores dominem os conceitos que as envolvem para implementá-las em sala de aula.

Para melhor visualização das crenças e concepções, sobre o desenvolvimento curricular, manifestadas em torno do Manual do Professor, organizamos o Quadro 5.

Quadro 5: Crenças e concepções sobre o Manual do Professor como ferramenta de suporte ao desenvolvimento curricular

<b>Crença ou concepção identificada</b>	<b>Professoras</b>
O Manual do Professor é uma ferramenta para o desenvolvimento profissional docente	Rosa e Margarida
As tarefas apresentadas no Manual são além do nível dos estudantes	Angélica e Margarida
As orientações são insuficientes para a compreensão do que é proposto como prática de ensino	Angélica e Margarida
O Manual do Professor é uma ferramenta de apoio ao planejamento	Rosa e Margarida
O Manual do Professor é uma fonte de propostas e inovações curriculares	Rosa e Margarida
As tarefas apresentadas são insuficientes, o que requer a utilização de outros recursos em complemento a elas para garantir o treino de habilidade ou conceitos matemáticos	Rosa, Margarida e Angélica
O Manual restringe a autonomia dos professores	Rosa
As tarefas apresentadas precisam ser adaptadas para a realidade dos estudantes	Rosa, Margarida e Angélica
As tarefas apresentadas necessitam ser adaptadas conforme os processos de ensino idealizados	Rosa, Margarida e Angélica
Os estudantes não possuem autonomia para realizar as tarefas devido à complexidade do que é proposto	Margarida e Angélica
As tarefas e orientações necessitam ser ajustadas, sofrendo pequenas adaptações para o objetivo de aula	Margarida e Rosa
As orientações contribuem para planejamento e direcionamentos didático-metodológicos nas aulas	Margarida e Rosa
O Manual ou Livro do Estudante contribui para desenvolvimento curricular conforme objetivos e objetos de ensino a serem trabalhados	Angélica, Margarida e Rosa.
O material curricular serve apenas como lista de exercícios	Angélica
Para a compreensão das propostas do Manual do Professor, é necessário estudos, pesquisa ou formação continuada	Rosa, Ivone e Angélica
O Manual ou Livro do Estudante pode ser utilizado de acordo os objetivos de cada aula	Angélica, Rosa e Margarida
A quantidade de exercícios ou tarefas para a fixação dos conceitos pelos estudantes determina se o material curricular será utilizado ou não	Margarida, Rosa e Angélica
O material curricular e sua reprodução na íntegra depende daquilo que apresentam como demandas aos estudantes e dos objetivos de ensino idealizados	Margarida e Angélica

Fonte: Elaboração própria com base na produção de dados da pesquisa

Destacamos que, mesmo afirmando que deveria rever o uso do Manual e que passou a usá-los mais em suas aulas, Angélica continua a insistir em sua crença de que os livros didáticos são utilizados como exercícios para os estudantes. Ela parece não reconhecer o valor das

orientações para sua formação profissional, nem o potencial de determinadas tarefas que ela considera complexas para seus estudantes.

Angélica expressa que, ao elaborar o plano de aula, o Manual não ofereceu informações, afirmando serem insuficientes; porém, ao pedir que colocasse exemplos de orientações, ela apresentou trechos que tratam dos conceitos aditivos, ou verbos relativos às operações adição e subtração. No mesmo trecho é sugerido o trabalho com o material concreto, como, por exemplo, o uso de tampinhas que é exatamente o que ela propõe em seu plano de aula como tarefa complementar àquelas propostas no Manual. Ou seja, as concepções de Angélica não foram modificadas. Ao fato de ela seguir a orientação e mesmo assim afirmar a impotência das orientações, pode nos revelar a sua falta de compreensão do que é proposto, ou ainda da ausência de reflexão sobre as orientações.

Em análise das narrativas e plano de aula das professoras, constatamos que o poder de agência se desloca entre o Manual, as professoras e os estudantes. A isso inferimos que os conhecimentos das professoras, suas crenças e concepções, reverberam para interpretar, ler e utilizar as orientações dos Manuais. De forma consciente, Margarida e Rosa percebem *affordances* nos Manuais, direcionando as adaptações feitas das orientações e tarefas dos Manuais de acordo suas crenças e concepções, e daquilo que esperam desenvolver ou obter de respostas de seus estudantes.

Angélica, em contraste com as demais, modifica consideravelmente as propostas dos Manuais, evidenciando que o material não assume com tanta frequência o poder de agência segundo os planos das outras professoras. Angélica consegue, mesmo que complementando as tarefas, perceber *affordances* nas tarefas oferecidas nos Manuais, mesmo que ela traga tarefas complementares em seu plano, o que reforça suas crenças e concepções de que os materiais precisam trazer mais atividades com materiais manipuláveis, atividades, práticas e lúdicas, e da necessidade de mais problemas para que seus estudantes possam exercitar.

Durante os encontros do grupo focal foram discutidas questões em torno do trabalho com o campo conceitual aditivo, por exemplo, o uso de palavras-chave nos problemas. Apesar das discussões enfatizarem que o seu uso nem sempre é positivo, Margarida e Angélica ainda permanecem com suas concepções de que as dicas ou palavras-chave devem ser utilizadas no trabalho com as operações adição e subtração, nos apontando para a falta dessas dicas ou palavras-chave nos livros utilizados como uma fragilidade dos materiais.

Sobre essa questão, a professora Rosa nos apresenta respostas contraditórias. Mesmo



afirmando que as palavras-chave podem não corresponder à operação a ser utilizada, ela considera as dicas importantes na tentativa de garantir que os estudantes escolham as melhores estratégias de resolução.

Apesar de Margarida refletir em suas narrativas de que as dicas ou palavras-chave nem sempre correspondem à operação que sugere, ela afirma que os enunciados dos problemas devem ser claros, pois serão resolvidos por estudantes dos Anos Iniciais, o que nos leva a acreditar que clareza mencionada por ela seja a utilização de palavras-chave ou dicas.

Diante da compreensão de Angélica, verificamos que as palavras-chave ou dicas não são condicionantes da operação utilizada, e que a falta de compreensão para a utilização da operação a ser envolvida nesse tipo de problema pode incidir o modo que ela entende e materializa as operações adição e subtração em sua prática e, conseqüentemente, para aquilo que ela espera que os estudantes construam sobre as operações e seus diferentes significados.

Ao apresentarem os planos de aula com os diferentes significados, Angélica e Margarida mostram como as discussões e leituras dos Manuais a levaram a refletir sobre os diferentes significados das operações, uma vez que afirmam inicialmente não refletir sobre tal aspecto. Ao trabalhar as operações adição e subtração no mesmo plano ou sequência de aulas, e seus diferentes significados, evidenciam uma fragilidade naquilo que elas verbalizam como sendo ideal para o ensino das operações, pois afirmam que existe a necessidade de trabalhar a operação adição para posteriormente trabalhar a subtração, e que os significados devem ser inicialmente trabalhados separadamente para não confundir os estudantes.

O Quadro 6, a seguir, apresenta uma síntese do que manifestam as professoras em termos de suas crenças e concepções para o trabalho com o campo conceitual aditivo.

Quadro 6: Crenças e concepções sobre o trabalho com o campo conceitual aditivo

<b>Crença ou concepção identificada nos planos</b>	<b>Professoras</b>
O trabalho com os diferentes significados de adição e subtração pode confundir os estudantes	Margarida, Rosa e Angélica
O trabalho com o campo aditivo precisa contemplar a variedade de significados das operações	Margarida, Rosa e Angélica
A operação adição é pré-requisito para a subtração, ou seja, as operações devem ser trabalhadas isoladamente para não confundir os estudantes	Margarida, Rosa e Angélica
As operações adição e subtração devem ser trabalhadas concomitantemente	Margarida, Rosa e Angélica
A formação de conceitos relativos ao campo aditivo deve priorizar a troca de experiências e de conjecturas entre os estudantes	Margarida e Rosa
Para o trabalho com as operações adição e subtração faz-se necessário o uso de material	Margarida,

concreto ou manipulável	Angélica e Rosa
Para a formação dos conceitos referentes às operações adição e subtração é necessário o uso de jogos	Angélica
O uso de palavras-chave é necessário para orientar os estudantes a identificarem qual operação a ser utilizada na resolução das tarefas referentes ao campo aditivo	Angélica
O uso das palavras-chave pode ou não auxiliar os estudantes na escolha da operação, uma vez que elas podem confundi-los ou não corresponder à operação a ser utilizada	Margarida e Rosa
Na resolução de um problema, a incógnita é quem direciona para a operação a ser utilizada	Rosa

Fonte: Elaboração própria com base na produção de dados da pesquisa

Angélica e Margarida mostram que as conversas e os estudos dos Manuais as fizeram pensar nos vários significados das operações, isso pode ser evidenciado tanto em suas narrativas quanto nos planos de aulas elaborados. Entretanto, identifica-se uma certa incoerência entre o que afirmam e o que materializaram em seus planos a respeito das operações adição e subtração e seus significados, pois elas declaram que é preciso ensinar adição antes de ensinar a subtração.

A análise feita das narrativas das professoras nos levou a considerar que crenças e concepções acerca dos processos de ensino e aprendizagem das operações e adição são manifestadas por elas. No que tange a esse aspecto, consideremos o Quadro 7.

Quadro 7: Crenças e concepções sobre os processos de ensinar e de aprender as operações adição e subtração

<b>Crença ou concepção identificada</b>	<b>Professoras</b>
Os estudantes precisam resolver as tarefas apresentadas nos materiais sem a necessidade de intervenção do professor	Angélica e Margarida
Os materiais precisam apresentar tarefas para fixação dos conteúdos ou treino dos conceitos já formados ou em formação	Angélica, Margarida e Rosa.
O material precisa apresentar tarefas com baixos ou médios níveis de demandas cognitivas para evitar dificuldade dos estudantes ao resolvê-las	Angélica e Margarida
A formação dos conceitos relativos às operações adição e subtração se dará pela quantidade de tarefas	Margarida, Rosa e Angélica

Fonte: Elaboração própria com base na produção de dados da pesquisa

Para as professoras, existe uma necessidade de que os conceitos relativos às operações adição e subtração sejam contemplados com treino dos estudantes, de modo que tarefas sejam apresentadas para a fixação dos conceitos e das operações. Entretanto, essas tarefas ou problemas precisam apresentar baixos e médios níveis de demandas cognitivas para que os estudantes não apresentem dificuldades em sua resolução, e para que consigam realizá-las com autonomia e sem a intervenção do professor.

Compreendemos que as crenças e concepções manifestadas pelas professoras sobre os processos de ensino e de aprendizagem são frutos das experiências e dos modelos

metodológicos que vivenciaram durante sua trajetória estudantil.

Considerando o tempo que Rosa leciona, inferimos que ela passou pelo mesmo espaço temporal de Margarida; porém, mesmo que em sua narrativa Rosa tenha evidenciado que “*a Matemática é organizada...*”, sinalize a ideia de um espaço que não privilegie a autonomia do estudante. Foi possível observar que a forma com que manifesta suas crenças e concepções, tanto em suas narrativas quanto em seu plano de aula, nos sinaliza que ela compreende e organiza suas aulas de modo a garantir que seus estudantes construam suas aprendizagens de forma dinâmica. Margarida e Angélica, assim como Rosa, tendem a sinalizar em seus planos que os processos de ensino e de aprendizagem precisam acontecer de forma lúdica e agradável.

Porém, mesmo evidenciando a prática de jogos, a construção de conjecturas e formação de conceitos, as professoras nos sinalizam para o trabalho com problemas que sejam propostos a fim de servirem como treino para os estudantes.

Ao declararem certas crenças e concepções por meio das entrevistas, inferimos que as concepções das professoras são materializadas nos planos de aulas que elas elaboraram, e que as respostas que deram nas entrevistas não levaram em conta uma reflexão profunda das questões apresentadas, ou ainda quando se dispuseram em respondê-las, não se atentaram às incoerências das afirmativas, preocupando-se em concordar com elas.

### **3.7 Considerações**

O estudo aqui apresentado e, em particular, a análise que realizamos, nos levam a considerar que, devido às mudanças nas estruturas dos materiais curriculares como gênero, os cursos de formação de professores precisam priorizar discussões acerca dessa ferramenta como recurso em potencial ao desenvolvimento profissional docente, permitindo a (re)construção de crenças e concepções sobre o uso do Manual para as ações pedagógicas das professoras.

Conforme pudemos observar na produção de dados, o uso do Manual pelas professoras é distinto entre elas, de modo que a percepção de *affordances* também se faz de forma divergente. Podemos afirmar que, segundo as narrativas das professoras, Rosa percebe e utiliza de maneira mais frequente as orientações do Manual, seguida por Margarida, enquanto Angélica utiliza com mais frequência o Livro do Estudante.

Ponderamos ainda que orientações e tarefas projetadas nos Manuais nem sempre poderão alcançar o que de fato é proposto por seus elaboradores, pois cada professor o utiliza de forma particular. De mesmo modo, a utilização do Manual pode ser tanto de reprodução

como de adaptação, a depender de cada professora, assim, o material pode ou não ser o agente dessa relação, uma vez que a agência se desloca entre Manual, professora e estudantes.

A partir das discussões promovidas nos encontros do grupo focal, concebemos que as professoras são levadas a repensarem o uso que fazem do Manual, deslocando ou modificando algumas de suas crenças e concepções, como pode ser observado na narrativa de Angélica ao sinalizar que as discussões a levaram a repensar o uso que faz do material, fato este que pode ser confirmado em conversa posterior às discussões do grupo focal, em que ela afirma estar fazendo uso mais frequente do Manual.

Para além do uso do Manual, as discussões levaram as professoras Angélica e Margarida a pensarem e refletirem para a variedade de problemas e dos diferentes significados das operações adição e subtração, sendo a variedade de significados constantes no próprio manual em forma de orientações destinadas as professoras.

Consideramos que, de acordo com o que relatam as professoras, abordagens metodológicas e conceituais presentes nos Manuais podem não ser claras o suficiente, de modo que são necessárias ações permanentes de estudo, discussão e troca de experiências, podendo a escola ser, também, *locus* do desenvolvimento profissional. Em suma, ponderamos que a relação professora-materiais curriculares é balizada pelas crenças e concepções que possuem sobre o Manual como ferramenta de apoio docente, interferindo de forma positiva ou não. Assim, a falta de conscientização sobre o Manual como recurso de apoio, interfere no uso que fazem do dele.

Ao tratar das crenças e concepções para o trabalho com as operações adição e subtração, aquilo que as professoras trazem como reflexo da sua trajetória estudantil, bem como de sua formação inicial, pode influenciar para o tratamento dado ao campo aditivo, e do modo de como percebem e avaliam as abordagens didático-metodológicas presentes nos Manuais. Assim, as abordagens, orientações e tarefas constantes nos Manuais só são utilizadas quando condizem com aquilo que as professoras acreditam ser aceitável, restringindo o uso que fazem do material, e até mesmo a capacidade de *design* pedagógico delas, ou seja, de como percebem e utilizam o que que é proposto nos materiais.

### 3.8 Referências

AMARAL, Rúbia Barcelos; MAZZI, Lucas Carato; PEROVANO, Ana Paula Perovano; ANDRADE, Luciana Vieira. *Livro didático de Matemática: compreensões e reflexões no âmbito da Educação Matemática*. São Paulo: Mercado das Letras, 2022.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. O que é livro didático?. In: *II Seminário Nacional sobre Leitura Infante-Juvenil, Livro Didático e Participação da Comunidade na Formação de Leitores*. São Paulo, 1996, p. 388-390.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEB, 2017.

COLLOPY, Rachel. *Curriculum materials as a professional development tool: how a Mathematics textbook affected two teachers' learning*. *The Elementary School Journal*, v. 103, n. 3, p. 287-311, jan. 2003.

COSTA, Wagner Rodrigues. *Relações entre concepções de professores sobre Matemática e seu ensino e os materiais curriculares: implicações nos processos de leitura e interpretação do currículo prescrito de Matemática*. 2023. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) — Centro de Educação. Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

GUIMARÃES, Henrique Manuel. Concepções, crenças e conhecimentos: afinidades e distinções essenciais. *Quadrante*, Lisboa, v. 19, n. 2, p. 81-101, 2010.

JANUARIO, Gilberto. *Agência, affordance e a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática*. *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 1055-1076, set./dez. 2020.

IERVOLINO, Solange Abrocesi; PELICIONI, Maria Cecilia Focesi. *A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da Saúde*. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 115-121, jun. 2001.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; NUNES, Terezinha; GITIRANA, Verônica. *Repensando adição e subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais*. 3. ed. São Paulo: PROEM, 2008.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. *Curículo Referência de Minas Gerais: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Belo Horizonte: SEE, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 26 ed. Petrópolis: Vozes, 2007, p. 9-29.

NUNES, Terezinha; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; MAGINA, Sandra; BRYANT, Peter. *Educação Matemática: números e operações numéricas*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

PAJARES, M. Frank. *Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct*. *Review of Educational Research*. v. 62, n. 3, p. 307-332, 1992.

PONTE, João Pedro da. Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In: PONTE, João Pedro da. (Org.). *Educação Matemática: temas de investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992, p. 185-239.

REMILLARD, Janine T. *Examining teachers' interactions with curriculum resource to uncover pedagogical design capacity*. In: GUEUDET, Ghislaine; In: FAN, Lianghuo; TROUCHE, Luc; QI, Chunxia; REZAT; Sebastian; VISNOYSKA, Jana. (Ed.). *Recent advances in research on*

*Mathematics teachers' textbooks and resources*. New York: Springer, 2018, p. 69-88.

SON, Ji-Won. KIM, OK-Kyeong. [Teachers' selection and enactment of mathematical problems from textbooks](#). *Mathematics Education Research Journal*, v. 27, n. 4, p. 491-518, aug. 2015.

THOMPSON, Alba Gonzales. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, Douglas A. (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 1992, p. 127-146.

THOMPSON, Alba Gonzales. [A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica](#). *Zetetiké*, Campinas, v. 5, n. 8, p. 9-45, 1997.

VERGNAUD, Gérard. *A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da Matemática na escola elementar*. Tradução de Maria Lúcia Faria Moro. Curitiba: EdUFPR, 2009.

VERGNAUD, Gérard. [Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das Matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas](#). *Análise Psicológica*, Lisboa, v. 1, p. 75-90, 1986.

WEISZ, Telma. *O diálogo entre o ensino e a aprendizagem*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2001.

## CONSIDERAÇÕES

---

*Diferentemente da arte e da poesia que se concebem na inspiração, a pesquisa é um labor artesanal, que se não prescinde da criatividade, se realiza fundamentalmente por uma linguagem fundada em conceitos, proposições, métodos e técnicas, linguagem esta que se constrói com um ritmo próprio e particular. A esse ritmo denominamos ciclo da pesquisa, ou seja, um processo de trabalho em espiral que começa com um problema ou uma pergunta e termina com um produto provisório capaz de dar origem a novas interrogações.*

Maria Minayo (p. 24-25)<sup>24</sup>

Imbuídas sob a ótica de que o conhecimento profissional docente pode dar-se pela interação professora-materiais curriculares, em especial para o tratamento do campo conceitual aditivo, concebemos a pesquisa a partir da análise de Manuais do Professor, que foram lidos, interpretados e avaliados por professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Conforme o formato de escrita delineado para a dissertação, qual seja, *multipaper*, tecemos o capítulo de considerações que serve como articulador entre problema, justificativa e os objetivos propostos, nos fornecendo condições de retomar e concluir a pesquisa. Para tanto, apresentamos a justificativa e o problema que a nortearam, retomamos cada um dos objetivos específicos tratados nos três artigos, articulando seus resultados em resposta ao objetivo geral. Os achados da investigação implicam para/sobre a relação-professora materiais curriculares, bem como de futuras investigações que respondam a aspectos que não foram possíveis de serem observados ou mesmo respondidos com a pesquisa aqui relatada.

### **Da justificativa e problema**

A pesquisa alicerçou-se sobre a premissa de que, à medida que professoras leem e interpretam orientações de ensino, avaliam, selecionam e colocam em prática as tarefas incorporadas aos Manuais do Professor de materiais curriculares, elas podem (des)construir conhecimentos, crenças e concepções sobre a Matemática e seu ensino (Collopy, 2003).

---

<sup>24</sup> MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. (Org). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 26 ed. Petrópolis: Vozes, 2007, p. 9-29.



Sendo estes materiais projetados para servirem de apoio pedagógico aos professores e ao desenvolvimento curricular, os Manuais, como gênero, comunicam questões teórico-metodológicas e conceituais sobre o ensino de Matemática. Deste modo, compreendemos os materiais curriculares, avaliados e distribuído pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didáticos (PNLD), um importante recurso para os processos de ensino, bem como de aprimoramento e aperfeiçoamento profissional, em específico, sobre o conhecimento do campo conceitual aditivo.

Entretanto, a relação professora-materiais curriculares é marcada pela capacidade de leitura, interpretação, avaliação e seleção destes materiais por parte das profissionais. Da relação, ambos os agentes trazem seus próprios recursos (Brown, 2009), que impactam a ação dos Manuais nos processos de ensino e de aprendizagem. São os recursos incorporados aos materiais e percebidos pelas professoras que contribuem para a percepção de *affordances* e a sua competência de agência nas práticas de planejar e realizar aulas pelas professoras (Januario, 2020).

De modo similar, as professoras trazem seus recursos para interagir com os materiais curriculares, em especial, ao planejar e realizar aulas. Essas profissionais trazem seus conhecimentos, crenças e concepções, que orientam a leitura e interpretação das orientações de ensino e que norteiam a percepção de possibilidades de ação (*affordances*) que os materiais oferecem, principalmente, associadas às tarefas. Conforme discute Januario (2020), as professoras se assumem como agência do desenvolvimento curricular à medida que controlam as decisões ou que manifestam competência para assumir a autoridade sobre as escolhas e ações nas práticas de ensino.

Diante do contexto da relação estabelecida entre professoras-materiais curriculares, dos conhecimentos subjacentes aos Manuais ao que cerne o tratamento e abordagem do campo conceitual aditivo, é que a pesquisa se constituiu e se delineou de acordo os objetivos elaborados.

## **Dos objetivos e resultados**

Para melhor apresentar a pesquisa, optamos em assumir o formato *multipaper*, de modo que cada um dos objetivos elaborados fosse tratado e discutido em artigos distintos. A partir dos objetivos específicos, buscou-se contemplar o objetivo geral que consiste em *analisar o conhecimento profissional docente referente ao campo aditivo a partir da relação professor-*

*materiais curriculares* elaboramos três objetivos específicos.

Utilizando-se de análise documental, o primeiro artigo buscou *identificar e discutir recursos dos materiais, relativos ao campo aditivo, que induzem o conhecimento profissional docente em Matemática*. Da indicação das professoras participantes, foram identificados e discutidos recursos do Manual que induzem o conhecimento profissional docente sobre o campo conceitual aditivo de três volumes da coleção *Ápis Mais* de Matemática, referentes ao 2º, 3º e 4º anos do Ensino Fundamental.

Da análise dos textos de apresentação, orientações e tarefas dos Manuais, foi possível identificar a presença de tarefas e orientações sobre os diferentes significados das operações adição e subtração, o que pode contribuir para o conhecimento profissional docente. Entretanto, a ausência de informações explicitamente declaradas pode restringir as ações e ampliação do conhecimento das professoras. A abordagem assumida no Manual do 2º ano, segundo a análise, pode ser uma fragilidade e implicar as ações das professoras ao planejar e realizar aulas.

Com o intuito de *analisar como o conhecimento do campo aditivo incorporado aos materiais é lido e interpretado por três professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*, a produção de dados do segundo artigo se deu a partir de discussões em grupo focal e entrevistas complementares. Textos de orientação de ensino e de problemas de adição e subtração, presentes nos três volumes dos Manuais, foram lidos, discutidos e avaliados com as professoras. A leitura, interpretação e avaliação das professoras nos permitiu evidenciar o modo particular com que cada uma interagiu com os materiais, além dos conhecimentos mobilizados ao lerem e interpretarem as orientações e tarefas (problemas).

Já o terceiro artigo buscou *discutir crenças e concepções manifestadas por três professoras ao se relacionar com conhecimentos do campo aditivo incorporados a materiais curriculares de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. A produção de dados para o referido artigo emergiu de discussões do grupo focal, entrevistas, questionário e elaboração de plano de aula pelas professoras. Os resultados indicam para a manifestação de crenças e concepções sobre o tratamento dado ao campo conceitual aditivo, mostrando similaridades e divergências nas narrativas das professoras. O uso do Manual pelas professoras e sua relevância pode ser compreendido como reflexo as suas crenças, concepções e conhecimentos, vista a isso, a capacidade de *design* pedagógico é diretamente afetada.

Para análise e estudos desenvolvidos nos três artigos, nos valem do aporte teórico para

a relação professor-materiais curriculares, a Teoria dos Campos Conceituais, o Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo (KCEM) e a Capacidade de *Design Pedagógico*.

Em resposta ao objetivo geral, da produção de dados e análise feita ao longo dos três artigos, podemos depreender que, da relação professoras-materiais curriculares, pode emergir conhecimento profissional docente, pois os Manuais apresentam abordagens referentes às operações adição e subtração em forma de orientações e tarefas que podem ser lidas e interpretadas pelas professoras. Consideramos que, como fonte de inovações, os Manuais podem apresentar abordagens divergentes daquelas reveladas pelas professoras diante daquilo que elas evidenciam tanto de conhecimentos como de crenças e concepções.

Desse modo, a interação entre professora e materiais curriculares é balizada pela leitura, interpretação, avaliação e seleção de orientações de ensino e tarefas, em que os materiais podem ou não transmitir de forma clara e precisa suas orientações e objetivos. De forma singular, as professoras trazem para a relação, suas experiências, expectativas, objetivos, conhecimentos e crenças.

A relação professora-materiais curriculares pode ser, por vezes, frágil a depender de cada situação em particular. No estudo de caso que desenvolvemos, os Manuais apresentam fragilidade na abordagem das operações devido à ausência de clareza nas instruções. Sobretudo no volume do 2º ano, a abordagem assumida pode implicar para divergência daquilo que nos aponta a teoria, o que conseqüentemente pode refletir no entendimento e concepção das professoras para o trabalho com as operações aditivas.

A leitura, interpretação e avaliação das professoras, diante das discussões e entrevistas, mostram que a falta de familiaridade com os Manuais pode interferir de maneira negativa a essa relação e, em consequência, ao uso que fazem do Manual e das orientações e tarefas. Assim, o Manual pode assumir menor poder de agência nas atividades de planejar e realizar aulas, pois as *affordances* não são percebidas sob influência da falta de familiaridade ou mesmo conhecimento sobre o que é abordado ou proposto sobre o campo conceitual aditivo.

Distintamente, as professoras apresentam seus entendimentos sobre o tratamento das operações adição e subtração e das propostas contidas nos Manuais, e sua capacidade de mobilizar Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo (Remillard e Kim, 2017).

Compreendemos que a pesquisa desenvolvida é um estudo de caso. Nesse sentido, não temos o anseio de obter todas as respostas ou mesmo abarcar todas as nuances possíveis, os

dados aqui retratados, possibilitaram uma compreensão adequada da visão que essas professoras possuem sobre o campo aditivo. Essa visão provavelmente é compartilhada por muitas outras professoras que trabalham ensinando Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Desse modo, esse estudo pode contribuir com reflexões para o campo da Educação Matemática iluminando algumas das visões a respeito do ensino da adição e da subtração. Em suma, os estudos nos apontam para o uso do Manual como recurso ao desenvolvimento curricular e tratamento do campo conceitual aditivo. As discussões podem ainda apontar para a formação de professores que vislumbre a conscientização e uso crítico desses recursos.

Cabe ainda ressaltar que as práticas das professoras podem ser manifestadas sob a égide de crenças e concepções, e que estas podem ser reforçadas ou mesmo desconstruídas a partir da relação com os materiais.

### **Das considerações e implicações**

Partindo da análise tanto dos Manuais quanto dos dados da pesquisa com as professoras, ressaltamos que, de acordo com o já mencionado, algumas questões se apresentam como já pontuadas por alguns autores citados no aporte teórico, e outras podem ser vislumbradas a partir do que a pesquisa, em especial, traz à tona.

A utilização dos Manuais do Professor não implica necessariamente que as orientações e propostas sejam lidas e interpretadas, avaliadas e utilizadas da mesma forma. A pesquisa revela que, de modo singular, as professoras interagem distintamente com os Manuais. Assim, as mesmas orientações podem ser interpretadas e realizadas de forma diferente, ou mesmo colaborarem para a (des)construção de crenças e concepções.

Apesar de estudos nos apontarem para o uso dos Manuais como ferramenta às professoras — uma vez que sua produção, além de reproduzir as páginas do Livro do Estudante, apresentam orientações de ensino endereçados a elas —, das três professoras participantes, apenas Rosa e Margarida utilizavam dos Manuais como apoio ao elaborar e realizar aulas. Para Angélica, o formato dos Manuais, ao apresentar as orientações e reduzir a fonte ao reproduzir as páginas do Livro do Estudante, prejudicava sua leitura. Podemos considerar que as orientações dos Manuais interferem de modo negativo para a sua relação com o material.

As professoras Rosa e Margarida afirmam utilizar dos Manuais, entretanto a forma com que pensam sobre os diferentes significados das operações entra em contraste. Rosa diz

perceber e refletir os significados das operações nos Manuais, diferente de Margarida que nunca refletiu sobre os significados apesar da abordagem dos Manuais. A esse fato, trazemos as experiências de cada professora: Rosa nos aponta para experiências anteriores com outros Manuais; enquanto Margarida, por trabalhar frequentemente com turmas do 5º ano, talvez não tenha refletido sobre os significados em razão da ausência de abordagem dos significados no volume do 5º ano.

Ao considerarmos as narrativas de Angélica, elas nos revelam que os significados das operações não eram alvos de suas reflexões, e que o Manual não era utilizado em suas práticas de planejar e realizar aulas. Porém, a partir dos estudos e discussões promovidas no grupo focal, ela nos revela sua mudança de postura tanto para o significado das operações e o trabalho desenvolvidos com seus estudantes, quanto para o uso do Manual em suas práticas

Compreendemos que o grupo focal, para além de um procedimento de produção de dados, pode ser vislumbrado como um grupo de formação, pois além das narrativas de Angélica, Margarida também nos aponta para o poder de reflexão que os encontros de discussão provocaram. Sublinhamos que, ao promover a troca de experiências, reflexões e *feedbacks* entre professores, o grupo focal oportuniza que eles assumam a responsabilidade por seu crescimento profissional.

Entendemos ainda que as crenças e concepções manifestadas por professores, interferem na leitura e interpretação que fazem dos Manuais, impossibilitando de interagirem como a diversidade de conceitos e procedimentos oferecidos nestes recursos. A exemplo disso, as professoras consideram ideal que o Manual apresente a parte conceitual em forma de explicação para elas e para os estudantes e, depois, apresente as tarefas. Vista a isso, as crenças das professoras interferem na compreensão das abordagens subjacentes aos Manuais.

Para Thompson (1992), quanto mais centrais as crenças de uma professora, mais difíceis são as mudanças. Compreendemos que questões, não somente de abordagens conceituais, mas até mesmo para a relevância do Manual como recurso de desenvolvimento curricular e conhecimento profissional docente, decorram de situações concretas e significativas para a mudança destas crenças.

O grupo focal pode ser um instrumento importante nessas mudanças, mas ainda entendemos que é durante a formação inicial que as professoras poderão ter a oportunidade de construir e compreenderem de que forma os materiais curriculares podem ser ferramentas para o conhecimento profissional docente, além de possibilitar a formação de conceitos aos

estudantes e compreensão das diferentes abordagens junto aos professores, contribuindo com questões teórico-metodológicas que refletem a elaboração e realização de aulas. Desse modo, sugerimos um tratamento efetivo ao abordar/discutir na formação inicial sobre o uso dos materiais curriculares, criando nas professoras o hábito do estudo destes recursos, além de suscitar reflexões críticas para as abordagens assumidas neles e do seu uso consciente.

Da análise feita dos Manuais, consoante ao que nos apontam as professoras, compreendemos que estes podem apresentar questões conceituais não tão claras, o que pode influenciar na construção de suas crenças e concepções para o trabalho com o campo aditivo de forma divergente do que nos sugere a Teoria dos Campos Conceituais.

Ao que diz respeito à falta de clareza nos Manuais ao se reportar as orientações e tarefas correspondentes ao campo aditivo, consideramos que links, hiperlinks ou referências podem ser adicionados às orientações. Assim, ao ler as orientações e tarefas que não são claras ou explicitamente diretas, as professoras podem ter acesso a textos, vídeos ou tarefas adicionais. Consoante a essa ideia, a professora Rosa revela a necessidade de estudos sobre a abordagem dos materiais e suas orientações, sugerindo estudos em formação ofertada por seus desenvolvedores.

Ao que diz respeito ao uso do Manual pelas professoras, Margarida e Rosa, apesar de terem consciência da relevância das orientações neles contidas, as modificam, bem como alteram as tarefas. Já Angélica declara as fragilidades que a impede de utilizar o Manual em seu planejamento. A falta do uso do Manual por Angélica pode ser associada à sua crença de que os livros didáticos, entre eles o Manual do Professor e o Livro do Estudante, são utilizados apenas como lista de exercícios a serem reproduzidos, tal crença também pode ser inferida da fala das professoras Rosa e Margarida, apesar de enxergarem nos Manuais um importante recurso.

Ressaltamos que a visão de Angélica ao conceber os materiais como lista de exercícios afeta o uso do Manual em seu planejamento, o que prejudica sua percepção desse recurso como ferramenta de aperfeiçoamento profissional.

Entretanto, a partir da leitura que fazem do material, é possível que as professoras (re)pensem sobre a abordagem dada ao campo aditivo, o que pode contribuir para a afirmação de suas crenças e concepções sobre tal campo ou, ainda, para a reconstrução ou desconstrução de suas crenças e concepções. Deste modo, além de perceber os recursos dos materiais, os

professores trazem consigo suas experiências como balizadores dessa relação.

Ao indicar em suas narrativas que os materiais curriculares têm o poder de limitar ou restringir a ação do professor, Rosa pôde apresentar a crença de que o uso do Manual reflete a incapacidade profissional. Entretanto, o ato *reproduzir*, *adaptar* ou *improvisar* as tarefas (problemas) e orientações dos Manuais, não está posto em julgamento do que deve ou não ser o ideal. O que realmente difere as variadas ações é algo subjetivo ao professor, o conhecimento da Matemática incorporada ao currículo que é mobilizado ao interagir com esses materiais, ou ainda, sua intencionalidade pedagógica.

Deste modo, a reprodução do material quando feito com intencionalidade pedagógica, levando em consideração aspectos particularidades de cada realidade, não limitará o trabalho do professor, mas, sim, será tido como um recurso ou ferramenta para o ensino.

Porém, entendemos que o planejamento a partir das projeções dos materiais sem que haja um planejamento cuidadoso com objetivos bem definidos, ou ainda sem que os conhecimentos da Matemática incorporados ao currículo sejam identificados ou interpretados pelas professoras, a ação de *reproduzir* o material não alcançará o propósito com que este foi projetado. Dito isso, consideramos que os materiais são recursos repletos de intencionalidade, e que a percepção da intencionalidade, bem como das ideias, conceitos e questões metodológicas presentes neles, é aspecto relevante para as tomadas de decisões e uso consciente desses recursos.

Nesse sentido, o uso dos materiais a partir do conhecimento da Matemática incorporada ao currículo (KCEM), reflete na percepção de fragilidades e potencialidades percebidas, balizando a relação professor-materiais curriculares. Assim, as ações de reproduzir, adaptar ou reproduzir indica intencionalidade e conhecimento por parte do professor, ou ainda, de sua capacidade de *design* pedagógico.

A exemplo da professora Angélica, que não utiliza com fidelidade o Manual, sua interação com os materiais pode ser reflexo dos conhecimentos mobilizados acerca do percurso de aprendizagem e complexidade dos problemas que vão ao encontro ao contexto de sala de aula em que se encontra. Sua experiência com turmas do 2º ano a levam a identificar a complexidade dos problemas havendo sempre a necessidade de complementá-las.

Outra questão a ser considerada é de que, apesar de o estudo focar sobre o campo aditivo presente nos Manuais, a análise dos materiais e discussão com as professoras nos revelam como



os Manuais podem acrescentar a outros conhecimentos das professoras com relação à Matemática e utilização de diferentes ferramentas e metodologias de ensino. A isto observemos a narrativa da professora Angélica ao abordar sobre as descobertas que fez ao realizar a leitura dos Manuais em que são sugeridos o trabalho da Matemática integrada à História e utilização da calculadora.

Outro aspecto despontado na pesquisa é sobre a influência e impacto das formações promovidas em ocasião do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), que no ano de 2014 tratou sobre o ensino de Matemática. Na visão de Angélica e Margarida, contribuíram para seus desenvolvimentos, em específico, para o trabalho com a Matemática com o uso de jogos e de material manipulável.

Para além dos resultados da pesquisa é preciso que retomemos os percalços e dificuldades que enfrentamos durante a produção de dados, o que pode nos levar a profundas reflexões. A falta de tempo das professoras em realizar as leituras propostas afetou diretamente a pesquisa, pois o tempo estimado para a produção de dados se estendeu para além do previsto; os encontros do grupo focal foram remarcados, e por vezes as entrevistas não foram entregues.

Foram previstos oito encontros para o grupo focal que, antecipadamente, foi comunicado as professoras. Todavia, questões pessoais e profissionais refletiram à participação das professoras. De acordo com nossas previsões, os encontros do grupo aconteceriam nos horários de Módulo II, o que não foi possível de se realizar devido à demanda de atividades provenientes da Superintendência Regional de Ensino, o que para as professoras era desestimulante. Durante os encontros, Margarida chegou a relatar que a demanda de trabalho estava prejudicando as suas leituras, o que a impedia de dedicar-se à pesquisa e às reflexões propostas com mais profundidade.

No decorrer do grupo focal, optamos por realizar entrevistas com as professoras, uma vez que as dificuldades pessoais e profissionais as impediam realizarem conjuntamente as discussões no grupo. Em consequência, as entrevistas serviram de complemento à produção de dados.

Diante do exposto, refletimos da falta de condições, principalmente de tempo que as professoras enfrentam ao realizar estudos de desenvolvimento profissional, uma vez que concebemos as participações no grupo focal como contribuinte à formação continuada das professoras. Segundo relato das próprias professoras, o excesso de trabalho tem dificultado os

momentos de leitura e estudos, o que, na visão delas, deveria ser algo a ser feito durante os horários de Módulo II, sugerindo a necessidade da promoção de formações similares ao estudo que realizamos no grupo focal.

Consideramos que pesquisas envolvendo professores constitui-se de um campo repleto de intercorrências que, por vezes, é fruto das próprias condições de trabalho, e que a dificuldade em realizar tais pesquisas pode ser um fator desestimulante. Porém, o trabalho em questão revela a potencialidade desse tipo de pesquisa, apontando para a diversidade de possibilidades de achados e contribuições em decorrência da bagagem e experiência que as professoras podem trazer ao campo da Educação Matemática.

Ponderamos que os materiais curriculares podem reverberar sobre o conhecimento profissional docente das professoras sobre o campo conceitual aditivo, porém essa ação é reflexo dos conhecimentos mobilizados pelas professoras a partir dessa relação, além de suas crenças e concepções.

Da pesquisa, entendemos haver a necessidade de estudos que se aprofundem além da leitura, interpretação, avaliação e seleção de materiais curriculares, e considerem o contexto de sala de aula das professoras. Essa necessidade se dá pela ação das professoras em consequência do contexto de sala de aula, estudante, espaço e tempo, o que pode refletir para o uso e interação que fazem do material.

Entendemos que as perspectivas e características próprias de cada contexto educacional (sala de aula) precisam ser levados em consideração, o que nos levam a considerar que a pesquisa, ao analisar o plano de aula das professoras, não teve acesso ao contexto de sala vivenciado por cada professora. Assim, mesmo que as professoras realizem seus planejamentos para o mesmo ano de escolaridade e utilizem dos mesmos recursos, o contexto de sala de aula é um fator a ser levado em consideração, pois influenciará as professoras na concretização do planejamento idealizado.

## Referências

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, Janine. T; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

COLLOPY, Rachel. [Curriculum materials as a professional development tool: how a Mathematics textbook affected two teachers' learning](#). *The Elementary School Journal*, v. 103, n. 3, p. 287-311, jan. 2003.

JANUARIO, Gilberto. [Agência, affordance e a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática](#). *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 1055-1076, set./dez. 2020.

REMILLARD, Janine T.; KIM, Ok-Kyeong. [Knowledge of curriculum embedded mathematics: exploring a critical domain of teaching](#). *Educational Studies in Mathematics*, v. 96, p. 65-81, mar. 2017.

THOMPSON, Alba Gonzales. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, Douglas A. (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 1992, p. 127-146.

# APÊNDICES

---

## APÊNDICE 1 PRIMEIRO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL

Data	Duração	Participantes
18 / 04 / 2023	1 h 30 min	Angélica Jasmim Margarida Rosa

### OBJETIVOS

- Apresentar-se para as professoras participantes;
- Apresentar a proposta de pesquisa;
- Levantar demandas formativas referentes à relação professor-materiais curriculares (trabalho de planejar aulas a partir do livro didático).

### PROVIDENCIAR

- Esquema impresso (tela de slides ou similar) com apresentação da pesquisa (tema; justificativa; objetivos; design metodológico dando ênfase para: *i.* o grupo focal e a discussão sobre o livro didático — material curricular *Apis Mais* do 2º, 3º e 4º anos, *ii.* encontros presenciais para discussão, *iii.* acompanhamento da relação professor-materiais curriculares no que se refere a avaliação e planejamento/idealização de aulas abordando o campo conceitual aditivo).

### DURANTE O ENCONTRO

- Atentar-se para o que as professoras demandam em relação a informações sobre o projeto ou sobre algum tema verbalizado durante a apresentação;
- Observar se as professoras informam se estão, de fato, realizando seus planejamentos e aulas com o livro; se usam outro livro; se usam outros materiais.
- Observar se as professoras informam se consultam o Manual do Professor e que uso fazem dele.

### APÓS O ENCONTRO

- Fazer a memória do encontro, procedendo ao registro dos dados produzidos conforme os objetivos da pesquisa.

### MEMÓRIA DO ENCONTRO

Além de escrever a memória do encontro, pontue as reflexões/ponderações que você teve durante o encontro e ao relatar o encontro — por vezes, algumas reflexões surgem ao pensarmos na ação desenvolvida.



**APÊNDICE 2**  
**SEGUNDO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL**

<b>Data</b>	<b>Duração</b>	<b>Participantes</b>
24 / 04 / 2023	1 h 30	Angélica Jasmim Margarida Rosa

**OBJETIVOS**

- Levantar demandas formativas referentes aos significados das operações adição e subtração.
- Identificar interpretações referentes aos significados atribuídos às operações adição e subtração mencionados nas habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).
- Identificar se o Manual do Professor oferece condições às professoras de conhecer os significados associados a adição e subtração ao planejarem suas aulas.

**PROVIDENCIAR**

- Material impresso com as habilidades que tratam dos diferentes significados das operações adição e subtração nas habilidades prescritas pela BNCC para os Anos Iniciais.
- Material de estudo para o próximo encontro.

**DURANTE O ENCONTRO**

- Atentar-se para o que as professoras demandam em relação às informações sobre os significados das operações adição e subtração propostos na BNCC e no Manual do Professor.
- Observar se as professoras informam se, ao planejarem suas aulas, consultam o Manual do Professor, BNCC ou CRMG observando os diferentes significados atribuídos às operações adição e subtração.
- Observar se as professoras relatam o uso de outros materiais, como atividades da internet, de apostilas, de livros didáticos.
- Saber das professoras se já participaram de formação continuada ou discussões sobre o campo conceitual aditivo e se foram abordados os significados atribuídos a essas operações.
- Questionar as professoras sobre o uso que fazem do Manual do Professor do livro *Ápis Mais* ao planejar suas aulas para trabalhar problemas envolvendo adição e subtração — (a) Ao planejar (ou idealizar) suas aulas, vocês realizam consultas ao Manual do Professor ou à versão do Livro do Estudante?; (b) Com qual propósito vocês realizam essas consultas?; (c) Há alguma parte do Manual do Professor que seja mais significativa (que chama mais a sua atenção) ao planejar aulas?; (d) Com que frequência esse Manual é consultado? Como seleciona as tarefas/atividades/problemas do livro didático envolvendo adição e subtração que serão apresentadas aos estudantes?
- Questionar as professoras sobre o uso que fazem de outros materiais de apoio (outros livros, apostilas, sites) ao planejar suas aulas para trabalhar problemas envolvendo adição e subtração —(a) Com qual propósito são utilizados esses materiais?; (b) *Caso informem que consultam livro didático*: A consulta é feita ao Manual do Professor ou ao Livro do Estudante?; (c) Há alguma parte desse material que seja mais significativa (que chama mais

a sua atenção) ao planejar aulas?; (d) Com que frequência esse Manual é consultado?

#### **PARA O PRÓXIMO O ENCONTRO**

- Solicitar às professoras que façam a leitura dos textos: 2.2 A BNCC (p. 7 a 11) e 2.4 2.4. Algumas orientações metodológicas atuais para o ensino de Matemática (p. 13 a 15), ambos no Manual do Professor do livro *Ápis Mais* (2º, 3º e 4º anos).
- Orientar as professoras a fazerem marcações no texto conforme as seguintes categorias: (i) *Já tenho conhecimento sobre o assunto abordado*; (ii) *É preciso estudo para conhecer o assunto abordado*; (iii) *Abordagem suficiente do assunto abordado*; e (iv) *Abordagem insuficiente do assunto abordado*.
- Orientar as professoras a fazerem anotações que acharem pertinentes, no texto e próximo dos trechos.

#### **APÓS O ENCONTRO**

- Fazer a memória do encontro, procedendo ao registro dos dados produzidos conforme os objetivos da pesquisa.

#### **MEMÓRIA DO ENCONTRO**

Além de escrever a memória do encontro, pontue as reflexões/ponderações que você teve durante o encontro e ao relatar o encontro — por vezes, algumas reflexões surgem ao pensarmos na ação desenvolvida.



### APÊNDICE 3

#### TERCEIRO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL

Data	Duração	Participantes
09 / 05 / 2023	2 h	Angélica Margarida Rosa

#### OBJETIVOS

- Levantar demandas formativas referentes aos significados das operações adição e subtração.
- Discutir os textos 2.2 A BNCC (p. 7 a 11) e 2.4 2.4. Algumas orientações metodológicas atuais para o ensino de Matemática (p. 13 a 15), ambos no Manual do Professor do livro *Ápis Mais* (2º, 3º e 4º anos).

#### PROVIDENCIAR

- Questões disparadoras de discussão.
- Trechos dos textos para discussão.

#### DURANTE O ENCONTRO

- Observar se as professoras informam as fragilidades ou não contidas nos Manuais para o trabalho com os significados das operações adição e subtração.
- Questionar as professoras a partir da leitura dos textos do Manual do Professor considerando as marcações feitas — (i) *Já tenho conhecimento sobre o assunto abordado*; (ii) *É preciso estudo para conhecer o assunto abordado*; (iii) *Abordagem suficiente do assunto abordado*; e (iv) *Abordagem insuficiente do assunto abordado*.
- Questionar as professoras a partir da leitura dos textos do Manual do Professor — (i) Observem o seguinte trecho extraído da página 8: “Também é possível identificar nas mais variadas competências [gerais e específicas] descritas anteriormente a necessidade de levar os estudantes a desenvolver a capacidade de ‘identificar oportunidades de utilização da Matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações’ (BRASIL, 2018, p. 265)”. Como vocês interpretam os contextos das situações?; (ii) Observem o seguinte trecho extraído da página 8: “Trabalhar as ideias e os conceitos matemáticos antes da simbologia, das linguagens matemáticas. Por exemplo, antes de registrar na lousa a sentença  $1 + 3 = 4$ , recomendamos construir o conceito de número, explorar as ideias da adição (juntar quantidades ou acrescentar uma quantidade a outra) e o significado de cada símbolo utilizado, como o da adição e o da igualdade”. Vocês podem dar um exemplo de situação (problema) que envolva a ideia de juntar quantidades e outro exemplo de acrescentar quantidades? Vocês compreendem que juntar e acrescentar estão relacionados à adição, à subtração ou a ambas as operações?; (iii) Uma das propriedades da adição é a comutação, ou seja, comutar é trocar os termos. No entendimento de vocês, é possível recorrer à comutação na resolução de um problema sem implicar o sentido dos valores numéricos no problema?; (iv) Na página 9 do Manual do Professor, o texto faz menção a “Trabalhar a Matemática por meio de contextualizações que fazem parte do dia a dia dos estudantes”. Quais associações vocês fazem de contextualização aos diferentes significados das operações? Vocês entendem que, ao contextualizar, os problemas precisam contemplar esses significados?; (v) Vocês consideram

que os textos apresentam abordagem suficiente para a compreensão do que se apresenta como orientações de ensino?; (vi) Vocês consideram que as orientações iniciais, presentes no Manual do Professor, tratam dos significados de adição e subtração?; (vii) Quais os aspectos precisam ser ampliados para uma melhor abordagem e explicitação das orientações de ensino?; (viii) Qual o tipo de compreensão sobre a Matemática necessária ao professor para a leitura dos Manuais?; (ix) Vocês consideram que uma mesma informação contida no Manual do Professor pode ser lida e interpretada de forma diferente por cada professor?; (x) O que contribui para a interpretação diferenciada de cada professor?

#### **PARA O PRÓXIMO O ENCONTRO**

- Sistematizar o que foi discutido nos encontros 2 e 3.

#### **APÓS O ENCONTRO**

- Fazer a memória do encontro, procedendo ao registro dos dados produzidos conforme os objetivos da pesquisa.

#### **MEMÓRIA DO ENCONTRO**

Além de escrever a memória do encontro, pontue as reflexões/ponderações que você teve durante o encontro e ao relatar o encontro — por vezes, algumas reflexões surgem ao pensarmos na ação desenvolvida.

## APÊNDICE 4

### QUARTO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL

Data	Duração	Participantes
23/05/2023 25/05/2023	4h	Angélica Margarida Rosa (não esteve presente no encontro do dia 25/05)

#### OBJETIVOS

- Levantar sentidos e compreensões das professoras em relação aos diferentes significados associados às operações adição e subtração.
- Identificar conhecimentos das professoras em relação a esses significados.

#### PROVIDENCIAR

- Questões disparadoras de discussão.
- Slides com as situações-problema.

#### DURANTE O ENCONTRO

- Questionar as professoras quais verbos ou ações elas associam aos significados de *adição* e *subtração*.
- Solicitar às professoras que expressem seus sentidos e compreensões acerca dos significados constantes nas habilidades prescritas na BNCC, referentes a problemas de adição e subtração — juntar, acrescentar, separar, retirar, estimar, comparar e completar.
- Apresentar algumas situações-problema retiradas dos materiais do 2º, 3º e 4º anos, propondo discussão a partir das questões: (i) Qual significado está incorporado ao problema?; (ii) Em seu entendimento, por que é esse o significado?; (iii) Qual operação, adição ou subtração, é mobilizada para a resolução do problema?

#### PARA O PRÓXIMO O ENCONTRO

- Slides com o referencial teórico relacionado ao campo conceitual aditivo.
- Solicitar às professoras que leiam e avaliem o conjunto de situações-problema das páginas 135 a 142 e da página 152 do material do 2º ano. Solicitar, também, que leiam e avaliem os respectivos textos com orientações em formato L no Manual do Professor.
- Orientar as professoras para as anotações a serem feitas durante a leitura e avaliação — (i) O que chama a atenção nos problemas referentes aos significados?; (ii) O que poderiam indicar de facilidade e dificuldade ao trabalhar esses problemas com suas turmas?; (iii) Quais operações são mobilizadas para a resolução dos problemas?; (iv) O Manual do Professor oferece orientações suficientes para compreender a proposta de ensino subjacente e para a abordagem que promova, nos estudantes, a formação de conceitos aditivos a partir do significado incorporado ao problema?

#### APÓS O ENCONTRO

- Fazer a memória do encontro, procedendo ao registro dos dados produzidos conforme os objetivos da pesquisa.

## **MEMÓRIA DO ENCONTRO**

Além de escrever a memória do encontro, pontue as reflexões/ponderações que você teve durante o encontro e ao relatar o encontro — por vezes, algumas reflexões surgem ao pensarmos na ação desenvolvida.

**APÊNDICE 5**  
**QUINTO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL**

<b>Data</b>	<b>Duração</b>	<b>Participantes</b>
30/05/2023	2 h	Angélica Margarida

**OBJETIVOS**

- Conhecer a avaliação que as professoras fazem da leitura e interpretação do conjunto de problemas das páginas 135 a 142 e da página 152 do material do 2º ano, bem como dos respectivos textos com orientações em formato L no Manual do Professor.
- Identificar potencialidades e fragilidades presentes no material estudado.

**PROVIDENCIAR**

- Questões disparadoras de discussão.
- Material de discussão para o próximo encontro.

**DURANTE O ENCONTRO**

- Questionar as professoras: (i) O que chama a atenção nos problemas referentes aos significados?; (ii) O que poderiam indicar de facilidade e dificuldade ao trabalhar esses problemas com suas turmas?; (iii) Quais operações são mobilizadas para a resolução dos problemas?; (iv) O Manual do Professor oferece orientações suficientes para compreender a proposta de ensino subjacente e para a abordagem que promova, nos estudantes, a formação de conceitos aditivos a partir do significado incorporado ao problema?; (v) Quais fragilidades são percebidas nas orientações destinadas para o trabalho com os problemas propostos?; (vi) As orientações em formato L são suficientes para a compreensão das propostas bem como do trabalho a ser desenvolvido junto aos estudantes?; (vii) Quais fragilidades são percebidas nas atividades propostas aos estudantes?
- Questionar as professoras a partir da leitura dos textos: (i) Observem o texto *Introdução da Unidade 4* da página 135, ele comunica de forma clara os significados de adição que serão trabalhados ao longo da unidade?; (ii) Observe o seguinte trecho extraído das orientações em L da página 138: “É possível que alguns estudantes não consigam responder a todas as questões. Ao concluir o estudo da Unidade, estas atividades poderão ser retomadas, de modo que eles possam comparar as respostas e verificar os conhecimentos adquiridos”. Quais indícios esse trecho sugere ao abordar as atividades em com os estudantes? Essa orientação é pertinente ao professor durante o desenvolvimento das atividades?; (iii) Na página 139, na parte em que reproduz as atividades dos estudantes, é apresentada a seção *Ideias da adição*, seguido dos títulos *1. Juntar quantidades* e *2. Acrescentar uma quantidade a outra*, acompanhadas de propostas de atividades. Ao lado das atividades, aparecem as seguintes orientações: “**Atividade 1** Trabalhe com os estudantes a primeira ideia da adição que apresentamos: juntar quantidades. Permita que utilizem diferentes estratégias para calcular o resultado sem, ainda, fazer a introdução dos algoritmos usuais (‘continhas’). **Atividade 2** Esta atividade trabalha a outra ideia da adição: acrescentar uma quantidade a outra. Novamente, permita que os estudantes utilizem diferentes estratégias para calcular o resultado e que as compartilhem com os colegas. Se necessário, lembre o significado de *meia dúzia*”. As orientações são suficientes e claras para o desenvolvimento das atividades

junto aos estudantes? As atividades propostas podem garantir aos estudantes a compreensão dos significados de adição?; (iv) No trecho da página 140 possui a seguinte orientação: “Proponha que criem situações-problema com as ideias da adição, trabalhadas no tópico *Ideias da adição*, utilizando as palavras *juntar*, *acrescentar* ou *adicionar*. Ao final, eles compartilharão com os colegas as situações elaboradas”. Vocês consideram significativo esse tipo de atividade?

#### **PARA O PRÓXIMO O ENCONTRO**

- Solicitar às professoras que leiam e avaliem o conjunto de situações-problema das páginas 119 a 123; páginas 132 a 133; e páginas 136 a 145 do material do 3º ano. Solicitar, também, que leiam e avaliem os respectivos textos com orientações em formato L no Manual do Professor.
- Orientar as professoras para as anotações a serem feitas durante a leitura e avaliação — (i) O que chama a atenção nos problemas referentes aos significados?; (ii) O que poderiam indicar de facilidade e dificuldade ao trabalhar esses problemas com suas turmas?; (iii) Quais operações são mobilizadas para a resolução dos problemas?; (iv) O Manual do Professor oferece orientações suficientes para compreender a proposta de ensino subjacente e para a abordagem que promova, nos estudantes, a formação de conceitos aditivos a partir do significado incorporado ao problema?

#### **APÓS O ENCONTRO**

- Fazer a memória do encontro, procedendo ao registro dos dados produzidos conforme os objetivos da pesquisa.

#### **MEMÓRIA DO ENCONTRO**

Além de escrever a memória do encontro, pontue as reflexões/ponderações que você teve durante o encontro e ao relatar o encontro — por vezes, algumas reflexões surgem ao pensarmos na ação desenvolvida.

## APÊNDICE 6

### ENTREVISTA COM AS PROFESSORAS MARGARIDA E ROSA

Conforme leitura e interpretação do conjunto de problemas das páginas 135 a 142 e da página 152 do material do 2º ano, bem como dos respectivos textos com orientações em formato L no Manual do Professor, responda as seguintes questões.

1. O que chama sua atenção nos problemas referentes aos significados estudados?
2. Você identifica alguma facilidade ou dificuldade ao trabalhar esses problemas com suas turmas? Quais?
3. Quais operações são mobilizadas para a resolução dos problemas?
4. O Manual do Professor oferece orientações suficientes para compreender a proposta de ensino subjacente e para a abordagem que promova, nos estudantes, a formação de conceitos aditivos a partir do significado incorporado ao problema?
5. Quais fragilidades são percebidas nas orientações destinadas para o trabalho com os problemas propostos?
6. As orientações em formato L são suficientes para a compreensão das propostas bem como do trabalho a ser desenvolvido junto aos estudantes?
7. Quais fragilidades são percebidas nos problemas propostos aos estudantes?
8. Observem o texto *Introdução da Unidade 4* da página 135. Ele comunica de forma clara os significados de adição que serão trabalhados ao longo da unidade?
9. Observe o seguinte trecho extraído das orientações em L da página 138: “É possível que alguns estudantes não consigam responder a todas as questões. Ao concluir o estudo da Unidade, estas atividades poderão ser retomadas, de modo que eles possam comparar as respostas e verificar os conhecimentos adquiridos”. Quais indícios esse trecho sugere ao abordar as atividades com os estudantes? Essa orientação é pertinente ao professor durante o desenvolvimento das atividades?
10. Na página 139, na parte em que reproduz as atividades dos estudantes, é apresentada a seção *Ideias da adição*, seguido dos títulos *1. Juntar quantidades* e *2. Acrescentar uma quantidade a outra*, acompanhadas de propostas de atividades. Ao lado das atividades, aparecem as seguintes orientações: “Atividade 1 Trabalhe com os estudantes a primeira ideia da adição que apresentamos: juntar quantidades. Permita que utilizem diferentes estratégias para calcular o resultado sem, ainda, fazer a introdução dos algoritmos usuais (‘continhas’). Atividade 2 Esta atividade trabalha a outra ideia da adição: acrescentar uma quantidade a outra. Novamente, permita que os estudantes utilizem diferentes estratégias para calcular o resultado e que as compartilhem com os colegas. Se necessário, lembre o significado de *meia dúzia*”. As orientações são suficientes e claras para o desenvolvimento das atividades junto aos estudantes? As atividades propostas podem garantir aos estudantes a compreensão dos significados de adição?
11. No trecho da página 140 possui a seguinte orientação — “Proponha que criem situações-problema com as ideias da adição, trabalhadas no tópico *Ideias da adição*, utilizando as palavras *juntar*, *acrescentar* ou *adicionar*. Ao final, eles compartilharão com os colegas as situações elaboradas”. Você considera significativo esse tipo de atividade?



**APÊNDICE 7**  
**ENTREVISTA COM AS PROFESSORAS — CORRESPONDENTE AO SEXTO**  
**ENCONTRO DO GRUPO FOCAL**

Conforme leitura e interpretação do conjunto de problemas das páginas 119 a 123, 132 e 133, e 136 a 145 do material do 3º ano, bem como dos respectivos textos com orientações em formato L no Manual do Professor, responda as seguintes questões.

1. O que chama sua atenção nos problemas referentes aos significados estudados?
2. Você identifica alguma facilidade ou dificuldade ao trabalhar esses problemas com suas turmas? Quais?
3. Quais operações são mobilizadas para a resolução dos problemas?
4. O Manual do Professor oferece orientações suficientes para compreender a proposta de ensino subjacente e para a abordagem que promova, nos estudantes, a formação de conceitos aditivos a partir do significado incorporado ao problema?
5. Quais fragilidades são percebidas nas orientações destinadas para o trabalho com os problemas propostos?
6. As orientações em formato L são suficientes para a compreensão das propostas bem como do trabalho a ser desenvolvido junto aos estudantes?
7. Quais fragilidades são percebidas nos problemas propostos aos estudantes?
8. Observem o texto *Introdução da Unidade 4*, na página 119. Ele comunica de forma clara os significados de adição e subtração que serão trabalhados ao longo da unidade?
9. Observe o seguinte trecho extraído das orientações em L da página 122: “*É possível que alguns estudantes não consigam responder a todas as questões. No final da Unidade, você pode retomar essas questões e, com eles, comparar as respostas e verificar os conhecimentos adquiridos*”. Quais indícios esse trecho sugere ao abordar os problemas com os estudantes? Essa orientação é pertinente para você, professora, durante o desenvolvimento das atividades (problema)? Essa orientação se assemelha à orientação contida nas orientações do Manual do 2º ano? Qual a relação que você faz sobre tais orientações e suas similaridades?
10. Na página 123, na parte em que reproduz a página do Livro do Estudante, é apresentada a atividade “3”, a qual propõe que os estudantes criem problemas que serão resolvidos efetuando adições com as ideias de juntar e acrescentar uma quantidade a outra. Para a realização da atividade, as orientações em L explicitam que: “*Atividades como estas são muito importantes, pois, para realizá-las, além de utilizar a criatividade, os estudantes precisam compreender e aplicar as ideias de adição*”. Você considera significativo esse tipo de atividade? Ela se assemelha às orientações presentes no Manual do 2º ano? Em caso afirmativo, por qual motivo esse tipo de atividade é novamente privilegiada?
11. As orientações presentes nas primeiras páginas 122 a 131 abordam qual(is) operação(ões)? As orientações são suficientes e claras para o desenvolvimento dos problemas junto aos estudantes? Os problemas propostos podem garantir aos estudantes a compreensão dos significados de adição? Você considera que ao optar por abordar as ideias de adição para posteriormente apresentar as ideias de subtração é intencional? Justifique.
12. O Manual do 3º ano se assemelha ou difere do Manual do 2º ano ao abordar as operações de adição e subtração, ou seja, em unidades separadas ou em uma única unidade? Qual a

possível justificativa para abordagens distintas?

13. Nas páginas 132 e 133 são apresentadas as ideias da subtração acompanhadas de problemas para que os estudantes possam resolvê-los e, ao lado, há orientações em formato L. Os problemas propostos garantem que os estudantes compreendam os diferentes significados da subtração? Existe alguma fragilidade ou potencialidade? Com relação às orientações em formato L, elas são claras e suficientes?
14. Na página 141 há o seguinte título de atividade “*11. A adição e a subtração são operações inversas*”. Ao lado, em formato L, há a seguinte orientação: “*Esta atividade apresenta uma maneira de fazer a verificação, relacionando a adição e a subtração como operações inversas. Se necessário apresente outras atividades como esta. Para ampliar a atividade, peça aos estudantes que criem uma situação-problema para cada item. Comente que podem utilizar tanto a subtração quanto a adição como operação principal para resolver a situação-problema e a outra para conferir a resposta*”. Este tipo de atividade é importante para a construção de conhecimentos relacionados as operações de adição e subtração? Justifique.

**APÊNDICE 8**  
**ENTREVISTA COM AS PROFESSORAS — CORRESPONDENTE AO SÉTIMO**  
**ENCONTRO DO GRUPO FOCAL**

Professora, as questões seguintes referem-se a leitura e interpretação do conjunto de problemas das páginas 139 a 145 e 150 a 157, do material do 4º ano, bem como dos respectivos textos com orientações em formato L no Manual do Professor.

1. Comente sobre o que chama mais a sua atenção nos problemas apresentados.
2. Você identifica alguma facilidade ou dificuldade ao trabalhar esses problemas com suas turmas? Poderia descrever quais?
3. Comente quais são as operações requeridas para a resolução dos problemas.
4. Alguns problemas oferecem dicas da operação a partir de palavras-chave no enunciado, por exemplo, ganhou/acrescentou (adição) e doou/emprestou (subtração). Você identifica esse tipo de dica nos problemas? Se sim, poderia descrever relacionar a respectiva operação?
5. O Manual do Professor oferece orientações suficientes para que você compreenda a proposta de ensino a partir dos significados das operações adição e subtração incorporados aos problemas apresentados? Se quiser, destaque textos que apresentem orientações significativas para a sua compreensão sobre a abordagem desses problemas.
6. Comente sobre as fragilidades percebidas por você nas orientações destinadas para o trabalho com os problemas propostos. O que você acrescentaria para superar essas fragilidades?
7. Comente sobre as orientações em formato L. Elas são suficientes para a compreensão das propostas, bem como do trabalho a ser desenvolvido junto aos estudantes?
8. Comente sobre as fragilidades percebidas por você nos problemas propostas aos estudantes. Que ajustes você faria para superar essas fragilidades?
9. Observe o texto *Introdução da Unidade 4*, na página 139. Ele comunica de forma clara os significados de adição e subtração que serão trabalhados ao longo da unidade?
10. Observe o seguinte trecho extraído das orientações em L da página 143: *“Leia com os estudantes o enunciado desta atividade e verifique se compreendem a situação. As ideias de juntar e acrescentar da adição foram trabalhadas nos volumes anteriores desta coleção”*. Quais indícios esse trecho sugere? Essa orientação é pertinente para você durante seu planejamento?
11. Ainda sobre o trecho da página 143 citado anteriormente, você considera que as informações contidas nos outros Manuais (2º e 3º ano) são importantes para a compreensão das ideias da adição e subtração apresentadas no Manual do 4º ano? Pode citar exemplos?
12. Na página 157 há a seguinte seção *“Relacionando a adição e a subtração: operações inversas”*. Ao lado, em formato L, há a seguinte orientação: *“Esta atividade prepara os estudantes para o trabalho com as ideias de operação inversa entre adição e subtração. Essa ideia é útil para resolver determinadas atividades e problemas, que, muitas vezes, são resolvidos fazendo o ‘o caminho inverso’”*. Você vê importância desse tipo de orientação? Comente sobre essa importância para o seu planejamento.
13. Comente sobre as abordagens dos Manuais que estudamos (2º, 3º e 4º ano). Você identifica similaridade no modo de abordar os significados da adição e subtração? Pode citar

exemplos?

14. No Manual do 2º ano são apresentadas duas unidades distintas para trabalhar adição e subtração; e nos Manuais do 3º e 4º ano, adição e subtração são trabalhadas em uma única unidade. O que você acha da abordagem presente no Manual do 2º ano? Poderia comentar as razões de sua concordância ou discordância?
15. Você considera que dentre os três Manuais (2º, 3º e 4º ano) existe algum que apresenta maiores orientações sobre as ideias de adição e subtração? E sobre as situações-problema direcionadas aos estudantes, algum Manual apresenta um quantitativo maior que outro?

## APÊNDICE 9

### **ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AULA**

Conforme as conversas promovidas nos encontros e a partir das leituras de textos de orientações e de problemas nos Manuais do Professor do material *Ápis Mais* — volumes do 2º, 3º e 4º anos —, elabore um plano de aula de Matemática. Para isso, considere as seguintes orientações:

- Informe o ano de escolaridade (série) ao qual o Plano de Aula se destina.
- Informe a quantidade de aulas previstas, sendo que essa quantidade é de sua livre escolha.
- Informe o seu objetivo de ensino, ou seja, a sua intencionalidade como professora ao idealizar esse conjunto de aulas.
- Informe as habilidades prescritas na BNCC que serão contempladas no conjunto de aulas.
- Apresente no plano de aula os problemas que envolvem as operações adição e subtração.
- Consulte o Manual do Professor correspondente ao ano de escolaridade (série) ao qual o Plano de Aula se destina — Manual do 2º ano: páginas 135 a 180; Manual do 3º ano: páginas 119 a 150; Manual do 4º ano: páginas 139 a 162.
- No referido Manual do Professor, considere os problemas discutidos nos encontros e os textos de orientação da parte introdutória e os textos de orientação que acompanham os problemas selecionados (textos em formato L).
- Esclarecemos que a elaboração do Plano de Aula é suficiente para a produção de dados da pesquisa. Porém, caso você queira aplicar o plano elaborado e queira compartilhar conosco essa experiência, estamos à disposição para assistir a esse momento enriquecedor.
- Apresentamos a seguir uma sugestão de roteiro para o Plano de Aula, seguida de orientações específicas.
  - ✓ Seu nome
  - ✓ Turma — Informe o ano de escolaridade (série) ao qual o Plano de Aula se destina
  - ✓ Quantidade de aulas previstas — Informe a previsão da quantidade
  - ✓ Objetivo de ensino — Informe o seu objetivo de ensino, ou seja, a sua intencionalidade como professora ao idealizar esse conjunto de aulas
  - ✓ Habilidades — Informe as habilidades prescritas na BNCC a serem contempladas no conjunto de aulas
  - ✓ Desenvolvimento das aulas — Explícite o desenvolvimento do plano conforme a quantidade e a sequência de aulas previstas. Apresente um problema ou conjunto de problemas (em sequência) para cada aula do conjunto de aulas. Em seguida, detalhe: (a) a organização dos estudantes para resolução dos problemas (individual, duplas, grupos); (b) o tempo previsto para a resolução; (c) as habilidades correspondentes; (d) as dúvidas, dificuldades ou possibilidades de resoluções que os estudantes podem apresentar; (e) as suas intervenções e orientações considerando as dúvidas ou as resoluções apresentadas pelos estudantes.

## **APÊNDICE 10**

### **ENTREVISTA COM AS PROFESSORAS — CORRESPONDENTE AO OITAVO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL**

1. Os textos de orientação ofereceram informações para que você pudesse planejar o conjunto de aulas, avaliar e selecionar os problemas, e a prever intervenções e orientações aos estudantes? Poderia comentar e citar exemplos?
2. O que os textos de orientação ofereceram de informação que colaborou para você perceber os significados das operações adição e subtração? Poderia citar exemplos?
3. Em que medida os textos de orientação colaboraram para você perceber a importância do conjunto de problemas selecionados para a aprendizagem dos estudantes?
4. Em que medida os textos de orientação colaboraram para você identificar as possíveis dificuldades ou sugestões de respostas que os estudantes poderiam apresentar ao responder situações-problema propostas no livro?
5. Considerando os seus objetivos de ensino, bem como as habilidades prescritas na BNCC, as orientações do Manual estão explicitamente claras para os propósitos do ensino? Essas orientações são suficientes — particularmente aquelas que acompanham os problemas selecionados? Você acrescentaria alguma redação às orientações?
6. O Plano de Aula que você elaborou contemplou quais significados das operações adição e subtração prescritas na BNCC? Quais as razões da seleção de problemas com esses significados?
7. A sequência dos problemas previstos no Plano de Aula colabora para os estudantes formar conceitos relativos aos significados associados a esses problemas? Poderia citar exemplos?
8. Fale sobre como você vê (compreende) a Educação, os processos formativos. Como isso implica o modo como você vê (compreende) o processo de formação de conceitos (pelos estudantes) em Matemática?
9. Fale sobre como você vê (compreende) o processo de formação de conceitos aditivos pelos estudantes. Em que medida a abordagem da variedade de significados das operações, nos problemas, colabora para esse processo?

**APÊNDICE 11**  
**ENTREVISTA COM AS PROFESSORAS — CORRESPONDENTE AO NONO**  
**ENCONTRO DO GRUPO FOCAL**

Estimada Professora, após sua participação nos encontros, para os quais foram indicadas leituras de partes do Manual do Professor do material *Ápis Mais*, após discussões nos encontros; após responder algumas entrevistas por escrito; e após elaborar o plano de aula; pedimos que, gentilmente, leia com atenção as oito afirmações seguintes. Em seguida, pedimos que registre suas reflexões sobre cada uma.

1. *Para formar o conceito aditivo, os estudantes precisam resolver problemas com diferentes significados das operações. Porém, é preciso primeiro resolver problemas de adição para depois resolver problemas de subtração.* Fale sobre como você compreende a abordagem da adição anterior à subtração.
2. *Para formar o conceito aditivo, o conjunto de problemas deve priorizar apenas um significado por vez e por operação — por exemplo, somente o significado de juntar — para que assim o estudante forme aquele conceito e não o confunda com os demais.* Fale sobre como você compreende a abordagem separada (sequenciada) dos significados associados às operações, sendo as operações também abordadas separadamente.
3. *Para formar o conceito aditivo, o conjunto de problemas deve priorizar apenas um significado por vez e contemplar ambas as operações conjuntamente — por exemplo, somente o significado de juntar em adição e subtração — para que assim o estudante forme aquele conceito e não o confunda com os demais.* Fale sobre como você compreende a abordagem separada (sequenciada) dos significados associados às operações, sendo as operações abordadas conjuntamente.
4. *Para formar o conceito aditivo, é preciso que os estudantes resolvam cálculo (contas) antes de resolver os problemas.* Fale se como você compreende a formação dos conceitos aditivos a partir do ensino de estratégias de cálculo (incluindo algoritmos) antes de trabalhar resolução de problemas.
5. *Para formar o conceito aditivo, o conjunto de problemas deve priorizar mais de um significado e contemplar ambas as operações conjuntamente — por exemplo, os significados de juntar e comparar em adição e subtração — para que assim o estudante forme os conceitos.* Fale sobre como você compreende a abordagem conjunta de mais de um significado associado às operações, sendo as operações abordadas conjuntamente.
6. *A variedade de abordagem de significados nos problemas tende a confundir os estudantes, uma vez que diversos conceitos são apresentados simultaneamente.* Fale sobre como você compreende a variedade da abordagem de significados nos problemas para o processo de formação dos conceitos pelos estudantes.
7. *Muitas vezes, o enunciado de um problema tende a confundir os estudantes. Nesse sentido, é preciso incluir palavras-chave para ajudá-los a identificar a operação e a formar os conceitos — por exemplo: ganhou, aumentou, diminuiu, perdeu.* Fale sobre como você compreende a inclusão de dicas nos enunciados dos problemas para colaborar na interpretação e resolução pelos estudantes.
8. *O uso de palavras-chave nos enunciados dos problemas pode dificultar os estudantes a formar os conceitos subjacentes. As palavras-chave, nem sempre, correspondem às operações que elas sugerem ser.* Fale sobre como você compreende a inclusão de dicas nos enunciados dos problemas que pode dificultar na interpretação e resolução pelos estudantes.