



## A influência de materiais curriculares no conhecimento profissional docente sobre o campo aditivo

**Iolanda Marcia de Souza**<sup>1</sup>

Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais – SEE-MG

**Ana Paula Perovano**<sup>2</sup>

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

**Gilberto Januario**<sup>3</sup>

Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

### RESUMO

O artigo é orientado pelo objetivo de discutir a influência de materiais curriculares no conhecimento profissional docente sobre o campo aditivo. O referencial teórico remete aos materiais e a relação que professores tem com eles sob uma perspectiva de conhecimento; também remete à Teoria dos Campos Conceituais e ao Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo. A análise se deu a partir do mapeamento de problemas aditivos em três volumes do Manual do Professor de um material dos Anos Iniciais, o que possibilitou a classificação dos problemas em conformidade com os significados das operações, e leitura das orientações de ensino que acompanham os problemas. Como principais resultados, foram identificados problemas de composição, transformação e comparação nos três volumes analisados, em correspondência aos significados prescritos em documento curricular, além de problemas envolvendo composição de transformações e transformação de composições, ambos os significados não prescritos. Os problemas incorporam conhecimentos relativos a ideias fundamentais, representações e conexões, complexidade e percurso de aprendizagem. No entanto, é observada a ausência de explicitação desses conhecimentos, bem como a ausência de transparência sobre o que fundamenta as opções didática, metodológica, conceitual e avaliativa da abordagem dos conceitos aditivos.

**Palavras-chave:** Currículos de Matemática. Relação Professor-Materiais Curriculares. Aprendizagem Docente. Operações Aditivas.

### The influence of curriculum materials on professional teaching knowledge about the additive field

### ABSTRACT

The article is guided by the objective of discussing the influence of curriculum materials on professional

**Submetido em:** 11/05/2024

**Aceito em:** 11/06/2024

**Publicado em:** 21/06/2024

<sup>1</sup> Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes). Professora da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE-MG). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5961-7548>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1623439965172507>. E-mail: [iolanda.marcia@educacao.mg.gov.br](mailto:iolanda.marcia@educacao.mg.gov.br).

<sup>2</sup> Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0893-8082>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8892821688981110>. E-mail: [apperovano@uesb.edu.br](mailto:apperovano@uesb.edu.br).

<sup>3</sup> Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professor da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0024-2096>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4492457524733108>. E-mail: [gilberto.januario@unimontes.br](mailto:gilberto.januario@unimontes.br).

teaching knowledge about the additive field. The theoretical framework refers to the materials and the relationship that teachers have with them from a knowledge perspective; it also refers to the Theory of Conceptual Fields and the Knowledge of Curriculum Embedded Mathematics. The analysis was based on the mapping of additive problems in three volumes of the Teacher's Manual of Elementary School material, which made it possible to classify the problems in accordance with the meanings of the operations and read the teaching guidelines that accompany the problems. As main results, problems of composition, transformation and comparison were identified in the three volumes analyzed, corresponding to the meanings prescribed in the curriculum document, in addition to problems involving composition of transformations and transformation of compositions, both meanings not prescribed. The problems incorporate knowledge related to fundamental ideas, representations and connections, complexity and learning path. However, there is a lack of explanation of this knowledge, as well as a lack of transparency regarding what underpins the didactic, methodological, conceptual and evaluative options for approaching additive concepts.

**Keywords:** Mathematics Curriculum. Teacher-Curriculum Materials Relationship. Teacher Learning. Additive Operations.

## **La influencia de los materiales curriculares en el conocimiento profesional docente sobre el campo aditivo**

### **RESUMEN**

El artículo tiene como objetivo discutir la influencia de los materiales curriculares en el conocimiento profesional docente sobre el campo aditivo. El marco teórico se refiere a los materiales y la relación que los profesores tienen con ellos desde una perspectiva del conocimiento; también se refiere a la Teoría de Campos Conceptuales y los Conocimientos de Matemáticas Incorporadas al Currículo. El análisis se basó en el mapeo de problemas aditivos en tres volúmenes del material del Manual del Profesor de Primaria, que permitió clasificar los problemas de acuerdo con los significados de las operaciones, y leer las orientaciones que acompañan a los problemas. Como principales resultados se identificaron problemas de composición, transformación y comparación en los tres volúmenes analizados, correspondientes a los significados prescritos en el documento curricular, además de problemas de composición de transformaciones y transformación de composiciones, ambos significados no prescritos. Los problemas incorporan conocimientos relacionados con ideas fundamentales, representaciones y conexiones, complejidad y ruta de aprendizaje. Sin embargo, falta explicación de estos conocimientos, así como falta de transparencia respecto de lo que sustenta las opciones didácticas, metodológicas, conceptuales y evaluativas para abordar conceptos aditivos.

**Palabras clave:** Currículos de Matemáticas. Relación Profesor-Materiales Curriculares. Aprendizaje Docente. Operaciones Aditivas.

### **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

No Brasil, as prescrições curriculares em vigor para os primeiros anos da Educação Básica, expressas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), consideram as operações adição e subtração como importante conteúdo do 1º ao 5º ano. Este documento atua como referência na ordenação curricular, operando a elaboração de materiais curriculares e a reformulação de documentos curriculares das redes de ensino. A atenção com a adição e subtração é justificada, uma vez que, apesar de uma aparente simplicidade, a abordagem de conceitos aditivos envolve uma complexidade subjacente que não deve ser subestimada e negligenciada, e nem resumida a estratégias de cálculo.

Na BNCC, destaca-se a implementação de “problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar)” (Brasil, 2017, p. 278). Tal abordagem está alinhada com a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), que visa

explicitar como os conceitos matemáticos são formados pelos estudantes (Magina *et al.*, 2008). De acordo com a TCC, os conceitos matemáticos são organizados em campos conceituais e ganham sentido e significado com as experiências dos estudantes a partir de uma variedade de situações<sup>4</sup>. Tais situações geralmente não podem ser compreendidas com base em um conceito isolado, e este não se limita a uma única situação (Vergnaud, 2009).

Nesse horizonte, ao abordar conceitos relativos a adição e subtração, espera-se que professoras apresentem situações em que os diferentes significados das operações possam ser construídos pelos estudantes. Para a apresentação destas situações, elas podem lançar mão de materiais curriculares, uma vez que estes oferecem uma sequência organizada de ideias e informações para a estruturação do ensino e da aprendizagem, traduzindo prescrições oficiais e sugerindo conteúdos, tarefas e práticas avaliativas (Collopy, 2003; Remillard, 2018; Perovano, 2022).

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; Antunes, 2021; Machado, 2023). Em relação as professoras e professores que ensinam Matemática, consideramos que os materiais oferecem recursos que também apoiam o conhecimento profissional docente, particularmente, o Manual do Professor. A forma como os materiais são elaborados, o modo como abordam os conteúdos em tarefas e apresentam orientações de ensino, pode implicar as oportunidades que professores têm para aprender a partir de sua relação com os materiais curriculares (Collopy, 2003).

A partir da perspectiva de Remillard (2018), consideramos os materiais como gênero de comunicação, uma vez que possuem características próprias para comunicar e promover o conhecimento, assumindo o papel de apoiar e orientar os professores para o ensino. Sob essa ótica, os Manuais do Professor podem apresentar situações ou episódios de ensino para o trabalho com os conteúdos matemáticos, em especial, para o trabalho com as operações adição e subtração e o processo de formação de conceitos aditivos. Para além de orientações didáticas e metodológicas endereçadas aos professores para planejar e desenvolver aulas, os materiais curriculares podem operar a (re)significação e (re)construção do conhecimento profissional relativos ao campo conceitual aditivo.

---

<sup>4</sup> Neste artigo, os termos *situação*, *problema* e *situação-problema* são adotados como sinônimos de um mesmo tipo de tarefa.

As discussões e reflexões apresentadas neste artigo são recorte de uma pesquisa<sup>5</sup> maior, desenvolvida no Grupo de Pesquisa Currículos em Educação Matemática (GPCEEM), no qual se estuda e investiga a relação professor-materiais curriculares e suas implicações para os processos de educar matematicamente e desenvolver o conhecimento sobre Matemática e seu ensino. No GPCEEM, as pesquisas são orientadas pela concepção do uso de materiais curriculares, por professores, a partir de uma perspectiva de conhecimento. O presente artigo é orientado pelo objetivo de *discutir a influência de materiais curriculares no conhecimento profissional docente sobre o campo aditivo*.

## **CAMPO CONCEITUAL ADITIVO**

Os diferentes conhecimentos dos professores têm impacto direto em sua prática, influenciando diretamente o ensino e, por conseguinte, a aprendizagem dos estudantes, uma vez que o professor age como coordenador da aprendizagem. Esse profissional precisa conhecer teorias e abordagens que assegurem a promoção efetiva do aprendizado dos estudantes. Vergnaud (2009, 2019) adverte que 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.

O significado de conceito, de acordo com a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), é amplo e considerado como algo inacabado, e necessário ao fenômeno de aprendizagem. Ainda de acordo com esta teoria, o conceito não está relacionado à memorização de regras ou de expressões voltadas à reprodução de procedimentos; seu domínio não significa a compreensão de sua formalização, mas o domínio no sentido de utilização nas mais diversas situações e para além de seu sentido abstrato.

De acordo com Vergnaud (1986), quando se confronta os estudantes com novas situações, eles empregam os conhecimentos construídos com base em suas experiências passadas, quando se deparavam com circunstâncias mais simples e mais familiares e tentam adaptá-las às novas situações. A compreensão de um conceito pelo estudante não se dá quando este é confrontado com uma única situação; um só conceito necessita de uma variedade de situações para tornar-se significativo. Desse modo, um conceito não pode ser compreendido de modo isolado, mas a partir de campos conceituais.

Um campo conceitual pode ser definido como um conjunto de problemas ou

---

<sup>5</sup> A pesquisa foi desenvolvida pela primeira autora; coorientada pela segunda autora e orientada pelo terceiro autor.

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).

Um campo conceitual envolve uma terna de conjuntos, representada por (S, I, R) 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).

Nesta teoria, dois campos são necessários para a compreensão de conceitos relativos às quatro operações fundamentais comumente conhecidas na escola: o campo conceitual aditivo e o campo conceitual multiplicativo. O primeiro possui um *status* anterior ao segundo, devendo ser preliminarmente explorado. Para que sejam formados os conceitos aditivos, ou mesmo os multiplicativos, 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 ambas as operações profundamente interligadas (Vergnaud, 2009, p. 197).

As competências na resolução de problemas aditivos exigem um longo período para serem desenvolvidas, considerando os diversos níveis de complexidade de cada situação (Magina *et al.*, 2008). As operações adição e subtração “compõem o processo progressivo, lento e complexo, da aritmetização do número, pela combinação estruturada de vários esquemas conceituais e relacionais específicos” (Moro, 2004, p. 70). Desse modo, essas operações 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.

A construção do campo conceitual aditivo acontece à medida que as vivências em sociedade e na escola são exploradas. Cabe ao professor desenvolver diversas situações e experiências didáticas, buscando proporcionar caminhos de aprendizagem de novos conhecimentos, compreendendo quais classes ou problemas são mais fáceis de serem entendidos pelos estudantes; e a partir dos problemas já trabalhados, identificar quais

implementados em continuidade, 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) classificaram o conjunto de situações-problema em oito classes (tipos) apresentados, conforme Quadro 1.

**Quadro 1** – Classes de situações-problema do Campo Conceitual Aditivo

Composição	São situações que envolvem parte-todo, em que são apresentadas as partes a fim de encontrar 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	Refere-se 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 ou mais 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	Trata-se da classe de problema de maior complexidade; envolve a comparação, composição e transformação para se determinar ao produto final.
Transformação de Relação	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.

**Fonte:** Elaboração própria a partir do estudo de Magina *et al.* (2008)

Essa classificação tem a finalidade de fornecer uma estrutura teórica que ajude o professor e a professora a compreender o significado das diferentes representações simbólicas da adição e subtração (Magina *et al.*, 2008). Ela evidencia as variadas possibilidades necessárias e constituintes do campo aditivo, reafirmando a necessidade de conhecimento profissional sobre esse campo e de como os diversos conceitos estão relacionados e presentes em diferentes situações, cabendo aos professores criar as

oportunidades para que os estudantes explorem todas elas, desde conceitos mais simples aos mais complexos.

Ao considerar as condições de expansão dos saberes já pré-concebidos pelos estudantes, buscando situações que lhes traga novas experiências e aprendizagens e, conseqüentemente, a formação de conceitos que se inter-relacionam um com outros anteriores, os professores podem buscar diversas abordagens e situações em 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.

## **MATERIAIS CURRICULARES COMO FONTE DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE**

Materiais curriculares são caracterizados por Brown (2009) como ferramentas ou artefatos criados com a finalidade de realizar, representar ou transmitir modos de ação, auxiliando os professores a alcançarem seus propósitos, os quais não poderia realizar sozinho. Este autor 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 eles. 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. São importante ferramenta de conhecimento para o professor em sua tomada de decisões, em especial sobre o ensino de Matemática (Remillard; Kim, 2017).

Além de contribuir com a forma como os professores concebem o ensino de Matemática, ao se relacionarem com os materiais, eles conseguem repensar suas práticas e construir novos conhecimentos, crenças e concepções (Collopy, 2003). Nesse cenário, os professores que ensinam Matemática não 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. Eles, podem promover as práticas dos professores no tratamento e direcionamento dos conteúdos e, também, na construção de novas aprendizagens docentes.

Conforme discutido em Remillard e Kim (2017) e em Januario e Lima (2019), 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).

Os materiais são relevantes para o desenvolvimento profissional e essa importância pode ser enfatizada na formação inicial dos professores, isso porque é possível evidenciar muitas crenças e concepções que foram construídas ao longo do processo de formação docente. Collopy (2003) afirma que a formação inicial não possibilita que o professor tenha uma visão mais ampliada sobre o valor agregador que os materiais curriculares podem ter do conhecimento profissional docente. Nesse sentido, os professores podem não perceber que podem aprender mais sobre Matemática e como ensiná-la usando os materiais que possuem, por isso não desenvolvem realmente o seu conhecimento sobre a Matemática e o seu ensino ou, ainda, sobre o campo conceitual aditivo e seu ensino.

Essa concepção justifica-se pelo fato de que, quando os professores usam materiais para ensinar Matemática, eles podem compreender as ideias subjacentes, como teorias, abordagens e conceitos sobre o ensino. Os materiais podem oferecer recurso para que professores possam expandir seus conhecimentos relativos ao ensino de Matemática, uma vez que o uso pode ser considerado como prática significativa de apoio à atividade docente.

De acordo com as ideias apresentadas por Collopy (2003) e Remillard e Kim (2017), compreendemos que é relevante refletir e debater sobre a relação professores-materiais curriculares durante a formação inicial daqueles que ensinarão Matemática. Essa questão é importante para que os futuros professores possam compreender questões sobre a relação

entre currículo e materiais curriculares. Em Januario e Lima (2019), salienta-se que, considerando a complexidade da formação inicial dos professores que ensinam Matemática, a contribuição dos materiais curriculares para (re)significar e ampliar as aprendizagens dos professores tem sido um tema recorrente entre os estudiosos da Educação Matemática.

Outro ponto que também 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 oficiais. 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 discutido em Januario e Lima (2019), os materiais considerados como ferramentas, aos quais os professores utilizam para desenvolver o currículo, também contribuem para a formação continuada e permanente, potencializando suas ações.

## **MATERIAIS CURRICULARES COMO DIMENSÃO DO CURRÍCULO**

Os professores podem adotar e interpretar o currículo a partir de sua materialização nos materiais curriculares, que são tradutores e indutores do currículo. Tais materiais podem sinalizar as tarefas almejadas 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).

De acordo com Sacristán (2013), o currículo transcende a organização de conteúdos, que definem o que deve ser ensinado pelos professores e aprendido pelos estudantes. Ele não se limita a um plano de estudo, ou à definição de tempo e espaço que direcionam o ensino e a aprendizagem dentro do ambiente escolar. A concepção de currículo abrange uma perspectiva mais ampla. Além disso, o currículo tem o potencial de servir de instrumento para o desenvolvimento das pessoas enquanto indivíduos e cidadãos. Ao currículo pode-se ainda atribuir a capacidade de manifestação com a seleção de cultura, controle, ideologias e poder (Sacristán, 2013).

Entende-se que os materiais curriculares, quer percebamos ou não, moldam o que ensinamos. Esses materiais juntamente com os professores, quer de modo deliberado ou não, atuam como veículos de propagação do currículo e seus propósitos educacionais, além de contribuírem para a disseminação cultural, ideológica e de poder. Essa dinâmica de

influência mútua entre materiais curriculares e professores, embora muitas vezes subestimada, desempenha um papel crucial na configuração das práticas educativas e na perpetuação de estruturas culturais e ideológicas.

Como indutores de currículo e documentos normativos, os Parâmetros Curriculares Nacionais — PCN (Brasil, 1997, 1998) passaram a influenciar e condicionar a produção de materiais conforme suas perspectivas teóricas, metodológicas e didáticas. Os materiais elaborados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foram subsidiados por esses documentos (Perovano, 2022).

Durante o tempo que estiveram em vigência, os PCN anunciaram indicadores para o ensino de Matemática, além de apresentar referenciais teóricos para a abordagem conceitual dos conteúdos, dentre eles, incorporaram a Teorias dos Campos Conceituais como princípio para o trabalho com as quatro operações fundamentais. 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, situadas em diversos contextos e representações. Os diferentes significados das operações podem ser compreendidos como as classes de problemas que formam o campo conceitual aditivo.

A Base Nacional Comum Curricular — BNCC<sup>6</sup> (Brasil, 2017) é um documento de caráter normativo da Educação Básica que, ao ser implementada, implicou a construção dos currículos, a elaboração de práticas de ensino e a política pública de avaliação e distribuição de materiais no âmbito do Programa Nacional do Livro e do Material Didático<sup>7</sup> — PNLD.

De acordo com esse Programa, os materiais curriculares que são amplamente disponibilizados aos professores e aos estudantes das escolas públicas, instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos conveniadas com o Poder Público, seguem prioritariamente alguns critérios com base no currículo proposto. Alguns destes critérios são as abordagens teórico-metodológicas, bem como o fato de contemplar as competências e habilidades prescritas na BNCC (Soares, 2020).

Os materiais curriculares distribuídos às escolas públicas são avaliados e disponibilizados pelo PNLD. Nessa avaliação são estabelecidos critérios, prazos e condições em edital próprio para que esses materiais sejam elaborados (Amaral *et al.*, 2022). Após a

---

<sup>6</sup> Debates políticos e sociais impactaram a elaboração deste documento. No entanto, abordar tais discussões não é o foco no presente artigo.

<sup>7</sup> Em 2017, o Programa Nacional do Livro Didático passou a ser chamado de Programa Nacional do Livro e do Material Didático, sendo mantida a sua sigla, PNLD (Amaral *et al.*, 2022).

homologação da BNCC, um dos critérios é contemplar as habilidades e competências previstas neste documento. O resultado da avaliação das obras (materiais curriculares) é apresentado no Guia do Livro Didático, e a partir da indicação conjunta de professores e direção escolar, são escolhidas aquelas que melhor atendem a comunidade escolar.

As obras que chegam às escolas englobam o material do professor, diferenciando-se daqueles disponibilizados aos estudantes por possuírem orientações didáticas e metodológicas. Além disso, o material do professor sugere uma escolha de tempos e espaços para que o professor possa planejar e organizar suas aulas de modo a promover situações de aprendizagem. Estas obras são conhecidas como *Manual do Professor* que, além de estarem em correspondência com o Livro do Estudante, apresentam em seus capítulos de introdução temas sobre práticas e concepções acerca dos processos de ensino e de aprendizagem, o processo de avaliação e indicam referências de estudos para os professores, dentre outras questões. Ao reproduzir as páginas do Livro do Estudante, orientações de ensino e respostas das tarefas são apresentadas no contorno de cada página, em formato L.

No texto da BNCC é previsto o compromisso com o letramento matemático ao longo de todo o Ensino Fundamental. É enfatizado, ainda, que as habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente deverão ser princípios básicos do ensino de Matemática, contribuindo para que os estudantes possam formular e resolver problemas, bem como estabelecer suas conjecturas (Brasil, 2017).

A partir da leitura deste documento, observa-se que as ideias apresentadas convergem para a 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 progressivamente ano a ano, incidindo sobre a natureza de sua complexidade (Brasil, 2017).

Considerando que os materiais curriculares avaliados e distribuídos pelo PNLD seguem as recomendações propostas na BNCC, em particular os Manuais do Professor, estes podem oferecer elementos que contribuem para que esses profissionais ampliem seus conhecimentos relativos aos conteúdos matemáticos, e especialmente, sobre o campo aditivo derivado da Teoria dos Campos Conceituais.

Atendendo as 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.

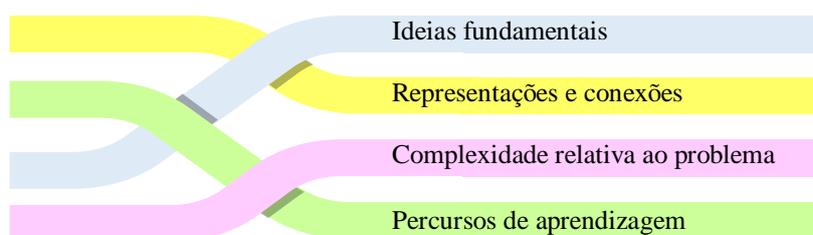
A partir dos materiais curriculares, professores podem, então, subsidiar seus trabalhos para o ensino de Matemática sob a ótica do campo aditivo à medida que leem, interpretam, avaliam e selecionam os materiais curriculares ou parte deles. São nas seções de orientação de ensino e desenvolvimento de tarefas 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. Desse modo, ao desenvolver o currículo, os professores mobilizam um tipo de conhecimento que envolve identificar e apreender o significado matemático e o potencial das tarefas, que nem sempre são explicitados, havendo uma interação entre esses profissionais e materiais curriculares (Collopy, 2003; Remillard; Kim, 2017; Remillard, 2018).

## **CONHECIMENTO DO CAMPO ADITIVO INCORPORADO A MATERIAIS CURRICULARES**

O uso de materiais demanda alguns conhecimentos que precisam ser incorporados na forma que os professores concebem o ensino, e o modo com que este ensino é conceituado, estudado e desenvolvido. 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 (Remillard; Kim, 2017). Em outras palavras, para que o professor possa compreender e interpretar diversas abordagens metodológicas presentes nos materiais, são demandados a este profissional conhecimentos mais refinados e compreensão das próprias abordagens presentes. Este tipo de interpretação requer uma compreensão robusta e flexível dos elementos matemáticos presentes nas abordagens.

Com o intuito 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, além de lançar luz para os conhecimentos subjacentes às tarefas e às orientações de ensino.

**Figura 1** – Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo



Fonte: Elaboração própria a partir do estudo de Remillard e Kim (2017)

Para discutir o KCEM e exemplificar o conhecimento do campo conceitual aditivo que pode ser lido, interpretado e significado por professores, realizamos a análise dos volumes do 2º, 3º e 4º anos do material intitulado *Ápis Mais*, editado pela Ática e de autoria de Luiz Roberto Dante e Fernando Viana. Estes materiais foram elaborados em 2021, sido avaliados e distribuídos às escolas públicas em 2022, no contexto do PNLD, ciclo 2023-2025. A escolha dos volumes deste material se deu por ele ser utilizado por um grupo de professoras que participou da pesquisa (Souza, 2024) a qual este artigo é recorte.

Para a análise, foram identificadas as habilidades prescritas na Base Nacional Comum Curricular — BNCC (Brasil, 2017) referentes à resolução de problemas envolvendo os diferentes significados das operações adição e subtração, correspondentes à unidade temática Números, conforme Quadro 2. Com base nesta identificação, foram mapeados 276 problemas nos três volumes.

**Quadro 2** – Habilidades prescritas na BNCC referentes aos significados das operações aditivas

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.

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

Embora a BNCC, não preveja explicitamente o desenvolvimento destas habilidades para os 4º e 5º anos, isso não implica que os significados das operações adição e subtração

não sejam abordados. Os volumes correspondentes a estes anos, do material analisado, incorporam problemas nos quais os significados são explorados. Com base em nossa experiência como professoras e professor que ensinam Matemática, observamos que, de modo similar, outros materiais também incorporam tais problemas.

No Quadro 1, os verbos grifados remetem a diferentes significados das operações. Com base no que propõe Vergnaud (1986) e na classificação elaborada por Magina *et al.* (2008), entendemos *juntar*, *separar*, *retirar* e *completar quantidades* como sendo composição; *acrescentar*, *retirar* e *separar* como sendo transformação; e *comparar* e *estimar* como sendo comparação. Disso, implica considerar que esses são os significados prescritos no documento curricular e que, portanto, não há prescrição explícita referente aos significados *composição de transformações*, *transformação de composição*, *transformação de relação*, *composição de relações* e *comparação com composição de transformação*.

A análise da parte introdutória dos Manuais do Professor, referentes aos três volumes analisados, indica não haver menção aos significados das operações aditivas. Na página 26 dos três volumes inicia-se a seção *Orientações, habilidades e práticas pedagógicas*, a qual apresenta a estrutura do Livro do Estudante “para possibilitar a visualização dos conteúdos abordados nas Unidades e seções e as principais práticas pedagógicas associadas a cada um deles” (Ápis Mais, 2021, 4º ano, p. 26). Em duas páginas, são apresentadas as seções, a abordagem dada a cada unidade temática e o layout de algumas páginas. Em seguida, nas páginas 28 e 29, é apresentado um quadro contendo os objetos do conhecimento, respectivas habilidades e as unidades (capítulos) que as contemplam.

Observamos a ausência do que Stein e Kim (2009) chamam de *transparência*, seja pela falta de explicitação dos significados associados às operações, seja pela falta de abordagem do que seja cada significado; bem como aqueles que, embora não incorporados às habilidades, são explorados em alguns problemas. Como mencionamos anteriormente, não há prescrição evidente de habilidades relativas aos significados das operações aditivas para os 4º e 5º anos. Os textos de orientações aos professores, na parte introdutória dos Manuais, poderiam esclarecer que, embora não estejam prescritos, os significados estão incorporados às operações subjacentes aos problemas propostos para os 4º e 5º anos, bem como explicitar que outros significados são explorados. Por exemplo, nos três volumes analisados, identificamos problemas envolvendo *composição de transformações*; e nos volumes do 2º e 4º anos, identificamos a abordagem de *transformação de composição*.

Stein e Kim (2009) discutem que, tornar transparente aos professores o que fundamenta as abordagens dos conteúdos e estrutura das tarefas, dá condições para que estes profissionais possam planejar e desenvolver as aulas, antecipando orientações e intervenções que promovam o processo de aprendizagem dos estudantes, além de a transparência ser um recurso pelo qual os professores podem ampliar o que sabem ou conhecer sobre a abordagem de um determinado conteúdo e a prática de ensino a ele associada. Como o nome sugere, a transparência explícita o conhecimento da Matemática incorporada ao currículo, em particular, o conhecimento do campo conceitual aditivo.

Na parte de reprodução do Livro do Estudante, são apresentados problemas e orientações de ensino. Na Figura 2, há dois problemas de composição (A e B) e um de transformação (C). No problema A, é explicitada uma parte (1 dúzia de bonecos de Pedro) e uma segunda parte (meia dúzia de bonecos de sua irmã); a incógnita está no todo (1 dúzia e meia de bonecos). No problema B, é explicitado o todo (2 dúzias de bananas) e uma parte (4 bananas); a incógnita está na outra parte (a quantidade restante de bananas). No problema C, é informado o estado final (precisa de 1 dúzia de morangos) e o estado inicial (tem 9 morangos); a incógnita está na transformação (precisa de 3 morangos), que é positiva.

**Figura 2** – Exemplos de problemas de composição

**2. PROBLEMAS**

FAÇA DESENHOS OU CÁLCULOS E COMPLETE. DEPOIS, CONFIRA COM OS COLEGAS.

A) PEDRO TEM 1 DÚZIA DE BONECOS E A IRMÃ DELE TEM MEIA DÚZIA. JUNTOS, ELES TÊM 1 DÚZIA E MEIA DE BONECOS, OU SEJA, 18 BONECOS.

$$12 + 6 = 18 \text{ ou } 10 + 2 + 6 = 18 \text{ ou } 10 + 8 = 18$$

B) A MÃE DE PAULINHO COMPROU 2 DÚZIAS DE BANANAS. ELA SEPAROU 4 BANANAS PARA USAR EM UMA RECEITA. SOBRARAM 20 BANANAS.

$$12 + 12 = 24 \text{ ou } 10 + 2 + 10 + 2 = 24 \text{ ou } 20 + 4 = 24$$

$$24 - 4 = 20$$

C) LUANA PRECISA DE 1 DÚZIA DE MORANGOS PARA FAZER UM BOLO. ELA JÁ TEM 9 MORANGOS. ESTÃO FALTANDO 3 MORANGOS.

$$9 + 3 = 12 \text{ ou falo: } 10, 11, 12.$$

**SUGESTÃO**

LIVRO  
UMA DÚZIA E MEIA DE BICHINHOS. MARCIANO VASQUES. SÃO PAULO: ATUAL, 2009.

Precisa:  $\frac{12}{9}$   
Tem:  $\frac{9}{3}$

AS IMAGENS NÃO ESTÃO REPRESENTADAS EM PROPORÇÃO.

MORANGOS.

Fonte: Ápis Mais, 2º ano (2021, p. 81)

Os problemas A e B envolvem a ideia de juntar partes para formar o todo; em A, adiciona-se os valores das duas partes para determinar o todo ( $12 + 6 = 18$ ); em B, retira-se uma parte do todo para determinar a outra parte ( $24 - 4 = 20$ ). O problema C envolve a ideia de transformação de tempo, isto é, se Luna precisa de 1 dúzia de morangos, significa que ela

não os possui, mas que os terá quando conseguir a quantidade que falta; a resolução pode ser feita subtraindo o estado inicial do estado final ( $12 - 9 = 3$ ).

Quanto às resoluções, escritas em cor rosa, o cálculo numérico expressa a exploração da decomposição, evidenciando a propriedade do sistema de numeração decimal, qual seja, agrupamentos de 10. Embora seja uma importante estratégia que facilita os cálculos, incluindo cálculo mental, sua exploração associada ao problema é incoerente pelo fato de os números, na escrita diferenciada e na ordem que aparecem, não mantêm a relação com o seu significado no problema. De modo similar, a sobrecontagem auxilia os estudantes a formarem o conceito de número e as noções iniciais de adição e subtração, no entanto, sua utilização na resolução do problema C, desconfigura o 3 como sendo a transformação.

Nesses problemas e em suas resoluções, evidencia-se as *ideias fundamentais*, isto é, conceitos, propriedades e relações que estão implícitos e que justificam os procedimentos, comumente vistos como regras e fórmulas. Nos materiais curriculares, são apresentadas ideias e conceitos matemáticos com o propósito de ensino em forma de objetivos de aprendizagem, geralmente, implícitos na abordagem. Nesse sentido, professores precisam reconhecer, identificar e compreender as ideias matemáticas subjacentes aos materiais que estão presentes nos objetivos de aprendizagem, nas tarefas e nas sugestões e orientações didáticas. No caso do problema A, é importante saber que, embora haja as propriedades da adição e elas possam ser mobilizadas nos cálculos, é preciso que os estudantes compreendam a que se refere cada valor informado. No caso do problema B, aplicada a comutação, o cálculo seria realizado fazendo  $-4 + 24 = 20$ , sendo que o sinal de menos à frente do 4 significa a quantidade de bananas separadas.

Embora a indicação da decomposição não seja uma estratégia coerente para explorar os significados de compor, ela evidencia o que Remillard e Kim (2017) chamam de *percursos de aprendizagem matemática*. Explorar decomposição oportuniza aos estudantes se repertoriarem para elaborar e usar procedimentos de cálculo, o que poderá tornar mais compreensível os algoritmos convencionais. O percurso de aprendizagem requer a compreensão dos professores sobre como os conteúdos são abordados e estão relacionados em diferentes aulas; ou ainda, como as ideias e habilidades matemáticas evoluem e estão relacionadas durante a trajetória do ensino de Matemática, em um ano ou em vários anos.

O fato de os problemas da Figura 2 envolverem decomposição e sobrecontagem expressa a conexão entre diferentes conteúdos, aspecto também observado no problema B

da Figura 3. Neste, a composição está associada a um problema de proporcionalidade simples, caso um para muitos (campo multiplicativo). Isto é, para determinar o total de frutas possíveis de serem vendidas, é preciso calcular a quantidade de maçãs (1 embalagem para 4 maçãs) e de morangos (1 embalagem para 6 morangos).

**Figura 3** – Exemplo de problemas de composição

**PROBLEMA**

Um feirante vende morangos e maçãs embalados como nestas imagens.

No início da feira, ele tinha 125 embalagens de morangos e 80 embalagens de maçãs para vender.

a) Quantas embalagens esse feirante tinha para vender?

O feirante tinha 205 embalagens.  $125 + 80 = 205$

b) No total, quantas frutas esse feirante tinha para vender?

O feirante tinha 1 070 frutas para vender.  $125 \times 6 = 750$   
 $80 \times 4 = 320$   
 $750 + 320 = 1 070$



Embalagem de morangos.



Embalagem de maçãs.

**Fonte:** Ápis Mais, 3º ano (2021, p. 220)

Os dois problemas da Figura 4 chamam a atenção pelo suporte das ilustrações como representação das quantidades informadas, em diferença às escritas numéricas. Certamente, a variedade de representações possibilita aos estudantes melhor compreender, representar e explorar as quantidades. No caso de representações figurais, estas auxiliam estudantes que apresentam dificuldade de leitura e escrita.

**Figura 4** – Exemplos de problemas de composição e de comparação

**1. TIRAR UMA QUANTIDADE DE OUTRA**

Em uma gaveta havia 12 garfos. Clara tirou 5 garfos para servir a refeição. Quantos garfos restaram na gaveta?

Analise as imagens e complete a subtração e a resposta.



Subtração:  $12 - 5 = \underline{7}$     Resposta: Restaram 7 garfos na gaveta.

**2. COMPARAR QUANTIDADES: “QUANTOS A MAIS?” OU “QUANTOS A MENOS?”**

No aquário de Juca há 39 peixes e no de Pedro há 25 peixes.

Quantos peixes Juca tem a mais do que Pedro?

Complete.

Juca: 

Pedro: 

Eu tenho um peixinho no aquário Colorido e brincalhão. Gira, gira. Que mergulho! Só pra chamar a atenção! Cantiga popular.

Subtração:  $\underline{39} - \underline{25} = \underline{14}$

Resposta: Juca tem 14 peixes a mais do que Pedro.

**Fonte:** Ápis Mais, 3º ano (2021, p. 132)

A dimensão *representações e suas conexões*, do KCEM, considera que os professores precisam 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.

Os problemas constantes nas Figuras 2, 3 e 4 também podem ser analisados em termos do quanto eles induzem os estudantes a desenvolver e mobilizar raciocínios matemáticos, de menor e maior cognição. Com exceção do problema B da Figura 3, os outros problemas explicitam o que é esperado como procedimento e resposta, para os quais os estudantes podem mobilizar alguma estratégia já conhecida; trata-se de problemas de baixa demanda cognitiva (Stein; Smith, 1998; Stein, Kim, 2009). O problema B da Figura 3 difere; primeiro é preciso estabelecer uma relação entre adição e multiplicação; depois, não há explicitação do procedimento a ser realizado e, como consequência, não induz a mobilização de uma estratégia já aprendida e que pode ser facilmente aplicada. Este é o exemplo de um problema de alta demanda cognitiva.

O grau de demandas cognitivas de um problema está associado aos diferentes raciocínios matemáticos e são discutidos como *complexidade relativa do problema*. Esta dimensão do KCEM envolve a capacidade dos professores em avaliar as complexidades das tarefas presentes nos materiais curriculares, e relacioná-las ao nível cognitivo dos estudantes. Também consiste na capacidade de identificar os pontos de dificuldades que podem ser evidenciados pelos estudantes e compreender a importância de alternar os problemas em termos de tipos variados de raciocínios.

## **DISCUSSÃO**

À medida com que os materiais são percebidos como recursos de apoio ao planejamento, estes passam de ferramentas de transmissão de ideias instrumentais a ferramentas de transformação (Brown, 2009). Desse modo, os materiais podem ser entendidos como fonte potencial para a aprendizagem do professor (Collopy, 2003; Remillard, 2018; Januario; Lima, 2019). São os conhecimentos inerentes aos professores que permitem compreenderem e fazer suas escolhas sobre as propostas de tarefas, sequências, tempo, espaço, e sobre as orientações de ensino presente nos materiais, em particular, nos Manuais do Professor.

Considerando as propostas curriculares e o impacto que estas têm em relação ao trabalho com o campo aditivo e se corporificam nos materiais curriculares, é evidente o

quanto é necessário que os professores consigam mobilizar, compreender, pensar e interpretar as propostas e perceber as *affordances*<sup>8</sup> presentes nos materiais curriculares. Para tanto, compreendemos a necessidade de que conhecimentos sejam ativados da relação professor-materiais curriculares, assim, o KCEM sinaliza conhecimentos e importantes reflexões sobre e para esta relação.

O KCEM indica quais conhecimentos precisam estar envolvidos nesta relação para a ampliação ou construção do conhecimento profissional docente, e desenvolvimento de situações relativas ao campo aditivo. Mais que isso, evidencia quais conhecimentos da Matemática está subjacente as tarefas e orientações de ensino.

Da análise feita nos volumes do 2º, 3º e 4º anos dos Manuais do Professor de *Ápis Mais*, inferimos que os professores podem construir seu conhecimento profissional relativo ao campo aditivo, lendo e interpretando orientações de ensino, avaliando e selecionando problemas que envolvem os diferentes significados de adição e subtração. Podem avaliar a complexidade dos problemas apresentada; podem compreender que os conceitos apresentados sobre as operações adição e subtração não se esgotam nos Anos Iniciais, mas que serão continuamente desenvolvidos e expandidos ao longo do processo educativo. Para a construção de tal conhecimento profissional, os recursos dos Manuais precisam transparecer as opções didáticas, metodológicas, conceituais e avaliativas inerentes aos problemas.

Brown (2009) aborda que a relação entre professor e materiais se dá de maneira variável, de acordo com a interpretação de cada professor sobre eles. Desse modo, esses profissionais compreendem as informações subjacentes aos materiais de acordo com suas intenções. Há diferentes maneiras de um professor interagir com os materiais; esse processo é influenciado pelas percepções, crenças e concepções quando da percepção de *affordances* e limitações dos materiais.

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

---

<sup>8</sup> Em Januario (2020), *affordance* é definida como sendo as oportunidades de ação incorporadas nos materiais curriculares, sendo percebidas pelos professores como possibilidades para potencializar as práticas de ensino.

existente entre o que é apresentado com os conteúdos estudados futuramente, como exploramos ao abordar os problemas nas Figuras 2, 3 e 4. 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 (Souza, 2024).

Os materiais como artefatos apresentam possibilidades ou limitações, explícitas e implícitas, sutis ou não, que servem como parâmetros para a regulação de objetivos e aspectos de organização das situações de ensino. Assim, ao mesmo tempo que estes artefatos oferecem possibilidades para o ensino, também podem restringir as ações dos professores, principalmente quando há ausência de recursos para implementação daquilo que foi projetado. Nos volumes analisados, identificamos a ausência de abordagem sobre o que sejam os significados das operações e qual a importância de abordá-los nas práticas de ensino para promover o processo de aprendizagem dos estudantes.

Brown (2009), ao tratar aspectos da relação entre professor e materiais curriculares, destaca a importância em analisar as características próprias ou recursos trazidos a essa relação, tanto dos professores quanto dos materiais. Esse autor discute a *capacidade de design pedagógico* (DCE), que é a capacidade dos professores perceber e mobilizar os recursos existentes nos materiais com o objetivo de criar oportunidades de aprendizagem. Desta maneira, a percepção, leitura e interpretação dos professores influenciarão as decisões referentes a sua prática, à medida que elaboram intencionalmente seu planejamento.

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 como leem e interpretam as orientações de ensino, e avaliam, selecionam e colocam em práticas as tarefas dos 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, selecionar e colocar em prática as propostas de ensino.

O fato de os materiais possuírem 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 Base Nacional Comum Curricular (Brasil,

2017) 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 dispondo de uma variedade de classes (tipos) de problemas a serem propostas para a formação de conceitos referentes a adição e subtração, ou seja, ao campo aditivo, o que proporcionará aos professores desenvolverem conhecimento sobre o campo aditivo, e de fomentar a aprendizagem dos estudantes à luz das teorizações deste campo.

### **(ÚLTIMAS) CONSIDERAÇÕES**

Os diferentes conhecimentos dos professores influenciam o circuito de atividades docente, intervindo diretamente sobre o processo de ensino e, conseqüentemente, de aprendizagem, uma vez que estes profissionais agem como coordenadores da aprendizagem a ser construída pelos estudantes, além de serem agentes de seu próprio processo contínuo e permanente de aprendizagem docente.

Os professores, ao planejar e desenvolver suas práticas de ensino, utilizam os materiais curriculares e mobilizam conhecimentos para ler, interpretar, avaliar, selecionar e colocar em práticas o que neles são incorporadas como propostas de ensino e de aprendizagem. Eles também decidem sobre a reprodução, adaptação e improvisação dos contextos e situações de aprendizagem com base nos materiais, no conhecimento do estudante e no contexto social onde a escola está inserida, reconhecendo que postura assumir em cada situação, o que demanda sua atenção sobre as formas de apropriação do material em sua prática.

Nesse sentido, os materiais podem apoiar a aprendizagem dos professores por meio das propostas de apresentação, seja do conteúdo ou de sua abordagem, servindo como uma fonte de desenvolvimento profissional. Essas propostas podem abarcar os diferentes significados relativos à formação dos conceitos de adição e subtração.

Consideramos que ao ler e interpretar a Matemática incorporada aos materiais curriculares, para avaliar e selecionar propostas de ensino, é possível que professores além de mobilizar conhecimentos sobre o trabalho e formação de conceitos sobre o campo aditivo, possam construir conhecimentos sobre a abordagem a ser dada às operações adição e subtração.

Os materiais curriculares podem oportunizar a aprendizagem docente com relação a Matemática e seu ensino, pois ao ler e interpretar os materiais, os professores poderão

(re)construir conceitos e concepções sobre o campo aditivo (e outros diversos conteúdos), ampliando o seu repertório docente. No entanto, como ferramenta de aprendizagem dos professores, os materiais não substituem as ações formativas sob responsabilidade da gestão escolar, das secretarias de educação e do poder público. Tampouco, os materiais curriculares não substituem a formação inicial dos professores. Eles, os materiais, podem ser considerados como uma possibilidade de ampliar as oportunidades de aprendizagem que a formação inicial e demais cursos de formação continuada, em serviço ou não, podem oportunizar.

## 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.

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 [Primeiro e Segundo Ciclos]**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Nacionais Curriculares: Matemática [Terceiro e Quarto Ciclos]**. 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.

DANTE, Luis Roberto; VIANA, Fernando. **Ápis Mais: Matemática, 2º ano [Manual do Professor]**. São Paulo: Ática, 2021.

DANTE, Luis Roberto; VIANA, Fernando. **Ápis Mais: Matemática**, 3º ano [Manual do Professor]. São Paulo: Ática, 2021.

DANTE, Luis Roberto; VIANA, Fernando. **Ápis Mais: Matemática**, 4º ano [Manual do Professor]. São Paulo: Ática, 2021.

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, 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.

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.

MORO, Maria Lucia Faria. Aprender a somar/subtrair: uma construção em parceria. In: PAVANELLO, Regina Maria. **Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: a pesquisa e a sala de aula**. v. 2. São Paulo: SBEM, 2004, p. 69-101.

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.; 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.

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.

SOUZA, Iolanda Márcia de. **Relação professor-materiais curriculares e o**

**conhecimento profissional docente sobre o campo conceitual aditivo.** 2024. 176f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

STEIN, Mary Key; SMITH, Margaret Schwan. Mathematical tasks as a framework for reflection: from Research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 3, n. 5, p. 344-350, Jan. 1998.

STEIN, Mary Kay; KIM, Gooyeon. The role of Mathematics curriculum materials in large-scale urban reform: an analysis of demands and opportunities for teacher learning. 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. 37-55.

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.

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.