

Demandas cognitivas de tarefas em materiais curriculares de Matemática: implicações para o papel do professor

Cléia Ferreira Niz Rocha¹

Gilberto Januario²

Ana Paula Perovano³

Resumo: *Analisar demandas cognitivas de tarefas em materiais curriculares e discutir implicações para a participação do professor nas situações de aprendizagem é o objetivo que orientou o estudo relatado no artigo. De abordagem qualitativa, foi realizada uma análise documental nos Manuais do Professor de duas coleções de materiais, considerando as tarefas de Álgebra e as orientações de ensino correspondentes. A análise foi orientada pelos estudos sobre demandas cognitivas e papel do professor nas abordagens pedagógicas. Como principais resultados, das 664 tarefas analisadas, identificamos a predominância daquelas de memorização, o que pode implicar aprendizagem baseada em técnicas e estratégias sem mobilização de raciocínios e o papel de reprodutor, perspectivado para as interações dos professores nas práticas de ensino, o que remete a práticas que desconsideram a atuação destes profissionais como agentes que mobilizam o que sabem para criar oportunidades de aprendizagem de Matemática.*

Palavras-chave: Educação Matemática. Relação Professor-Currículo. Interações Docentes. Demandas Cognitivas.

Cognitive demands of tasks in Mathematics curriculum materials: implications for the teacher's role

Abstract: *The objective of this study, which was reported in this article, was to analyze the cognitive demands of tasks in curriculum materials and discuss implications for teacher participation in learning situations. Using a qualitative approach, a documentary analysis was carried out in the Teacher's Manuals of two collections of materials, considering the Algebra tasks and the corresponding teaching guidelines. The analysis was guided by studies on cognitive demands and the role of the teacher in pedagogical approaches. The main results of the 667 tasks analyzed were the predominance of memorization tasks, which may imply learning based on techniques and strategies without mobilization of reasoning; and the role of reproducer, envisaged for the interactions of teachers in teaching practices, which refers to practices that disregard the role of these professionals as agents who mobilize what they know to create opportunities for learning Mathematics.*

Keywords: Mathematics Education. Teacher-Curriculum Relationship. Teacher Interactions. Cognitive Demands.

Demandas cognitivas de las tareas en los materiales curriculares de Matemáticas: implicaciones para el papel del profesor

Resumen: *El objetivo del estudio presentado en este artículo es analizar las demandas cognitivas de las tareas en los materiales curriculares y discutir sus implicaciones para la participación docente en situaciones de aprendizaje. Mediante un enfoque cualitativo, se realizó un análisis documental de los Manuales del Profesor de dos colecciones de materiales, considerando las tareas de Álgebra y sus correspondientes directrices didácticas. El análisis se orientó hacia estudios sobre las demandas*

¹ Mestra em Educação. Espaço de Estudos CL Aulas, Montes Claros, MG, Brasil. E-mail: cleianizrocha@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8344-1009>.

² Doutor em Educação Matemática. Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Ouro Preto, MG, Brasil. E-mail: gilberto.januario@unimontes.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0024-2096>.

³ Doutora em Educação Matemática. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, BA, Brasil. E-mail: apperovano@uesb.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0893-8082>.

cognitivas y el papel del profesor en los enfoques pedagógicos. Como principales resultados, de las 664 tareas analizadas, se identificó el predominio de las de memorización, lo que puede implicar un aprendizaje basado en técnicas y estrategias sin movilización del razonamiento, y el papel de reproductor, previsto para las interacciones de los profesores en las prácticas docentes, que se refiere a prácticas que desconsideran el papel de estos profesionales como agentes que movilizan sus conocimientos para crear oportunidades de aprendizaje de las Matemáticas.

Palabras clave: Educación Matemática. Relación Profesor-Currículo. Interacciones Docentes. Demandas Cognitivas.

1 Contextualizando o estudo

Na discussão sobre níveis de demandas cognitivas em tarefas matemáticas está implícita a presença de materiais curriculares nos processos de ensino e de aprendizagem. Antes de abordar os níveis cognitivos de tarefas, como os estudantes manifestam seus conhecimentos na resolução delas e o papel do professor, é preciso entender sobre materiais curriculares e sua relação existente com os professores que ensinam Matemática.

Para Remillard (2018), os materiais curriculares são concebidos para influenciar a prática comum exercida pelos professores em sala de aula. Esses materiais são projetados para atuarem como um guia que auxilia o professor para planejar e conduzir suas aulas, ou seja, têm o potencial de moldar a forma como se ensina e como se aprende. Entretanto, esses materiais não são unicamente prescritivos, como uma receita, induzindo de maneira mecanizada o que deve e o que não deve ser feito. Eles incorporam ideias pedagógicas; noções subjacentes que fundamentam a abordagem dada aos conteúdos e orientações que permitam ao professor buscar outras práticas ao oportunizar o processo de aprendizagem a seus estudantes.

Segundo a autora, para uso dos materiais curriculares são necessárias habilidades inerentes a quem os utiliza. É preciso interpretá-los, uma vez que são materiais inertes que ganham vida a partir de quem os colocam em prática. Isso acontece quando o professor, em contato com o material curricular, proporciona ao estudante uma abordagem diferente daquela apresentada no material, quando mobiliza seus conhecimentos e crenças com o objetivo de proporcionar a seus estudantes diferentes oportunidades de aprendizagem.

No entendimento de Weisz (2001), o ensino e a aprendizagem são “dois processos que se comunicam, mas não se confundem: o sujeito do processo de ensino é o professor enquanto o do processo de aprendizagem é o estudante” (p. 65). O professor precisa ter conhecimento do percurso de aprendizagem que o estudante está percorrendo, pois é com esse conhecimento que ele vai avaliar e selecionar tarefas que possibilitarão aos estudantes a progressão nas aprendizagens. Nas palavras dessa autora, não é o processo de aprendizagem que se adapta ao de ensino, mas o de ensino que se adapta ao de aprendizagem, isto é, devem dialogar entre si,

uma vez que para um acontecer, o outro também precisa ocorrer.

No processo de ensino, o professor precisa proporcionar aos estudantes situações de aprendizagem com problemas, exercícios, investigação e exploração de modo que eles envolvam o uso de conceitos, operações e habilidades matemáticas para chegarem a uma resposta ou solução (Bueno, Alencar e Oviedo, 2017; Oliveira e Lopes, 2023). A esses tipos de propostas chamamos de tarefas, as quais desempenham um papel fundamental no ensino da Matemática, pois são com elas que os estudantes consolidam a aprendizagem, desenvolvendo habilidades e aprimorando o raciocínio matemático.

Para Weisz (2001), essas propostas podem ser “atividades que representem possibilidades difíceis, mas coloquem dificuldades possíveis” (p. 67). Tais oportunidades podem ser potencializadas quando o professor proporciona aos estudantes tarefas matemáticas que exigem diferentes raciocínios, permitindo maior mobilização cognitiva.

As tarefas, ao serem implementadas em contexto de aula, precisam exigir diferentes graus de esforço mental e habilidades cognitivas necessárias na sua resolução, ou seja, precisam contar com diferentes níveis cognitivos desde memorizações, a processos mais complexos que permitem o desenvolvimento da capacidade de fazer conexões significativas. Para isso, o professor precisa planejar, avaliar e selecionar com intencionalidade as tarefas, uma vez que elas podem ser adaptadas para exigirem diferentes níveis e desenvolver habilidades, o que as torna uma ferramenta pedagógica importante para o processo de aprendizagem.

O planejamento e a realização de aulas contam com materiais curriculares, sejam eles o Manual do Professor ou o Livro do Estudante. São esses materiais que, na maioria das escolas dos sistemas públicos de ensino, são usados para promover situações de aprendizagem. Como destaca Perovano (2022), “na maioria das escolas públicas o livro ocupa posição de destaque, pois é a partir dele que os professores se alicerçam para conduzi-rem os processos de ensino e de aprendizagem” (p. 24).

No Brasil, a avaliação e distribuição de materiais curriculares, como os livros didáticos, são de responsabilidade do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) como política pública. Para Perovano (2022), é devido a essa política de distribuição, que um grande volume de livros didáticos é disponibilizado a professores e estudantes. Quanto ao Manual do Professor, esse material apresenta especificidades e orientações para os professores, tais como as orientações de ensino, as explicações de abordagens dos conteúdos, sugestões de apresentação das atividades, sugestões de intervenções nas tarefas.

Embora os professores façam interpretações dos materiais curriculares que apoiam a sua

prática, ela ocorrerá, de fato, em situação de aula. No entendimento de Brown (2009), “todo ensino envolve um processo de planejamento em que os professores usam os materiais curriculares de maneira exclusiva enquanto ofício de episódios de ensino” (p. 18).

Ao se relacionarem com os materiais para planejar o ensino, os professores precisam estar atentos às diferentes formas que esses materiais trazem para apresentar as orientações e situações de aprendizagem, seja por meio de gráficos, ilustrações, diagramas, tabelas, orientações de ensino. Esses e outros recursos visuais ajudam a explicar conceitos e facilitar a compreensão do conteúdo pelo professor, de forma que ele leia e interprete o que o material proporciona, e avalie, selecione e coloque em prática as tarefas. Nas palavras de Brown (2009),

compreender como os professores usam os recursos curriculares para o ofício de ensinar, requer explicitar sobre as representações que os materiais curriculares usam para comunicar conceitos e ações, atentando para as formas em que os professores percebem e interpretam essas representações e compreendem como essas representações podem restringir ou proporcionar a prática docente. (p. 18).

Neste sentido, dentre os recursos, podemos dizer que os materiais curriculares oferecem suporte à prática dos professores, incorporam inovações curriculares e pedagógicas, abordando os conteúdos do ponto de vista conceitual, didático e metodológico, variando as abordagens e seu grau de complexidade; apresentam a estrutura da aula e incorporam o tipo de participação do professor.

Como parte de uma pesquisa maior, o estudo⁴ aqui apresentado tem como objetivo *analisar demandas cognitivas de tarefas em materiais curriculares e discutir implicações para a participação do professor nas situações de aprendizagem*. Nas seções seguintes, apresentamos os níveis cognitivos em tarefas matemáticas, o design metodológico do estudo e a análise, finalizando o artigo com as considerações.

2 Níveis de demandas cognitivas

Os professores contam com materiais curriculares elaborados para apoiá-los em suas práticas de ensino, mas precisam fazer uma leitura crítica e adequada dessas ferramentas. Esses materiais possuem suas próprias estruturas e convenções que afetam diretamente a compreensão e a abordagem pedagógica que o professor faz deles, isto é, possuem uma forma

⁴ O artigo compõe a dissertação de mestrado de Rocha (2025), desenvolvida no Grupo de Pesquisa Currículos em Educação Matemática (GPCEEM), defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros, organizada em formato multipaper, escrita pela primeira autora, orientada pelo segundo autor e coorientada pela terceira autora.

de organização e apresentação do conteúdo para quem o utiliza. Podemos citar a sequência de conteúdo, título e subtítulo das seções e capítulos, textos explicativos, recursos visuais como gráficos e tabelas, glossário e notas de rodapé, referências bibliográficas, exercícios e situações-problema, tarefas práticas, dicas para o professor, avaliação, perguntas de revisão, dentre outros.

Para Remillard (2018), os materiais curriculares são projetados para oferecer informações, sugestões e orientações que ajudam no desenvolvimento do currículo, ou seja, são destinados a orientar as ações e a tomada de decisões. Podemos pensar nesses materiais como uma extensão das estratégias pedagógicas do professor, uma vez que é essa ferramenta que é utilizada com mais frequência para o planejamento das aulas. Os professores selecionam e adaptam esses materiais de maneira a alinhar com seus objetivos de ensino e as necessidades de seus estudantes.

Nos materiais curriculares são apresentados aos professores e aos estudantes, uma ferramenta essencial ao processo de aprendizagem, quais sejam, as tarefas matemáticas. Elas funcionam como um recurso desafiador, pelo qual os estudantes podem mobilizar conceitos ou formar novos. As tarefas precisam abranger diversos conteúdos, de abordagens elementares a exigência de raciocínios mais complexos. Stein e Smith (2009) afirmam que a natureza da tarefa influencia o tipo de raciocínio necessário para resolvê-la.

Em contato com tarefas que exigem raciocínios diferentes, o estudante desenvolve suas habilidades matemáticas, sua capacidade de pensamento lógico; desenvolve sua capacidade de resolver problemas, o que o auxilia na tomada de decisões, além de promover um entendimento com mais sentido de conceitos e definições. Dessa forma, é importante que o ensino de Matemática proporcione aos estudantes oportunidades de ter contato com tarefas que exigem raciocínios diferentes.

Os estudantes precisam resolver tarefas matemáticas desafiadoras, que os levem a explorar variadas estratégias e abordagens, mobilizando diferentes raciocínios matemáticos. Dependendo da tarefa, os estudantes podem mobilizar raciocínios lógicos, dedutivos, indutivos, algébricos, geométricos, estatísticos ou uma combinação deles.

Silver e Smith (1996) afirmam que as tarefas matemáticas com as quais os estudantes se envolvem, determinam não somente o que eles aprendem, mas também como eles pensam, desenvolvem, usam e dão sentido à Matemática. Nesse sentido, é importante considerar o nível cognitivo das tarefas que são propostas aos estudantes, principalmente aquelas apresentadas nos materiais curriculares.

Stein, Grover e Henningsen (1996) afirmam que há tarefas que envolvem os estudantes em um nível superficial e aquelas que envolvem em um nível mais profundo, exigindo interpretação, flexibilidade, controle de recursos e construção de significados, ou seja, há tarefas que vão exigir do estudante um alto nível cognitivo e tarefas que vão exigir baixo nível cognitivo. Isso leva a considerar que as tarefas implementadas em aula têm impacto direto nas situações de aprendizagem dos estudantes.

De acordo com Stein e Smith (2009), as tarefas constituem a base da aprendizagem dos estudantes. Conforme essas autoras, as tarefas que exigem um procedimento memorizado, de maneira rotineira, proporcionam um certo tipo de oportunidades para os estudantes raciocinarem. Por outro lado, tarefas que proporcionam situações que os levem a pensar conceitualmente, estimulando-os a fazerem conexões, representam um tipo diferente de oportunidades de raciocínios matemáticos.

As tarefas matemáticas podem ser classificadas de acordo com as exigências cognitivas que elas demandam dos estudantes. A classificação que usamos aqui, segue aquela apresentada por Stein e Smith (1998). As autoras classificam as tarefas em baixo nível cognitivo — *memorização e procedimentos sem conexão*, e em alto nível cognitivo — *procedimentos com conexão e fazer matemática*.

Son e Kim (2015) afirmam que tarefas que exigem dos estudantes análise de conceitos matemáticos ou permitam que eles resolvam problemas complexos são consideradas cognitivamente exigentes ou *tarefas de alto nível cognitivo*. Por outro lado, tarefas de *baixo nível cognitivo*, são pouco exigentes, explorando a memorização e repetição, isto é, são tarefas que oferecem menor oportunidade de processos cognitivos para os estudantes. Para elas, “os tipos de tarefas que envolvem diferentes níveis de demandas cognitivas determinam em grande medida as oportunidades de aprendizagem dos estudantes” (Son & Kim, 2015, p. 492). O Quadro 1 apresenta os níveis de demandas cognitivas de tarefas matemáticas, proporcionando uma visão abrangente das características de cada um deles.

Quadro 1 – Características das tarefas instrucionais matemáticas

Demandas de nível inferior (memorização):

- Envolve a reprodução de fatos, regras, fórmulas ou definições previamente aprendidas ou a confirmação de fatos, regras, fórmulas ou definições memorizadas.
- Não podem ser resolvidas usando procedimentos porque um procedimento não existe ou porque o intervalo de tempo em que a tarefa que está sendo concluída é muito curto para usar um procedimento.
- Não são ambíguas. Tais tarefas envolvem a reprodução exata de material visto anteriormente, e o que deve ser reproduzido é declarado clara e diretamente
- Não têm conexão com os conceitos ou significados subjacentes aos fatos, regras, fórmulas ou

definições sendo aprendido ou reproduzido

Demandas de nível inferior (procedimentos sem conexões):

- São algorítmicas. O uso do procedimento é especificamente solicitado ou é evidente a partir de instruções anteriores, experiência ou colocação da tarefa.
- Requerem demanda cognitiva limitada para uma conclusão bem-sucedida. Existe pouca ambiguidade sobre o que precisa ser feito e como fazer.
- Não têm conexão com os conceitos ou significados subjacentes ao procedimento que está sendo usado
- Estão focadas em produzir respostas corretas em vez de desenvolver a compreensão matemática
- Não requerem explicações ou explicações que se concentrem apenas na descrição do procedimento que foi usado

Demandas de nível superior (procedimentos com conexões):

- Concentram a atenção dos estudantes no uso de procedimentos com o objetivo de desenvolver níveis mais profundos de compreensão de conceitos e ideias matemáticas
- Sugerem explicitamente ou implicitamente caminhos a seguir que são procedimentos gerais e amplos que têm conexões estreitas a ideias conceituais subjacentes em oposição a algoritmos estreitos que são opacos em relação aos conceitos subjacentes
- Geralmente são representadas de várias maneiras, como diagramas visuais, manipulativos, símbolos e situações-problema. Fazer conexões entre múltiplas representações ajuda a desenvolver o significado.
- Requerem algum grau de esforço cognitivo. Embora procedimentos gerais possam ser seguidos, eles não podem ser seguidos sem pensar. Os Estudantes precisam se envolver com ideias conceituais que fundamentam os procedimentos para concluir a tarefa com sucesso e que desenvolvam a compreensão.

Demandas de nível superior (fazer matemática):

- Requerem pensamento complexo e não algorítmico — uma abordagem ou caminho previsível e bem ensaiado não é explicitamente sugerido pela tarefa, instruções da tarefa ou um exemplo resolvido.
- Exigem que os estudantes explorem e compreendam a natureza dos conceitos, processos ou relações matemáticas.
- Exigem automonitoramento ou autorregulação dos próprios processos cognitivos.
- Exigem que os estudantes acessem conhecimentos e experiências relevantes e façam uso apropriado deles no trabalho por meio da tarefa.
- Exigem que os estudantes analisem a tarefa e examinem ativamente suas restrições que podem limitar possíveis estratégias de solução e soluções.
- Exigem um esforço cognitivo considerável e podem envolver algum nível de ansiedade para o estudante devido à natureza previsível do processo de solução necessário

Fonte: Smith e Stein (1998, p. 348)

Analisar como os níveis de demandas cognitivas se relacionam com as tarefas matemáticas e os tipos de raciocínios envolvidos, possibilita aos professores que ensinam Matemática criar situações de aprendizagem a partir do conhecimento e da relação existente com os materiais curriculares. Assim, os professores podem planejar e selecionar tarefas matemáticas que estimulem os estudantes desenvolverem diferentes tipos de raciocínios, de acordo com os objetivos de aprendizagem e as expectativas de cada nível de ensino. Além disso, os professores podem avaliar o nível de dificuldade e complexidade das tarefas, bem como o

grau de autonomia e criatividade que elas exigem dos estudantes.

Na sessão a seguir, apresentamos os procedimentos metodológicos, que nos permite conhecer o caminho pelo qual o estudo foi conduzido.

3 Design metodológico

Uma pesquisa surge da curiosidade e da experiência da pessoa pesquisadora, ou seja, emerge do olhar crítico lançado sobre a sua própria realidade e as suas interações sociais. Conforme Soares (2020), em um primeiro momento, nos confrontamos com uma dúvida, uma problemática e estas passam a nos desafiar. O desafio no desenvolvimento do trabalho em sala de aula, seguido pela experiência com aulas particulares, sempre foi notório. Também evidente é a disponibilidade de materiais curriculares para orientar o planejamento e as práticas de ensino de Matemática.

Os materiais têm importante papel na criação de situações para garantir o direito de aprendizagem dos estudantes. De modo similar, é importante a pesquisa sobre orientações de ensino e recursos nos Manuais do Professor; tais elementos, juntamente com outros aspectos, podem colaborar para o tipo de participação docente nas práticas de ensino. Isso se refere ao papel que se espera ou sugere que os professores assumam ao implementar tarefas.

No entendimento de Fiorentini e Lorenzato (2012), pesquisar é um processo de estudo que consiste na busca disciplinada de saberes ou compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura, o qual inquieta a pessoa pesquisadora, isto é, a partir de questões e objetivos, parte-se em busca de saberes que possam produzir respostas.

A pesquisa em Educação Matemática é essencial para este campo educacional, pois explora novas possibilidades pedagógicas, novas formas de ensinar e aprender; analisa materiais didáticos, currículos, tecnologias educacionais etc. A pesquisa e os seus resultados contribuem para aprimorar a qualidade da Educação, bem como influenciam novas políticas educacionais que visam promover uma Educação Matemática mais inclusiva e democrática.

Considerando o objetivo proposto para o estudo aqui apresentado, a pesquisa se configura de abordagem qualitativa. Para Fiorentini e Lorenzato (2012), essa abordagem refere-se aos sentidos e significados que se pode atribuir ao fenômeno investigado, uma vez que o foco de análise está na compreensão de aspectos subjetivos. A abordagem qualitativa possibilita analisar, compreender e discutir em que medida a participação docente pode ser implicada pelo nível de demandas cognitivas de tarefas matemáticas e pelos textos de orientações aos

professores.

No âmbito dessa abordagem, o estudo considera a análise de fontes documentais, especificamente os Manuais do Professor de materiais curriculares de Matemática, caracterizando uma análise documental. Para Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), a pesquisa documental se caracteriza como um procedimento que utiliza de métodos e técnicas para apreensão, compreensão e análise de documentos variados. Segundo eles, ela recorre em materiais que ainda não receberam tratamento analítico, ou seja, a pesquisa documental se baseia em materiais que ainda não foram submetidos a uma análise com conotação científica.

Para a coleta de dados, foram selecionadas duas coleções de materiais curriculares de Matemática do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental, conforme Quadro 2. A opção por essa etapa de ensino se deu pelo fato de atuarmos como professora de aula particular, uma vez que a maior procura são de estudantes do 6º ao 9º ano. A quantidade de estudantes é variável conforme o semestre letivo, sendo que há estudantes que fazem aulas durante todo o ano letivo, enquanto outros buscam as aulas particulares somente para reforçarem o conteúdo que antecede às avaliações. A opção pelas duas coleções se deu por serem aquelas utilizadas pela maioria dos estudantes que cursam aulas particulares conosco. Para isso, consideramos as edições avaliadas e distribuídas pela edição 2024 do Programa Nacional do Livro e do Material Didático.

Quadro 2 – Identificação das coleções analisadas

| ID | Coleção | Autoria | Editora | Ano de Publicação |
|----|---------------------------|---|---------|-------------------|
| CM | A Conquista da Matemática | José Rui Giovanni Júnior | FTD | 2022 |
| MR | Matemática e Realidade | Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antônio Machado | Saraiva | 2022 |

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de cada coleção

Trata-se de materiais atualizados, elaborados a partir das prescrições da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017). A opção pelos Manuais do Professor se deu pelo fato desse tipo de material, além de reproduzir as páginas do Livro do Estudante, apresenta textos de orientações para os professores planejarem e desenvolverem as práticas de ensino.

Ainda com base nos estudantes no contexto de aulas particulares por nós ministradas, a análise das tarefas considera a Álgebra, por ser a unidade temática que eles apresentam maior dificuldade de aprendizagem e maior demanda por esclarecimento de dúvidas.

Na seção seguinte, passaremos à análise dos Manuais do Professor das duas coleções, com foco nas tarefas propostas aos estudantes e nas orientações de ensino aos professores, a

partir de duas categorias, a saber: *níveis de demandas cognitivas nas tarefas matemáticas e papel do professor*.

4 Análise

Nos Manuais do Professor, a análise refere-se aos recursos para implementação das propostas de ensino da unidade temática Álgebra, considerando tarefas, orientações aos professores e descrições que caracterizam o papel dos professores ao implementar as tarefas. Nas tarefas, foram examinadas a abordagem dos conteúdos algébricos, abrangendo diferentes tipos: problemas, exercícios, atividades exploratório-investigativas, jogos, dentre outros.

Adicionalmente, foi dada especial atenção aos textos de orientações específicas para os professores, que estão incorporados nos Manuais junto às tarefas e apresentados em formato L, o qual corresponde à disposição, no Manual do Professor, das orientações de ensino das tarefas, visualmente em forma da letra L.

O *formato L*, nos Manuais do Professor, refere-se a uma disposição visual específica das orientações de ensino. Nessa configuração, as instruções para os professores são apresentadas ao redor da página, formando a letra L. Geralmente, isso significa que as orientações ocupam as margens lateral e inferior da página, enquanto o conteúdo principal, como as tarefas ou atividades destinadas aos estudantes, permanece centralizado. Essa formatação facilita a consulta simultânea das orientações pelos professores durante a implementação das tarefas em aula, permitindo uma visão integrada do conteúdo e das orientações para a sua abordagem.

Nas duas coleções de materiais curriculares (Quadro 2), as tarefas foram mapeadas a partir das habilidades prescritas na BNCC para cada ano escolar dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Nas tarefas, foi realizada uma leitura detalhada de seus enunciados para, a partir do referencial teórico, identificar evidências que permitiam a classificação dos tipos de demandas cognitivas. De modo similar, e considerando as orientações de ensino correspondentes, buscou-se por evidências para caracterizar o papel perspectivado que os professores venham assumir ao implementar as tarefas em contexto de aula. Na coleção *A Conquista da Matemática* (CM), foram identificadas 394 tarefas; já na coleção *Matemática e Realidade* (MR), foram 270 tarefas. Ao todo, foram mapeadas 664 tarefas.

Passaremos à análise dos Manuais do Professor das duas coleções, com foco nas tarefas propostas aos estudantes e nas orientações de ensino aos professores, a partir de duas categorias, a saber: *níveis de demandas cognitivas e papel do professor*.

4.1 Níveis de demandas cognitivas em tarefas matemáticas

Do total de tarefas mapeadas, classificamos, como *memorização*, 237 tarefas — 113 em CM e 124 em MR. A classificação considerou suas características cognitivas e raciocínio matemático demandadas dos estudantes na resolução. É relevante pontuar que, nestas tarefas, o foco é centrado na mobilização de conceitos já formados, bastando que, na sua resolução, o estudante empregue procedimentos — expressões, fórmulas, regras — e os conceitos já formados. Além disso, é notório no conjunto de enunciados das tarefas o que é reproduzido, isto é, não deixa dúvidas ao estudante sobre o que é esperado dele em termos de procedimento. O enunciado é objetivo e direto.

Cabe ressaltar que o mapeamento das tarefas para sua posterior análise, baseou-se na crença de que, ao proporcionar aos estudantes tarefas contemplando diferentes graus de raciocínio matemático, oportuniza-se uma aprendizagem com maior compreensão bem como a mobilização e desenvolvimento de raciocínios matemáticos. As tarefas ilustradas nas Figuras 1 e 2 foram classificadas como memorização, ambas apresentando características comuns, no sentido de serem de baixa demanda cognitiva.

Figura 1 – Exemplo de tarefa de memorização

1. Sabe-se que a e b são dois números naturais tais que $a \cdot b = 237$. Qual é o valor da expressão $b \cdot a$?

Fonte: A Conquista da Matemática (6º ano, p. 53)

Figura 2 – Exemplo de tarefa de memorização

21. Sendo $x = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$, calcule o valor de x para $a = 1$, $b = 5$ e $c = 6$. $x = -2$

Fonte: Matemática e Realidade (8º ano, p. 94)

Stein e Smith (2009) discutem que, nas tarefas com abordagens de nível reduzido, os estudantes se envolvem com muitas situações similares, isto é, tarefas com esta característica são apresentadas em quantidade maior em comparação aos demais níveis. Sem dúvida que, ao proporcionar aos estudantes tarefas com situações similares, observa-se uma repetição ou padrão nelas, o que pode influenciar a aprendizagem do estudante e induzir um determinado tipo e nível de raciocínio matemático.

Podemos citar como influência positiva, o fato de que, em contato com tarefas de memorização, os estudantes consigam reconhecer propriedades e procedimentos similares, o

que pode levá-los a desenvolver estratégias de resolução identificando variáveis importantes, o que pode promover a compreensão dos conteúdos envolvidos. Por outro lado, a observação de repetições nas tarefas pode acarretar desmotivação para as resoluções, diminuindo a participação e engajamento dos estudantes nas aulas. Neste sentido, cabe ao professor que ensina Matemática observar a interação dos estudantes com as tarefas de memorização e proceder as intervenções e encaminhamentos para que a aprendizagem não seja comprometida.

Nas tarefas de *procedimento sem conexão*, o mapeamento permitiu contabilizar 105 tarefas — 63 em CM e 42 em MR. A classificação foi possível devido a elas apresentarem características em comum, como enunciados pouco ambíguos; concentração na descrição do procedimento; ausência de exigência de explicações; ou a presença de solicitação de explicações focadas no procedimento. Além disso, em algumas situações, as tarefas não apresentam nenhuma conexão com os conceitos ou significados relacionados ao procedimento usado. É relevante pontuar que as tarefas classificadas são focadas na produção de respostas corretas, não permitindo ao estudante mobilizar ou desenvolver raciocínio sobre o processo de resolução. As Figuras 3 e 4 exemplificam esse tipo de tarefa.

Figura 3 – Exemplo de tarefa de procedimento sem conexão

2. Verifique se:

a) 5 é raiz da equação $4x - 7 = x + 8$. Sim.

b) 10 é raiz da equação $7x + 30 = 10x$. Sim.

c) -6 é raiz da equação $3x - 1 = 11 + 2x$. Não.

d) -2 é raiz da equação $y^2 - 8 = 2y$. Sim.

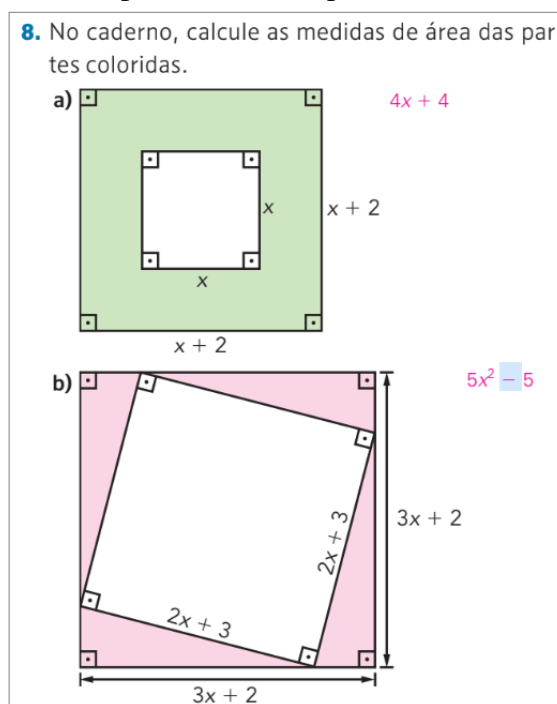
Fonte: A Conquista da Matemática (7º ano, p. 145)

Nota-se que, nas duas tarefas de procedimento sem conexão, os enunciados não enfatizam a conexão com outros conceitos e empregos. Além disso, ao mapearmos as tarefas desse nível, foi possível observar termos e expressões comuns a elas, nas quais é preciso desenvolver, ou fazer, um método estruturado e bem definido — *determine, verifique, indique, faça, entenda, aplique*, dentre outros, conforme exemplificado na Figura 4.

É pertinente mencionar que, nas tarefas desse nível cognitivo, é solicitado aos estudantes apresentarem o passo a passo da resolução. Para isso, são apresentadas as instruções no enunciado; são solicitadas as listas de verificação; o foco está no procedimento de resolução; elas exigem as etapas de resolução com foco nos algoritmos. Observamos que tarefas com essas características proporcionam aos estudantes oportunidades para desenvolver habilidades específicas, tais como seguir instruções, fazer uso de sequências e passo a passo de ideias, além

de possibilitar que implementem e pratiquem procedimentos repetidos, o que pode ajudá-los a se sentirem confiantes na resolução de tarefas de procedimento sem conexão.

Figura 4 – Exemplo de tarefa de procedimento sem conexão



Fonte: Matemática e Realidade (9º ano, p. 53)

Em contrapartida, é importante que tais tarefas sejam implementadas em quantidade aproximada daquelas de demais níveis de demandas cognitivas para que, em contato com elas, os estudantes tenham mais condições de formar os conceitos subjacentes e desenvolver variados raciocínios. Cabe ao professor diversificar as estratégias de ensino, integrando diferentes tipos de tarefas, de modo que todos os níveis cognitivos sejam contemplados nas aulas, o que influencia o processo de aprendizagem.

Ao mapear as tarefas de *procedimento com conexões*, localizamos 168 tarefas —129 em CM e 39 em MR. Esse nível cognitivo exige que os estudantes empreguem procedimentos e algoritmos de forma contextualizada, conectando e relacionando a conceitos mais gerais. Ao analisar estas tarefas, observamos que elas concentram sua resolução em procedimentos e possibilitam aos estudantes compreensão dos conceitos subjacentes.

As tarefas de procedimentos com conexão, são aquelas que demandam dos estudantes a mobilização de conceitos que justificam determinados procedimentos. Isso significa afirmar que, mesmo a tarefa solicitando procedimentos a serem seguidos, é preciso que o estudante reflita matematicamente para proceder à resolução. É pertinente mencionar que as tarefas classificadas neste nível desafiam os estudantes, de modo que eles não apenas realizam cálculos

ou sigam passos de resolução, mas que possam compreender os significados subjacentes aos procedimentos. A título de exemplo, apresentamos as tarefas ilustradas nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 – Exemplo de tarefa de procedimento com conexão

9. A área do triângulo colorido dentro do retângulo a seguir pode ser representada pelo monômio: **Alternativa d.**

a) $12,5x$. c) $12,5x^2$. e) $6,25$.
 b) $6,25x$. d) $6,25x^2$.

Fonte: A conquista da Matemática (8º ano, p. 141)

Essas tarefas (Figuras 5 e 6), bem como as demais mapeadas nas duas coleções, são aquelas que, além de solicitar ao estudante algum procedimento, também ensina como fazer; mostra por que é feito e como pode ser empregado. São tarefas que não só ensinam, reforçam ou solicitam procedimentos específicos, mas mostram como estes procedimentos se relacionam com contextos mais amplos.

Figura 6 – Exemplo de tarefa de procedimento com conexão

7. Que números devemos colocar nos quadrinhos **A**, **B** e **C** de modo que as somas dos números nas fileiras horizontais e nas fileiras verticais sejam todas iguais a 1000?

| | |
|----------|----------|
| A 229 | B 771 |
| 771 | C 229 |

Fonte: Matemática e Realidade (6º ano, p. 109)

Nas tarefas deste nível, estão presentes características como contextualização, resolução de problemas, investigação-exploração, o que pode ser observado na incorporação de termos, como *aplicar*, *analisar*, *resolver*, *adaptar*, *relacionar*, *justificar* dentre outros. Ressaltamos a importância de o professor equilibrar o ensino de procedimentos, em termos de quantidade, uma vez que é necessário formar e preparar o estudante não apenas para seguir passos e regras, mas oportunizar formação para que ele entenda o que está subjacente a esses procedimentos.

Em relação às tarefas do nível *fazer matemática*, foram mapeadas 154 — 89 em CM e 65 em MR. Este tipo de tarefa não apresenta procedimentos previsíveis na resolução, nem

tampouco incluem instruções a serem seguidas. Nelas, se explora o raciocínio, que permite aos estudantes elaborarem e manifestarem, cognitivamente, suas ideias e noções. Para a sua resolução, é preciso que os estudantes compreendam a natureza dos conceitos, sendo expostos a experiências relevantes, fazendo uso apropriado dos conhecimentos que possuem na elaboração de estratégias, na percepção de propriedades e relações, e nas descobertas.

Com efeito, é importante no contexto de sala de aula, que tarefas desse nível sejam oportunizadas aos estudantes, uma vez que elas permitem que eles façam parte do processo de aprendizagem e sejam autores de seu conhecimento. O nível fazer matemática pode ser exemplificado nas tarefas apresentadas nas Figuras 7 e 8.

Figura 7 – Exemplo de tarefa de fazer matemática

Um restaurante dispõe de x mesas de 2 lugares, y mesas de 4 lugares, z mesas de 6 lugares e 2 mesas de 8 lugares. Escreva, no caderno, uma expressão algébrica para calcular a quantidade máxima de clientes que o restaurante consegue acomodar simultaneamente.

Fonte: Matemática e Realidade (7º ano, p. 184)

Figura 8 – Exemplo de tarefa de fazer matemática

Observe a afirmação: Todas as raízes da equação $x^2 + \frac{2}{x^2} = 3$, com $x \neq 0$, são números reais. Essa afirmação é correta? Justifique.

Fonte: A Conquista da Matemática (9º ano, p. 112)

Como pode ser observado, sendo do nível fazer matemática, as tarefas requerem que os estudantes não empreguem unicamente procedimentos usualmente utilizados; além de fazerem uso de teoremas, operações e estratégias, a ênfase está na elaboração de procedimentos, o que requer habilidades de criatividade e mobilização de diferentes conhecimentos. São tarefas nas quais os estudantes precisam se envolver com a realização de cálculos, manipulação de equações, interpretação de gráficos, operações generalizadas e uso de esquemas. Além disso, são tarefas que requerem precisão nos procedimentos para chegar à solução.

Nesse tipo de tarefas foi possível notar a presença de termos como *resolver*, *calcular*, *encontrar*, *demonstrar*, *provar*. Nas práticas de ensino, é preciso que o professor diversifique a abordagem nas aulas, de modo a incluir tarefas de fazer matemática, uma vez que elas proporcionam, aos estudantes, a compreensão e formação de conceitos, bem como processo de aprendizagem que não seja focado na repetição de procedimentos.

O mapeamento das tarefas matemáticas, considerando a análise realizada com base nos níveis de demandas cognitivas, revelou um total de 664 tarefas. Dentre essas, aproximadamente 36% foram classificadas como *memorização*. As tarefas de *procedimento sem conexão* representam cerca de 16%, enquanto as de *procedimento com conexão* constituem

aproximadamente 25% do total. Já as tarefas do nível *fazer matemática* correspondem a 23% do conjunto analisado. Esses dados estão organizados na Tabela 1 e fornecem uma visão geral da distribuição dos diferentes níveis de demandas cognitivas nas tarefas analisadas.

Tabela 1 – Quantitativo de tarefas mapeadas e analisadas

| Nível de demanda cognitiva | A Conquista da Matemática [CM] | | | | Matemática e Realidade [MR] | | | |
|----------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|-----------------------------|--------|--------|--------|
| | 6° ano | 7° ano | 8° ano | 9° ano | 6° ano | 7° ano | 8° ano | 9° ano |
| Memorização | 3 | 10 | 31 | 69 | 4 | 32 | 33 | 55 |
| Procedimento sem conexão | 0 | 6 | 36 | 21 | 0 | 20 | 17 | 5 |
| Procedimento com conexão | 4 | 19 | 60 | 46 | 5 | 9 | 7 | 18 |
| Fazer matemática | 5 | 19 | 49 | 16 | 25 | 25 | 3 | 12 |

Fonte: Elaboração própria baseada no mapeamento das tarefas

É pertinente considerar que esses dados indicam informações relevantes no que se refere a como os Manuais do Professor analisados, considerando níveis de raciocínios, abordam as tarefas matemáticas, destacando a diversidade de tarefas e variando suas exigências cognitivas. Percebe-se que o enfoque maior é centrado em tarefas de memorização, o que sugere uma retenção de informações, isto é, são tarefas que exigem que os estudantes recordem fórmulas, fatos e definições, sem necessariamente compreender os significados subjacentes. Ressaltamos que, embora tarefas de memorização sejam importantes no processo de aprendizagem, uma abordagem pedagógica centrada somente neste nível limita o raciocínio dos estudantes, bem como interfere no desenvolvimento da aprendizagem.

Em contrapartida, a presença considerável de tarefas de procedimento com conexão e fazer matemática, configura que os Manuais do Professor analisados evidenciam uma promoção na compreensão de conceitos e seus empregos em situações variadas, seja no contexto da Matemática, de outra disciplina ou de algum aspecto social. Quando nós, professoras e professores que ensinamos Matemática, implementamos tarefas de fazer matemática, proporcionamos ao estudante um processo de compreensão de conceitos matemáticos, o que auxilia na reflexão e tomada de decisão, dando condições a ele para resolver diferentes tipos de tarefas no contexto da resolução de problemas.

Em síntese, proporcionar aos estudantes um ensino pautado na diversidade de tarefas, com diversificados níveis cognitivos, é reconhecer que aprender Matemática vai além de fazer cálculos ou explorar procedimentos memorizados, mas também compreender as ideias, conceitos e definições que estejam conectados aos cálculos e procedimentos. Além disso, à medida que o estudante é oportunizado a resolver diferentes tarefas, ele ganha confiança e aumenta a sua capacidade de enfrentar desafios.

Na sessão seguinte, examinamos o tipo de participação dos professores que é esperado ou evidenciado na apresentação das tarefas ou nas orientações de ensino correspondentes. A participação refere-se ao papel esperado que eles venham a desempenhar ao implementar as tarefas nas práticas de ensino.

4.2 Papel do professor

Esta categoria aborda os diferentes papéis que os professores podem assumir ao colocar em prática as tarefas propostas nos materiais curriculares, considerando, ainda, as respectivas orientações de ensino incorporadas ao Manual do Professor, podendo ser os seguintes: *transmissor, reprodutor, facilitador e coordenador*.

Tais papéis são inspirados no estudo de Remillard e Kim (2020). Estas autoras afirmam que o conjunto de papéis considera como os professores facilitam o envolvimento dos estudantes com a classe, com seu próprio aprendizado e com os materiais disponíveis. Os termos e expressões como *observe a execução das tarefas; incentive os estudantes; orientar; assegurar que; explorar com os estudantes; pedir; verificar; retomar; sugerir; permitir; e mostrar* foram os indicadores dos tipos de papéis que identificamos nas duas coleções analisadas — *A Conquista da Matemática (CM)* e *Matemática e Realidade (MR)*.

Como *transmissor*, o professor transmite o que sabe à medida que conduz o momento da aula. Além disso, apresenta procedimentos, explicita as ideias ou conceitos e informa a resposta. Para Remillard e Kim (2020), é nesta dimensão que o professor modela, explica e conduz os estudantes pelas etapas e procedimentos. Nesta dimensão, a principal fonte do conhecimento é o professor.

Na análise, catalogamos 105 tarefas indicando o papel de transmissor dos professores em CM e 308 tarefas em MR. A maior presença está no volume do 8º ano de CM, com 49 tarefas, e no volume do 7º ano de MR, com 36 tarefas. O menor indicativo está presente nos volumes do 6º ano de ambas as coleções, com 4 tarefas em CM e 14 tarefas em MR. A seguinte orientação exemplifica o professor como transmissor:

Desenvolva os exemplos propostos detalhadamente com os estudantes, questionando-os sobre cada etapa do processo de fatoração por agrupamento. Verifique como os estudantes respondem a estes questionamentos relacionados ao processo de fatoração e, se julgar necessário, proponha exemplos adicionais, deixando algum tempo para que eles tentem encontrar as soluções por conta própria. (Matemática e Realidade, 9º ano, p. 62)

No excerto destacado, é evidente o papel perspectivado que o professor assumia em aula.

Ao sugerir tarefas em que os professores assumem o papel de transmissores, os Manuais garantem que os estudantes recebam as informações de forma estruturada e padronizada. Além disso, os professores com autonomia para organizar as tarefas, podem implementá-las de forma gradual, facilitando a compreensão e aprendizagem dos estudantes. Por outro lado, é preciso atentar-se para que os estudantes não se tornem expectadores do conteúdo, com ausência de interação, o que pode influenciar o engajamento deles com o processo de aprendizagem.

É importante destacar que uma abordagem centrada no professor tem suas vantagens no sentido de que ele pode abordar os conteúdos de forma clara e com riqueza de detalhes. Entretanto, é preciso observar as desvantagens no que se refere ao engajamento dos estudantes. Como transmissores, os professores podem restringir o desenvolvimento de habilidades pelos estudantes. Por isso, a importância de abordagem equilibrada, com estratégias que incentivem a participação e engajamento dos estudantes nas aulas.

Referente ao papel de *reprodutor*, foi possível identificar 127 tarefas em CM e 152 tarefas em MR. O maior indicativo de tarefas relacionado a este papel está no volume do 9º ano de CM, com 47 tarefas, e no volume do 9º ano de MR, com 52 tarefas. A menor presença de tarefas foi encontrada nos volumes do 6º ano de ambas as coleções, com 1 tarefa em CM e 19 tarefas em MR.

Neste tipo de papel, os professores são quem conduzem o momento da aula, reiterando informações, procedimentos e respostas que constam no material de apoio. Sobre isso, Remillard e Kim (2020) consideram o material curricular, seja o Manual do Professor ou o Livro do Estudante, como a fonte do conhecimento. Ainda, segundo elas, é o texto que mostra, explica e conduz os estudantes por meio de conceitos e procedimentos; os professores têm o papel de reiterar as informações apresentadas no texto, garantindo que os estudantes entendam o que está escrito e proposto em termos de tarefas.

Ademais, as autoras afirmam que o papel de reprodutor tem similaridades com o papel de transmissor, pois em ambos, a participação dos professores remete-se ao fornecimento de informações aos estudantes. Mesmo os professores tendo o texto como suporte, são eles quem garantem que os estudantes entendam as informações contidas no material. No excerto seguinte, é possível observar que o material solicita que o professor considere o que está descrito no enunciado da tarefa, o que evidencia que o foco está em colocar em prática o que apresenta o material, ficando o professor como transmissor.

Nas atividades 1 a 3, ressalte que o número mencionado no enunciado deve ser entendido como algo generalizado, ou seja, um número qualquer, do qual,

em primeiro momento, não importa o valor. Na atividade 4, é importante ressaltar que grandezas diferentes, no caso, mesas com capacidades diferentes, devem ser representadas por letras diferentes. (Matemática e realidade, 7º ano, p. 184).

No contexto do papel de *facilitadores*, os professores envolvem os estudantes na correção e discussão, fazendo perguntas ou solicitando explicações. Além disso, são eles quem facilitam a interação dos estudantes entre si e com a tarefa e conteúdos subjacentes; porém, interfere quando necessário, oferecendo informações importantes e indicando possíveis erros ou conduzindo os estudantes a perceberem propriedades e relações. São os professores quem explicitam as ideias e conceitos, informando as respostas aos estudantes.

Na análise dos Manuais das duas coleções, foi possível identificar 108 tarefas em CM e 50 tarefas em MR, totalizando 158 tarefas em que é perspectivada a atuação dos professores como facilitadores. Observamos ainda que o maior índice de tarefas está presente no volume do 8º ano de CM, com 45 tarefas, e no volume do 9º ano de MR, com 20 tarefas.

Remillard e Kim (2020) destacam que este papel posiciona os professores em uma dimensão mais dialógica, isto é, os professores e estudantes como centro do diálogo, da conversa, da discussão. Além disso, envolve moldar as interações em sala de aula, levando os estudantes a compartilharem seus pensamentos e soluções, sendo a função dos professores orientar o processo de aprendizagem.

O excerto seguinte exemplifica o papel de facilitador. Nele, é possível observar o papel orientado para que o professor organize a conversa e as discussões sobre expressões, sugerindo estudos complementares, caso ainda persistam dúvidas.

As expressões algébricas podem ser classificadas de acordo com a quantidade de termos. Converse com os estudantes sobre a necessidade da simplificação das expressões, pois só conseguimos classificar uma expressão se ela estiver reduzida, ou seja, é preciso primeiro reunir os termos semelhantes. Caso apresentem dúvidas, sugira uma pesquisa no dicionário para compreensão dos prefixos “mono”, “bi”, “tri” e “poli” e refaça as atividades, buscando, assim, interdisciplinaridade com o componente curricular Língua Portuguesa. (Matemática e Realidade, 7º ano, p. 190)

Nas palavras de Remillard e Kim (2020), é revestido do papel de facilitador que os professores moldam as interações da sala de aula, com uma série de perguntas estruturadas, projetadas para estimular o raciocínio dos estudantes ou as respostas esperadas.

O papel de *coordenador*, no entendimento de Remillard e Kim (2020), também é de natureza dialógica. A tarefa dos professores é criar um ambiente no qual os estudantes

modelem, expliquem e discutam estratégias, como uma comunidade de investigadores. Os professores desempenham um papel de formadores, participando menos da discussão, criando possibilidade para que os estudantes sejam os agentes, como ilustra o excerto seguinte.

Incentive a investigação matemática e a argumentação como metodologia ativa na construção das resoluções. Solicite aos estudantes que exponham os resultados obtidos. Pensar no algoritmo utilizado nesse procedimento favorece o pensamento computacional, na medida em que se explora não só o uso da calculadora, mas a argumentação e a investigação. (Matemática e Realidade, 7º ano, p. 184)

No excerto, podemos observar orientação na qual o professor é descrito como coordenador, uma vez que a atividade sugere que o estudante use da argumentação matemática e da investigação para solucionar a tarefa. Neste tipo de situação, o professor participa facilitando o diálogo com o estudante.

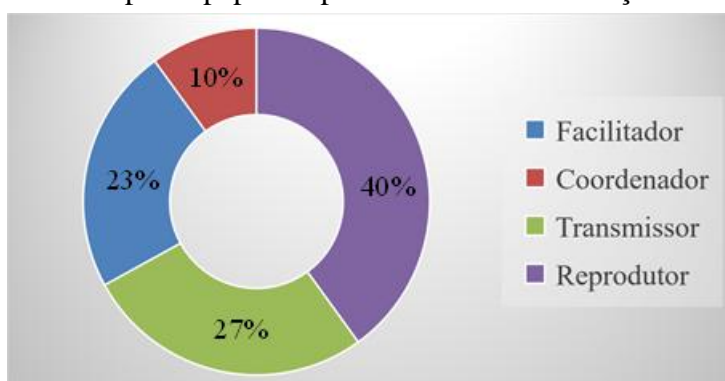
Nas tarefas analisadas foi possível perceber um pequeno quantitativo de tarefas que convergem para este tipo de papel. Na coleção CM, são 46 tarefas, e em MR, são 24 tarefas. A maior presença foi identificada no volume do 6º ano de CM, com 2 tarefas, e nos volumes do 8º e 9º anos de MR, ambos com 2 tarefas.

Ao assumir o papel de coordenador, os professores incentivam a exploração das tarefas pelos estudantes, estimulando a atribuição de sentidos e significados para as situações e conteúdos subjacentes, incentivando a fazerem conexões ou superar dificuldades no processo de resolução. Ao assumirem este papel, os professores permitem que os estudantes sejam a principal fonte do conhecimento.

Por conseguinte, percebemos que o papel que os professores desempenham em sala de aula tem múltiplas funções. São transmissores quando apresentam conceitos e procedimentos; são reprodutores quando reforça o conteúdo, tendo o Manual como suporte; se tornam facilitadores quando criam um ambiente de exploração; e são professores coordenadores quando permitem que os estudantes organizem as tarefas de maneira colaborativa.

No Gráfico 1, é possível observar como as tarefas estão distribuídas nas duas coleções, considerando o tipo de papel que se espera que os professores desempenhem ao implementá-las em sala de aula. Essa análise permite compreender de que forma cada coleção orienta a atuação docente, destacando diferentes enfoques e níveis de protagonismo do professor no desenvolvimento das propostas de ensino.

Gráfico 1 – Tipo de papel do professor nas duas coleções analisadas



Fonte: Elaboração própria

Todos esses papéis que os professores podem desempenhar em sala de aula permitem que observem o estudante como um todo, não considerando unicamente a sua formação escolar, mas, também, sua formação social, física, emocional e cognitiva. Isto possibilita integrar todas as dimensões para promover processos de aprendizagem com maior sentido e significativo.

5 Considerações

Com o objetivo de *analisar demandas cognitivas de tarefas em materiais curriculares e discutir implicações para a participação do professor nas situações de aprendizagem*, na etapa dos Anos Finais do Ensino Fundamental, o estudo apresentado no artigo lançou luz para a participação ativa dos professores. Tal participação está relacionada aos papéis que estes profissionais são conduzidos a assumir em conformidade com recomendações e orientações incorporadas aos Manuais do Professor. Diz respeito, ainda, a como medeiam as resoluções das tarefas pelos estudantes; às intervenções que são orientados a fazerem; ao incentivo à participação crítica e colaborativa dos estudantes no processo de aprendizagem de Matemática.

Neste sentido, foi realizada uma análise dos níveis de demandas cognitivas em tarefas matemáticas em oito volumes de Manuais do Professor de duas coleções de materiais curriculares, com foco nas implicações desses níveis para o processo de aprendizagem. Nas tarefas propostas aos estudantes, foram identificados e discutidos os graus de complexidade cognitiva que demandam, desde tarefas de memorização a tarefas de fazer matemática. Durante a análise, foi possível refletir como os níveis cognitivos podem impactar o desenvolvimento das habilidades dos estudantes; bem como os professores, enquanto agentes responsáveis pelo processo de ensino, podem implementar tarefas considerando abordagens homogêneas, de modo a promoverem processos de aprendizagem mais significativos e que possibilitem aos estudantes desenvolverem e mobilizar variados raciocínios matemáticos.

É relevante pontuar que, ao diversificar os níveis cognitivos das tarefas matemáticas, os professores proporcionam diferentes oportunidades de aprendizagem aos estudantes, impactando o desenvolvimento das habilidades e raciocínios matemáticos. Durante os momentos de aula, ao adaptar as tarefas ao nível de compreensão dos estudantes ou ao propor tarefas que exijam variados tipos de raciocínios, os professores proporcionam suporte na implementação das tarefas que demandam menor esforço cognitivo, ao mesmo tempo em que incentivam o desenvolvimento da autonomia dos estudantes com tarefas mais desafiadoras.

É no movimento de avaliar, selecionar e implementar variadas tarefas, que os professores desempenham diferentes papéis, desde a facilitar a compreensão de conceitos elementares até a coordenação de discussões pelos estudantes. Indubitavelmente, destacamos a importância de os professores promoverem uma flexibilidade pedagógica, uma vez que esse movimento de adaptação tende a oportunizar um aprendizado mais relevante, centrado na formação de conceitos. Isso pode implicar os modos como os estudantes veem o papel da Matemática não só na resolução de tarefas, mas como promotora de desenvolvimento de raciocínios.

Nas práticas de ensino, é preciso haver uma interação entre professor e estudante e de ambos com as tarefas a serem implementadas. Os professores precisam interagir com seus estudantes para perceber suas dificuldades em relação à aprendizagem, bem como as capacidades de cada um; e precisam interagir com as tarefas matemáticas de modo a selecionar aquelas que estimulem nos estudantes a mobilização de conhecimentos e de raciocínios. É com essas interações que os processos de ensino e de aprendizagem acontecem.

Os professores desempenham papel fundamental na aprendizagem dos estudantes. No contexto de sala de aula, são responsáveis pela avaliação, seleção e implementação de tarefas. Assim, é importante que estudantes tenham a oportunidade de resolver diferentes tipos de tarefas, com variados níveis cognitivos, uma vez que o contato com distintos níveis cognitivos implicará diferentes raciocínios e aprendizagens. Para isso, a leitura e interpretação das orientações de ensino, bem como a avaliação e seleção de tarefas em Manuais do Professor de materiais curriculares podem oportunizar aos professores o conhecimento de abordagens diferenciadas, permitindo-lhes a ampliar suas compreensões sobre o ensino de Matemática e sobre as aprendizagens implicadas por esse ensino.

A análise realizada e os resultados apresentados podem ser considerados como ponto de partida para a compreensão do papel dos estudantes na resolução de tarefas; mais que isso, podem ser considerados para a compreensão sobre como os diferentes papéis que os professores

podem assumir oportunizam distintos modos de participação dos estudantes, envolvimento com a resolução das tarefas e desenvolvimento de autonomia no processo de aprendizagem.

O estudo realizado permite refletir sobre a necessidade, de os professores que ensinam Matemática, variar os tipos de tarefas colocadas à disposição dos estudantes. É preciso que haja um processo contínuo de reflexão quanto à prática docente e o uso de materiais curriculares, principalmente ao considerar os materiais como fonte de conhecimento não só dos estudantes, mas recurso que pode colaborar para os professores construírem conhecimentos e ampliarem o que sabem sobre a Matemática e seu ensino.

Referências

- 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.
- BUENO, Simone; ALENCAR, Edvonete Souza; OVIEDO, Teresa Sofia. Reflexões e desafios da resolução de problemas nas aulas de Matemática: um ensaio teórico. **Educação Matemática Debate**, v. 1, n. 1, p 9-27, jan./abr. 2017. <https://doi.org/10.24116/emd25266136v1n12017a01>
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.
- OLIVEIRA, Saulo Macedo; LOPES, Rieuse. O Júri Simulado como metodologia ativa no curso de Licenciatura em Matemática. **Educação Matemática Debate**, v. 7, n. 13, p. 1-17, 2023. <https://doi.org/10.46551/emd.v7n13a13>
- PEROVANO, Ana Paula. **Perspectivas de professores sobre a escolha do livro didático de Matemática**. 2022. 302f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). 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. **Elementary Mathematics curriculum materials: designs for student learning and Teacher enactment**. Springer. Suíça. 2020.
- ROCHA, Cleia Ferreira Niz. **Abordagem pedagógica em duas coleções de materiais curriculares de Matemática**. 2025. 96f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.
- SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, jul. 2009

SILVER, Edward A.; STEIN, Mary K. The QUASAR Project: the “revolution of the possible” in Mathematics Instructional Reform in Urban Middle Schools. **Urban Education**, v. 30, n. 4, p. 476-521, jan. 1996. <https://doi.org/10.1177/0042085996030004006>

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). Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

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. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0148-9>

STEIN, Mary Kay; GROVER, Barbara W.; HENNINGSEN, Marjorie. Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: an analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. **American Educational Research Journal**, v. 33, n. 2, p. 455-488, jun. 1996. <https://doi.org/10.2307/1163292>

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 Key; SMITH, Margaret Schwan. Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: da investigação à prática. **Educação e Matemática**, n. 105, p. 22-28, 2009.

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