

PAPEL E ORGANIZAÇÃO DOS ESTUDANTES PERSPECTIVADOS EM TAREFAS DE ÁLGEBRA EM DUAS COLEÇÕES DE MATERIAIS CURRICULARES

Cléia Ferreira Niz Rocha¹; Gilberto Junuario²; Ana Paula Perovano³

Resumo

O trabalho aqui apresentado orientou-se pelo objetivo de *discutir a organização e papel dos estudantes em duas coleções de materiais curriculares de Matemática*. Para isso, foi realizada uma análise das abordagens pedagógicas em tarefas de Álgebra e orientações de ensino correlatas, em Manuais do Professor. Os resultados evidenciam que, nas tarefas, são perspectivados estudantes com pouca participação no processo de aprendizagem, o que pode ser ratificado com a maior frequência para o papel de respondente. No que se refere à organização da turma no processo de resolução das tarefas, a maior frequência é a disposição individual, o que proporciona aos estudantes pouca interação entre eles e com o professor e estudante.

Palavras-chave: Educação Matemática. Abordagens Pedagógicas. Organização dos Estudantes. Papel dos Estudantes.

Introdução

No contexto de sala de aula, os professores têm a sua disposição diferentes tipos de recursos, como jogos, softwares, materiais concretos e manipulativos, os quais são utilizados como suporte aos processos de ensino e de aprendizagem. Os materiais curriculares, como livros didáticos, fazem parte deste conjunto de recursos. Os materiais, incluindo os Manuais do Professor, desempenham importante papel nas práticas de ensino, uma vez que as tarefas e orientações neles incorporados, além de implementar o currículo, colaboram para os professores criarem as oportunidades para que os estudantes desenvolvam habilidades e construam aprendizagem (Lima, Januario e Perovano, 2024).

Nos materiais curriculares, incorporados as tarefas e orientações de ensino, dentre outros aspectos, há a organização e as interações previstas dos estudantes no processo de resolução. A disposição dos estudantes e os papéis que são orientados a assumir implicam o engajamento deles com as tarefas e o envolvimento com a produção de sentidos e significados em relação aos conteúdos e seus conceitos, conseqüentemente, implicam a aprendizagem (Remillard e Kim, 2020).

Como recorte de uma pesquisa maior, em desenvolvimento no Grupo de Pesquisa ******, no Programa de Pós-Graduação em ****** da Universidade ******, o trabalho aqui apresentado se orienta pelo objetivo de *discutir a organização e papel dos estudantes em duas coleções de materiais curriculares de Matemática*.

Quadro Teórico

Em seus estudos, Remillard e Kim (2017, 2020) discutem que o ensino, em diferentes países, é pautado no uso de materiais curriculares. Para elas, os materiais são as principais ferramentas que os professores têm disponíveis como suporte, os quais apresentam, em forma de tarefas e orientações de ensino, o que se prescreve nos documentos de orientações curriculares. O que faz os professores atribuírem sentido e significado aos materiais é o fato de as prescrições serem genéricas, sem explicitação das opções didáticas, metodológicas e conceituais subjacentes, sendo os materiais o recurso que traduz as prescrições em situações de aprendizagem (Souza, Januario e Perovano, 2024).

Em relação às tarefas, Remillard e Kim (2020) afirmam que elas influenciam a atenção dos estudantes para aspectos mais particulares do conteúdo, sendo que algumas características do material incluem com quem e como os estudantes podem interagir durante as aulas, além da quantidade de tempo que é destinado nos diferentes tipos de tarefas e como se dá a maneira como novos conhecimentos são construídos.

A essas características subjacentes nos materiais, que tem como principal funcionalidade operar as oportunidades de aprendizagem disponibilizadas aos estudantes durante o processo de ensino de Matemática, e de outras disciplinas escolares, é o que chamamos de abordagens pedagógicas. Dentre as características, destacamos a organização e o papel dos estudantes.

A organização dos estudantes refere-se a como se dá a disposição da turma: individual, duplas, grupos ou coletivo. O papel dos estudantes está relacionado às interações perspectivas no material: respondente, descritor e argumentador. Remillard e Kim (2020) discutem que a interação, na resolução de tarefas, pode dificultar ou facilitar o processo de aprendizagem quando as resolvem. Para as autoras, a facilidade ou dificuldade estão associadas, ainda, ao modo como os estudantes são organizados em aula.

Aspectos Metodológicos

Ao considerarmos o objetivo elaborado, o estudo aqui apresentado se caracteriza como sendo de abordagem qualitativa e do tipo análise documental, conforme abordagem de Fiorentini e Lorenzato (2012). Para a análise, foram selecionadas os Manuais do Professor de duas coleções de materiais curriculares de Matemática para os Anos Finais do Ensino Fundamental, avaliadas e distribuídas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), edição de 2022, conforme descrição no Quadro 1.

Quadro 1: Identificação das coleções selecionadas

ID	Coleção	Autoria	Editora	Ano de Publicação
----	---------	---------	---------	-------------------

CM	A Conquista 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

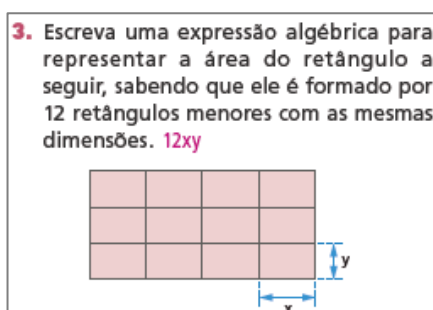
Após a seleção das duas coleções, foram mapeadas 694 tarefas da unidade temática Álgebra. Foram lidos os seus enunciados e as orientações de ensino correspondentes, escritas em formato L nos Manuais. O propósito da leitura foi o de identificar evidências da organização e dos papéis esperados que os estudantes assumam no processo de resolução.

Resultados e discussão

Na primeira abordagem analisada, qual seja, organização dos estudantes, observamos o indicativo da disposição *individual*, *dupla*, *grupo* e *coletivo*, que está voltado para como as tarefas sugerem a organização da turma no processo de resolução.

Sobre a organização *individual*, identificamos alguns termos presentes nos enunciados das tarefas, como *resolver individualmente*, *deixe que os estudantes façam sozinhos*. Além dos termos, a escrita na primeira pessoa do singular evidencia tal organização. São tarefas nas quais os estudantes manifestam suas soluções e ideias por escrito ou de outras maneiras.

Figura 1: Exemplo de tarefa envolvendo organização do estudante individual



Fonte: A Conquista da Matemática, 8º ano (2022, p. 108)

Nessa tarefa, percebe-se que o estudante é solicitado a escrever uma expressão algébrica que represente a área do retângulo, o que é possível observar que para solucioná-la, ele não precisa necessariamente escrever como foi a sua ideia de resolução, fazendo a operação necessária.

Nas tarefas referentes à organização em *dupla*, observamos que é esperado que os estudantes procedam às resoluções com um par, que consiga trocar ideias. Geralmente, a organização em dupla envolve um estudante mais avançado e outro que apresenta dificuldade, sendo este auxiliado pelo colega. Nas tarefas mapeadas, são comuns termos como *trabalhe em pares*, *resolvam em parceria com um colega*, *discutam juntos*.

Na tarefa ilustrada na Figura 2, embora a escrita seja na primeira pessoa do singular, é possível observar orientação dada: “organizar os estudantes em duplas para que eles tenham a possibilidade

de trocar informações sobre os conjuntos e a maneira como se constituem, além de poderem conhecer a hipótese que o colega elabora?” (A Conquista da Matemática, 7º ano, 2022, p. 145).

Figura 2: Exemplo de tarefa envolvendo a organização em dupla

1. Escreva a raiz ou solução das seguintes equações.

a) $x - 7 = 0$, $U = \mathbf{N}$ 7

b) $x + 9 = 0$, $U = \mathbf{Z}$ -9

c) $x - \frac{3}{8} = 0$, $U = \mathbf{Q}$ $\frac{3}{8}$

d) $x + 1 = 0$, $U = \mathbf{N}$ Não tem raiz em N.

e) $x - 10 = 3$, $U = \mathbf{Q}$ 13

Fonte: A Conquista da Matemática, 7º ano (2022, p. 145)

Nas tarefas cuja abordagem converge para a organização em grupo, notamos termos comuns, como *troque ideias com os colegas*, *discuta em grupo*, *resolva com a classe*. Observamos que são tarefas que propõe aos estudantes a colaboração e participação, trocando ideias entre si, focando nas habilidades que cada um desenvolver e mobilizar.

Figura 3: Exemplo de tarefa envolvendo a organização do estudante grupo

15. Considere a sequência figural.

Figura 1. Figura 2. Figura 3. Figura 4. Figura 5. ...

Banco de Imagens/ Arquivo da editora

a) Quantas bolinhas tem a figura 6 da sequência? Quantas pretas e quantas vermelhas? 25 bolinhas pretas; 11 bolinhas vermelhas.

b) E na figura n ? n^2 ; $(n - 1)^2$; $n^2 - (n - 1)^2$.

c) Construa um fluxograma com instruções para representar a figura $(n + 1)$ de acordo com a figura n .
A resposta encontra-se na seção Resoluções deste Manual.

Fonte: Matemática e Realidade, 8º ano (2022, p. 93)

Ao observamos a orientação de ensino correspondente, nota-se que, embora a tarefa seja resolvida individualmente, há a recomendação para o trabalho em grupo

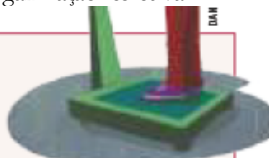
Nas atividades 14 a 16, é proposto aos estudantes que analisem sequências figurais. Após solucionarem essas atividades, organize-os em pequenos grupos e peça que cada grupo crie uma sequência figural para que outro grupo encontre os elementos ou responda às perguntas elaboradas. Socialize com a turma todas as sequências figurais elaboradas e discuta com eles as soluções. Caso identifique algum erro conceitual, retome com eles as definições ou os conceitos. Nessas tarefas os estudantes expõem suas ideias e estratégias ao grupo, com foco na colaboração mútua e divisão de responsabilidades. (Matemática e Realidade, 8º ano, 2022, p. 93).

Sobre as tarefas abrangendo a organização do tipo *coletivo*, foi possível identificar termos como *troque ideias*, *veja com a turma*, *projeto conjunto*, *troque ideia com a turma*. Observamos que são tarefas que propõe aos estudantes o desenvolvimento de habilidades como compartilhamento de ideias e questionamentos, uma vez que toda a classe pode expor suas ideias e estratégias de resolução. Na tarefa ilustrada na Figura 4, a orientação de ensino correspondente é: “*discutir coletivamente antes de apresentar as representações do Livro do estudante. Incentivar os estudantes a fazerem registros pessoais e a expor*

para os colegas. Enfatizar que o uso de desenhos ou esquemas pode contribuir sobremaneira para a compreensão da questão proposta” (A Conquista da Matemática, 7º ano, 2022, p. 140).

Figura 4: Exemplo de tarefa envolvendo a organização coletiva

PENSE E RESPONDA



Responda às questões no caderno.

1. Quando Carlos subiu na balança, o visor mostrou 46 kg. Quantos quilogramas ele terá se:

a) ganhar 10 kg? 56 kg	c) ganhar x kg? $(46 + x)$ kg
b) perder 5 kg? 41 kg	d) perder y kg? $(46 - y)$ kg

2. Hoje, Fernando tem 10 anos. Qual será a idade dele nesses mesmos mês e dia daqui a:

a) 10 anos? 20 anos.	b) 25 anos? 35 anos.	c) x anos? $(10 + x)$ anos.
-----------------------------	-----------------------------	---

Fonte: A Conquista da Matemática, 7º ano (2022, p. 140)

Ademais, analisamos a abordagem pedagógica referente ao *papel dos estudantes*. Sobre o estudante como *respondente*, conseguimos observar termos presentes nos enunciados das tarefas como *identifique, determine, verifique*. Neste tipo de papel, o estudante desenvolve as tarefas sem precisar dar alguma explicação, definição ou opinião sobre o que está presente nesta tarefa.

Figura 5: Exemplo de tarefa envolvendo o estudante como respondente

► 26. Calcule o valor das seguintes expressões:

- a) $(ab - b + 1) \cdot (ab + a - 1)$ para $a = 4$ e $b = -2$ **25**
- b) $(a + b + c) \cdot (a - b + c) \cdot (a - b - c)$ para $a = 1, b = -1$ e $c = 13$
- c) $\frac{xy - x}{2y - 1}$ para $x = 1$ e $y = 1,5$ **0,25**
- d) $p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)$ para $a = 3, b = 4, c = 5$ e $p = \frac{a + b + c}{2}$ **36**
- e) $\frac{a + b}{1 - ab}$ para $a = \frac{2}{3}$ e $b = \frac{4}{5}$ **$\frac{22}{7}$**

Fonte: Matemática e Realidade, 8º ano (2022, p. 95)

No exemplo da tarefa, percebe-se que o estudante precisa resolver e anotar o valor das expressões dadas, o que é ratificado pela orientação de ensino correspondente: “As atividades 26 a 28 demandam que os estudantes realizem alguns cálculos para determinar o valor numérico de expressões algébricas” (Matemática e Realidade, 8º ano, 2022, p. 95).

Olhamos para outros tipos de tarefas, nas quais os estudantes precisam identificar etapas, padrões, reconhecer propriedades e definições. Tais tarefas foram catalogadas como aquelas em que o estudante desempenha o papel de *descritor*, pois é precisa listar um conjunto de procedimentos no processo de resolução.

No exemplo dado com a tarefa da Figura 6, percebemos que o estudante precisa descrever e enunciar suas ideias, o que evidencia seu papel descritor: “a atividade 20 pode ser proposta como um debate com os estudantes. Solicite que eles expliquem suas interpretações e discuta com eles se essas soluções estão ou não corretas” (A Conquista da Matemática, 8º ano, 2022. p. 107).

Figura 6: Exemplo de tarefa envolvendo o estudante como descritor

20. Pense em alguns exemplos antes de responder às perguntas a seguir.
- a) Um polinômio tem grau 3 e outro tem grau 5. Qual é o grau da soma dos polinômios? E o grau do produto deles? ^{5; 8.}
 - b) Dois polinômios têm grau igual a 3. Qual é o grau da soma dos polinômios? E o grau do produto deles? ^{0 ou 1 ou 2 ou 3 (ou não tem grau); 6.}

Fonte: A Conquista da Matemática, 8º ano (2022, p. 107)

Nas tarefas cujo indicativo converge para o estudante como *argumentador*, percebemos o estímulo para explicação de procedimentos adotados na resolução, o que os instiga a expor seus raciocínios. São tarefas nas quais há termos como: *mostre que, justifique sua resposta, explique*. No exemplo Figura 7, percebe-se na orientação de ensino a seguinte recomendação: “As atividades 38 e 39 demandam que os estudantes utilizem os conceitos abordados em sala de aula para solucionarem o que é proposto. Assim, é fundamental promover um espaço de socialização das respostas para identificar as dificuldades dos estudantes” (Matemática e Realidade, 8º ano, 2022, p. 99).

Figura 7: Exemplo de tarefa envolvendo o estudante como argumentador

38. No caderno, dê exemplos de:
- a) um trinômio do segundo grau; Exemplo de resposta: $x^2 + 3x + 1$.
 - b) um binômio do segundo grau; Exemplo de resposta: $y^2 + 7y$.
 - c) um monômio de coeficiente par e grau 3; Exemplo de resposta: $10w^3$.
 - d) um binômio de grau 3 com termo constante não nulo. Exemplo de resposta: $9t^3 - 5$.
39. Determine o grau do polinômio $3x^5 - 2x^4 + 5x - 1$ e o termo independente. Grau 5; -1.

(Matemática e Realidade, 2022, 8º ano, p. 99)

Na orientação dada, podemos perceber que os estudantes precisarão socializar as respostas, o que podemos concluir que verbalizarão as ideias de resolução para a classe.

Por conseguinte, o recorte de análise aqui apresentado sobre as abordagens pedagógicas presentes nas tarefas matemáticas, nos mostra as diferentes formas que os estudantes podem ser organizados e os papéis que eles desempenham durante o processo de aprendizagem.

Considerações

Discutimos as abordagens pedagógicas presentes em Manuais do Professor de duas coleções de materiais curriculares de Matemática, com foco na organização e papel dos estudantes. Observamos que as tarefas, em sua maioria, estruturam a aprendizagem de forma que os estudantes desempenham papéis passivos no processo, o que se reflete na predominância respondentes.

Na maior parte das tarefas mapeadas, os estudantes são solicitados a resolver problemas de maneira isolada, com pouca interação entre si ou com o professor, o que limita a possibilidade de desenvolvimento de habilidades de comunicação, argumentação e colaboração, fundamentais no processo de aprendizagem matemática. Embora algumas tarefas incentivem o trabalho em dupla ou em grupo, a organização das atividades raramente promove uma interação significativa entre os estudantes.

O estudo revela que as abordagens pedagógicas dos materiais analisados não favorecem, de maneira consistente, a autoria, pelos estudantes, do processo de aprendizagem. Mesmo quando o foco está no estudante como responsável por sua aprendizagem, pouco é incentivado a se engajar de forma reflexiva e criativa nas tarefas.

Por conseguinte, o estudo indica para a necessidade de revisitar as propostas pedagógicas presentes nos materiais curriculares, buscando uma maior ênfase na participação ativa dos estudantes e na promoção de uma aprendizagem colaborativa. O professor continua a ter um papel essencial na coordenação da construção do conhecimento, mas as abordagens pedagógicas podem ser mais eficazes quando incentivam a interação entre os estudantes, a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento.

Referências

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

LIMA, Katia; JANUARIO, Gilberto; PEROVANO, Ana Paula. A relação de professores que ensinam Matemática e materiais curriculares. In: DUTRA-PEREIRA, Franklin Kaic; LIMA, Katia. (Org.). **Diálogos e Interfaces da Educação Matemática e da Educação Química**. Cruz das Almas: EdUFRB, 2024, p. 21-38.

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

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

SOUZA, Iolanda Márcia; JANUARIO, Gilberto; PEROVANO, Aana Paula. Resources of curriculum materials that induce teachers' professional knowledge of the additive conceptual field. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 14, p. 1-19, 2024.