

Abordagens pedagógicas referentes à equação do 2º grau em Manuais do Professor do 8º e 9º anos

Letícia Fernandes da Silva¹

Gilberto Januario²

RESUMO

Considerando que materiais curriculares oferecem diferentes abordagens pedagógicas dos conteúdos de Matemática, além de orientarem os papéis de professores e estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem, buscou-se analisar estratégias de resolução e papéis dos professores e estudantes na abordagem dada à equação polinomial do 2º grau em Manuais do Professor do 8º e 9º anos. Pautada em uma análise documental em oito Manuais do Professor de quatro coleções de materiais curriculares, foram mapeadas e analisadas as técnicas de resolução de equação do 2º grau, as tarefas relacionadas a elas e as orientações de ensino correspondentes aos professores. Evidencia-se que, das 235 tarefas analisadas, predominam técnicas algébricas menos complexas e tarefas que posicionam os estudantes como respondentes (54%) e descritores (41%), enquanto o papel de argumentador aparece em apenas 5% das tarefas analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: Materiais Curriculares. Manuais do Professor. Equação do 2º Grau. Papel dos Professores. Papel dos Estudantes.

¹ Mestra em Educação. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, Brasília de Minas, Minas Gerais, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-7406-584X>. E-mail: leticiafernunes@hotmail.com.

² Doutor em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0024-2096>. E-mail: januario@ufop.edu.br.

Pedagogical approaches regarding the quadratic equation in 8th and 9th grade Teacher's Manuals

ABSTRACT

Considering that curriculum materials offer different pedagogical approaches to Mathematics content, in addition to guiding the roles of teachers and students in the teaching and learning processes, this study sought to analyze task-solving strategies and the roles of teachers and students in the approach given to the quadratic polynomial equation in Teacher's Manuals for the 8th and 9th grades. Based on a document analysis of eight Teacher's Manuals from four collections of curriculum materials, the techniques for solving quadratic equations, the tasks related to them, and the corresponding teaching guidelines for teachers were mapped and analyzed. The findings show that, among the 235 tasks analyzed, less complex algebraic techniques predominated, as did tasks positioning students as respondents (54%) and describers (41%), whereas the role of argumenter appeared in only 5% of the tasks.

KEYWORDS: Curriculum Materials. Teacher's Manuals. Quadratic Equation. Role of Teachers. Role of Students.

Enfoques pedagógicos para las ecuaciones cuadráticas en los Manuales del Profesor de 8º y 9º grado

RESUMEN

Considerando que los materiales curriculares ofrecen diferentes enfoques pedagógicos para el contenido matemático, además de orientar los roles de docentes y estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el estudio analizó las estrategias de resolución de tareas y los roles de docentes y estudiantes en el abordaje de la ecuación cuadrática en los Manuales del Profesor para 8º y 9º grado. A partir del análisis documental de ocho Manuales del Profesor pertenecientes a cuatro colecciones de materiales curriculares, se identificaron y analizaron las técnicas para resolver ecuaciones cuadráticas, las tareas relacionadas y las correspondientes pautas didácticas para docentes. Los resultados muestran que, de las 235 tareas analizadas, predominan técnicas algebraicas menos complejas y tareas que posicionan a los estudiantes

como respondedores (54 %) y descriptores (41 %), mientras que el papel de argumentador aparece en solo el 5 % de las tareas analizadas.

PALABRAS CLAVE: Materiales Curriculares. Manuales del Profesor. Ecuación Cuadrática. Rol del Profesor. Rol del Estudiante.

* * *

O ensino de equações polinomiais do 2º grau

Toda equação que pode ser escrita na forma $ax^2 + bx + c = 0$, com a , b e c coeficientes numéricos reais e $a \neq 0$, é uma equação polinomial do 2º grau. Sua resolução consiste em determinar um valor numérico para x , de tal modo que a igualdade seja satisfeita. Conforme prescreve a Base Nacional Comum Curricular — BNCC (Brasil, 2017), o primeiro contato do estudante com Essa equação é no 8º ano, com abordagem introdutória e na sua forma incompleta, com duas técnicas de resolução: a fatoração e a extração da raiz quadrada. A forma completa e as demais técnicas de resolução estão incorporadas a habilidades prescritas para o 9º ano.

Nos primórdios, a resolução da equação consistia em determinar dois números conhecendo a sua soma e o seu produto. Ao longo da história da Matemática houve variações quanto à resolução. O seu ensino normalmente se dá de forma simplificada e com tarefas de grau de cognição variado.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática — PCN (Brasil, 1998), conjunto de documentos implementados nos anos 1990 e que não está mais em vigência, esse conteúdo foi abordado no bloco Números e Operações, com orientações para que fosse ensinado com situações-problema, possibilitando ao estudante representá-las com equações e inequações, assimilando parâmetros, incógnitas, variáveis, tendo contato com as fórmulas e compreendendo as regras para resolver uma equação.

De acordo com a BNCC, “as técnicas de resolução de equações e inequações, inclusive no plano cartesiano, devem ser desenvolvidas como uma maneira de representar e resolver determinados tipos de problema, e não

como objetos de estudo em si mesmos” (Brasil, 2017, p. 271). Isso implica que pode ser mais proveitoso propor tarefas que levem o estudante a mobilizar o que sabe e a elaborar estratégias para determinar as soluções, ao invés de unicamente manipular situações de forma repetitiva.

As técnicas de resolução são ensinadas nas escolas com expressões e manipulações algébricas. Em um levantamento bibliográfico feito anteriormente (Silva, 2025), identificamos diferentes técnicas, a saber, resolução convencional, semi-soma e produto, alternativo, quadrado e da diferença, Viète, substituição de variáveis, Euler, diferencial ou das coordenadas do vértice, Fan-Fan ou Horner, transformação, dentre outros.

Entendemos como técnicas de resolução, recursos que envolvem propriedades e relações matemáticas, utilizadas para solucionar problemas. Se tratando de equação do 2º grau, as técnicas são importantes para o processo de ensino, uma vez que este reverbera o processo de aprendizagem.

Essa mesma importância para os processos de ensinar e de aprender Matemática recai sobre os materiais curriculares, amplamente utilizados nas práticas de planejar e realizar aulas, podendo colaborar para que professores e estudantes aprendam sobre os conteúdos previstos nos documentos prescritivos. Os Manuais do Professor, em particular, contêm orientações de ensino que colaboram para os professores implementarem as tarefas incorporadas nos materiais (Rocha, 2025). Em relação a esse tipo de equação, as orientações podem apresentar as diferentes técnicas de resolução, explicar suas origens, explicitar as propriedades e relações subjacentes e indicar possibilidades de abordagem durante as aulas.

Ainda nos materiais curriculares, os enunciados das tarefas e as orientações de ensino, particularmente nos Manuais do Professor, incluem abordagens pedagógicas nas quais se perspectiva as interações que professores e estudantes podem desenvolver em contextos de aula. Isso quer dizer que diferentes papéis são perspectivados para que professores e estudantes assumam nos processos de ensino e de aprendizagem de equações do 2º grau. Essas interações são importantes pois implicam as relações com o

material e como são esperados que se envolvam, ou mesmo se comportem, nos processos de ensinar e de aprender.

Embora haja estudos sobre o ensino de equações polinomiais do 2º grau, sobre técnicas de resolução e sobre materiais curriculares de Matemática, ainda são escassas investigações que analisem, de forma articulada, as técnicas mobilizadas nas tarefas e os papéis endereçados a professores e estudantes nos Manuais do Professor (Silva, 2025). Essa articulação é relevante porque as orientações de ensino e as tarefas propostas não apenas apresentam procedimentos matemáticos, mas também comunicam expectativas sobre como professores e estudantes devem atuar nos processos de ensino e de aprendizagem. Desse modo, compreender as abordagens pedagógicas presentes nesses materiais pode contribuir para ampliar o debate sobre o ensino da Álgebra nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Nesse sentido, o estudo apresentado neste artigo³ foi orientado pelo objetivo de analisar estratégias de resolução e papéis de professores e estudantes na abordagem dada à equação polinomial do 2º grau em Manuais do Professor do 8º e 9º anos, partindo do pressuposto de que esses Manuais apresentam orientações e conceitos metodológicos que podem implicar a prática de planejar e realizar aulas, considerando as técnicas de resolução.

Abordagem Pedagógica

Ao utilizar os materiais curriculares como ferramentas de suporte às aulas, os professores leem e interpretam as orientações de ensino, e avaliam e selecionam as tarefas para colocá-las em prática. A seleção de tarefas tem o propósito de criar as condições para que os estudantes construam suas aprendizagens. Para tal seleção, os professores não avaliam unicamente os conteúdos subjacentes, mas consideram as abordagens pedagógicas.

³ Este artigo compõe a dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros, organizada em formato multipaper, escrita pela primeira autora e orientada pelo segundo autor.

Na compreensão de Remillard e Kim (2020), abordagens pedagógicas são expectativas e pressupostos subjacentes, em particular, no Manual do Professor, com o objetivo de adaptar as oportunidades de aprendizagem disponíveis para os estudantes nas práticas de ensino de Matemática. No estudo relatado neste artigo, consideramos como abordagens pedagógicas de tarefas matemáticas: as técnicas de resolução de equação do 2º grau; o papel que se espera que os professores assumam no processo de ensino; e o papel que se espera que os estudantes assumam no processo de aprendizagem.

Sobre técnicas de resolução de uma equação polinomial do 2º grau, há uma variedade apresentada na literatura pertinente e, em especial, em materiais curriculares. Isso significa que, no processo de ensino, os professores podem dispor de variados procedimentos para criar as oportunidades para que as aprendizagens de seus estudantes aconteçam. Por outro lado, sobre o processo de aprendizagem, isso significa que os estudantes podem dispor de variados procedimentos para optar por aquele que, para eles, seja o melhor para a resolução.

Vale (2013) considera que na resolução desse tipo de equação, tem-se limitado à técnica resolutiva e à relação entre suas raízes e coeficientes, sendo que os outros procedimentos não são considerados nas práticas de ensino. Nesse sentido, diferentes técnicas podem ser apresentadas e ensinadas aos estudantes para que eles possam optar por aquela que melhor se adeque à resolução. Ainda nesse viés, Flóes (2013) reitera que os estudantes precisam conhecer e fazer o uso das diversas técnicas existentes para resolver tarefas que envolvam equações do 2º grau, até chegar ao entendimento e à generalização de qualquer equação dessa natureza.

Os materiais curriculares de Matemática, particularmente aqueles referentes ao 8º e 9º ano, também incorporam diferentes técnicas ao proporem tarefas de equação do 2º grau. Nos Manuais do Professor, acompanhadas de orientações de ensino, isso oportuniza aos professores a conhecerem distintos procedimentos e abordagens; no Livro do Estudante, a variação repertoria os estudantes para que possam selecionar aquela técnica que julgarem mais adequada para uma determinada resolução.

Esses materiais apresentam ideias e conceitos matemáticos com o intuito de promover o processo de aprendizagem, contribuindo para a relação que professores têm com eles. A relação professor-materiais curriculares é dinâmica, ambos são agentes que implicam suas ações um sobre o outro (Januario; Lima, 2019). Ao selecionarem esses materiais, Souza (2024) acrescenta que os professores se apropriam deles conforme recursos advindos de si mesmos. As concepções trazidas pelos professores podem interferir na maneira como estes leem, interpretam, avaliam e selecionam os materiais (Souza, 2024). As propostas de ensino contidas neles requerem adaptações por parte dos professores, com vistas às aprendizagens dos estudantes. Isso pode ocorrer quando os professores avaliam a abordagem dos conceitos matemáticos, as estratégias de ensino e as habilidades e orientações correspondentes à implementação das tarefas.

Além de incorporarem técnicas de resolução, os materiais curriculares perspectivam diferentes interações de professores e estudantes, seja nos enunciados das tarefas ou nas orientações de ensino, em especial, nos Manuais do Professor. Em relação aos papéis esperados ou orientados que os estudantes assumam no processo de aprendizagem, em Januario, Perovano e Lima (2025) são abordados três papéis: respondente, descritor e argumentador. No papel *respondente*, os estudantes tendem a manifestar ou confirmar suas respostas como as apresentadas pelo professor. No papel *descritor*, os estudantes listam alguns ou todos os procedimentos adotados nas resoluções. Já no papel *argumentador*, os estudantes explicam os procedimentos adotados e verbalizam seu raciocínio.

Nas diferentes técnicas de resolução de uma equação do 2º grau, as ações contidas nas tarefas são endereçadas a estudantes e estes se envolvam nas discussões em sala; participem com perguntas; interajam ao responderem o que é questionado; expressem ou confirmem a resposta esperada; sigam instruções; realizem procedimentos; e reproduzam informações (Rocha, 2025; Januario; Perovano; Lima, 2025).

Em relação aos professores, diferentes papéis podem estar implícitos ou explícitos nos materiais curriculares, sendo perspectivados que esses profissionais assumam ao implementar as tarefas. Para Remillard e Kim (2020), o papel dos professores é apoiar as oportunidades de aprendizagem dos estudantes durante a aula.

De acordo com Brousseau (1996), o papel dos professores é fazer viver o conhecimento dos estudantes como uma resposta razoável a uma situação peculiar e, ainda, transformar essa resposta em um fato cognitivo extraordinário. Esse papel é importante, pois pode propor boas tarefas; pode acompanhar e orientar a busca de soluções, coordenar discussões entre soluções diferentes, valorizar procedimentos distintos que levam à mesma solução, validando-os ou mostrando situações em que as técnicas podem não funcionar (Romanatto, 2012).

Ao compartilhar o que sabe, conduzir a aula, envolver os estudantes e estimular a participação ativa deles nas aulas, os professores podem assumir papéis (Januario; Perovano; Lima, 2025). Como *transmissor*, o professor propaga o que sabe à medida que desenvolve a aula. Como *reprodutor*, reproduz as informações, procedimentos e respostas contidas no material curricular. Como *facilitador*, o professor leva o estudante a participar da aula, facilitando sua interação com as tarefas e o conteúdo. Como *coordenador*, estimula a participação ativa dos estudantes, explicando, analisando e discutindo técnicas, estabelecendo relações.

De modo geral, nos materiais curriculares estão imbuídas práticas pedagógicas pretendidas e estruturas de sala de aula. A professores e estudantes são endereçados diferentes papéis.

Design Metodológico

O estudo tem abordagem qualitativa. Na compreensão de Minayo (2007), essa abordagem envolve a ideia de que, na produção de conhecimentos sobre os fenômenos humanos e sociais, nos interessa mais compreender e

interpretar seus conteúdos do que explicá-los. Buscamos compreender e interpretar as abordagens pedagógicas nos materiais curriculares, especificamente nos Manuais do Professor do 8º e 9º ano, analisando a abordagem dada a equação do 2º grau, e os papéis perspectivados que professores e estudantes assumam.

O estudo é do tipo análise documental, definida por Fiorentini e Lorenzato (2012) como aquela que se faz preferencialmente sobre documentação escrita. A busca de informações sobre os fenômenos investigados foi realizada nos Manuais do Professor de materiais curriculares. Analisamos os Manuais e fizemos um levantamento das tarefas sobre equação polinomial do 2º grau contidas neles, bem como das orientações de ensino correspondentes.

Para a análise, selecionamos quatro coleções de materiais curriculares de Matemática dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental (Quadro 1), indicadas pelas escolas estaduais e municipais da cidade de Brasília de Minas (MG). As quatro coleções foram avaliadas e aprovadas na edição de 2024 do Programa Nacional do Livro e do Material Didático.

QUADRO 1: Manuais do Professor analisados

Título	Editora	Ano de publicação	Autoria
A Conquista Matemática	FTD	2022	José Ruy Giovanni Júnior
Araribá Conecta	Moderna	2022	Mara Regina Garcia Gay (Editora responsável)
Matemática nos Dias de Hoje	SEI	2022	Daniel Romão da Silva, Jefferson dos Santos Cevada
Teláris Essencial	Ática	2022	Fernando Cesar de Abreu Viana, Luiz Roberto Dante

Fonte: Elaboração própria

Para a análise realizada, consideramos as tarefas relativas à equação polinomial do 2º grau — exercícios, problemas, exploração-investigação —, e os respectivos textos de orientações ao professor, incorporados próximos às

tarefas e em formato L. No mês de setembro de 2024 fizemos o mapeamento das tarefas a partir de um fichamento, com as seguintes informações: página, tarefa, menção à técnica de resolução no Livro do Estudante, e menção à técnica de resolução nas orientações em L. Na leitura dos enunciados das tarefas e dos textos de orientações de ensino correspondentes, também procuramos identificar evidências dos papéis endereçados a professores e estudantes assumirem nas aulas.

Na próxima seção, apresentamos a análise dos Manuais do Professor do 8º e 9º anos que abordam o conteúdo equação polinomial do 2º grau, procurando verificar as técnicas de resolução deste conteúdo.

Cabe destacar que os resultados não pretendem representar a totalidade dos materiais aprovados pelo PNLD, mas compreender tendências presentes no conjunto de Manuais selecionados. Essa delimitação constitui uma característica da pesquisa documental realizada e deve ser considerada na interpretação dos resultados.

Análise

As tarefas mapeadas foram lidas e catalogadas de acordo com a página onde estavam localizadas, identificada a sua numeração e a menção à técnica de resolução no seu enunciado.

Em três coleções, a abordagem à equação do 2º grau é iniciada em um capítulo específico, com um problema de contextualização, seguida da definição com exemplos e uma sequência de tarefas. As técnicas de resolução são apresentadas no início de cada seção do capítulo, uma de cada vez, seguida de uma sequência de tarefas. No material *Teláris Essencial*, a abordagem dada à equação polinomial do 2º grau é em um capítulo com outros temas: Expressões Algébricas, Equações e Proporcionalidade (8º ano) e Produtos Notáveis, Fatoração e Equações do 2º grau (9º ano).

Técnicas de resolução

Os materiais curriculares oferecem abordagens diferentes para o conteúdo de Matemática, além de orientarem os papéis de professores e estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem. O Manual do Professor se torna um veículo mensageiro de conteúdos matemáticos e de práticas pedagógicas (Remillard; Kim, 2020).

As técnicas apresentadas nos Manuais do Professor são mencionadas no início do capítulo, uma por vez, seguidas de uma sequência de tarefas do tipo problemas, exercícios e, raramente, jogos. É importante salientar que nas quatro coleções analisadas, a equação é apresentada com um problema para contextualização e em seguida é descrita a sua definição, detalhando seus elementos e respectivos coeficientes. Para as equações incompletas, nas quatro coleções, as técnicas utilizadas para resolução são a *fatoração* e a *extração da raiz quadrada*.

Em se tratando das equações completas, todos os Manuais do 9º ano analisados apresentam as técnicas *completar quadrados* e *fórmula resolutiva*. As coleções *A Conquista Matemática* e *Araribá Conecta* apresentam a técnica *soma e produto*. Já a técnica da *fatoração de um trinômio quadrado perfeito* é descrita em *Araribá Conecta* e em *Teláris Essencial*. Cada uma dessas técnicas é descrita individualmente em uma seção do capítulo, seguidas de exemplos e sequências de tarefas dos tipos problemas e exercícios. Tanto as técnicas algébricas quanto as que exigem uma interpretação geométrica são abordadas da mesma maneira, qual seja, com menção a episódios da história da Matemática. No entanto, as técnicas algébricas são mais utilizadas na resolução das tarefas.

Para a técnica da *fatoração de um trinômio quadrado perfeito*, em dois volumes do 9º ano (*Araribá Conecta* e *Teláris Essencial*), há uma sequência de exemplos para que os estudantes aprendam a identificar uma equação que pode ser escrita na forma fatorada do trinômio quadrado perfeito. Há também uma associação dessa técnica com a de *Al-Khwarizmi* para completar quadrados, conforme ilustram a Figuras 1.

A técnica de *completar quadrados* é descrita em todos os volumes do 9º ano, com a utilização da ideia geométrica de completar quadrados por meio da medida de sua área, ou seja, essa técnica consiste em traçar uma figura cuja medida de área represente o primeiro membro da equação.

FIGURA 1: Exemplo de emprego da técnica *trinômio quadrado perfeito*

a) Vamos determinar as raízes reais da equação $x^2 - 4x + 4 = 0$.

$$x^2 - 4x + 4 = 0 \quad \text{trinômio quadrado perfeito}$$

$$x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = 0$$

$$(x - 2)^2 = 0 \quad \text{forma fatorada do trinômio}$$

$$(x - 2) \cdot (x - 2) = 0$$

Então:

$$(x - 2) = 0$$

$$x = 2$$

Logo, a equação tem duas raízes reais iguais a 2.

Fonte: Araribá Conecta, 9º ano (2022, p. 179)

Em sequência são apresentadas tarefas contendo a equação e a resolução de problemas utilizando a técnica descrita, como ilustra a Figura 2.

FIGURA 2: Exemplo de emprego da técnica *completar quadrados*

Quais são as raízes reais da equação $x^2 + 4x - 12 = 0$?

$$x^2 + 4x = 12$$

$$x^2 + 4x + 4 = 12 + 4$$

quadrado de 2
dobro do produto de x por 2
quadrado de x

$$x^2 + 4x + 4 = (x + 2)^2$$

(Adicionamos 4 a ambos os membros para que o 1º membro se torne um trinômio quadrado perfeito.)

$$x^2 + 4x + 4 = 16$$

$$(x + 2)^2 = 16 \quad \text{(Fatoramos o trinômio quadrado perfeito.)}$$

$$x + 2 = \pm\sqrt{16} \Rightarrow x + 2 = \pm 4 \Rightarrow x + 2 = 4 \text{ ou } x + 2 = -4 \Rightarrow x = 2 \text{ ou } x = -6$$

Assim, as raízes da equação $x^2 + 4x - 12 = 0$ são $x' = 2$ e $x'' = -6$.

Fonte: Teláris Essencial, 9º ano (2022, p. 54)

Percebemos também uma relação entre o fato histórico e a técnica citada, fazendo com que o estudante não só aprenda a técnica, mas conheça a sua origem:

Textos babilônicos, escritos há cerca de 4000 anos, já faziam referência a problemas que hoje resolvemos usando equações do 2º grau. Um dos problemas mais comuns nos escritos babilônicos tratava da determinação de dois números, quando conhecidos a soma e o produto deles. A resolução desses problemas era estritamente geométrica: considerava-se o produto de dois números como a área, e a soma deles, como o semiperímetro de um retângulo. As medidas dos lados do retângulo correspondiam aos números dados, que eram sempre naturais. Esse tratamento geométrico era longo e cansativo, o que levou os gregos — e posteriormente os árabes — a buscar um procedimento mais simples para resolver tais problemas. No século IX, al-Khwarizmi, matemático árabe, desenvolveu um processo para a resolução desses problemas, que deu início à chamada Álgebra Geométrica. No século XII [...] o matemático hindu Bhaskara (1114-1185) apresentou um processo puramente algébrico, que permitia resolver qualquer equação do 2º grau. Partindo desse processo [...] os matemáticos puderam chegar a uma fórmula [...] conhecida como **fórmula resolutiva** para equações do 2º grau (A Conquista Matemática, 9º ano, 2022, p. 90).

Na *fórmula resolutiva*, ou *fórmula de Bhaskara*, é proposto aos professores apresentar a história dessa técnica para que os estudantes leiam e reflitam. Bhaskara, em sua obra *Lilavati*, apresentou muitos problemas que são resolvidos por equação do 2º grau, e esse pode ter sido o motivo para, no Brasil, ficar conhecida como *Fórmula de Bhaskara* (Gay, 2022). Logo após, é apresentado um exemplo de como empregar a fórmula resolutiva para resolver equações do 2º grau e uma sequência de tarefas em todos os volumes do 9º ano, como ilustram a Figura 3.

FIGURA 3: Exemplo de emprego da *fórmula resolutiva*

Exemplo 1

Aplicaremos a fórmula de Bhaskara para resolver a equação $4x^2 + 6 = 10x$.

A equação deve estar escrita no formato $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$. Por isso, reescrevermos a equação como $4x^2 - 10x + 6 = 0$.

Podemos agora estabelecer que $a = 4$, $b = -10$ e $c = 6$ e aplicar a fórmula de Bhaskara:

$$x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 6}}{2 \cdot 4}$$

$$x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 96}}{8}$$

$$x = \frac{10 \pm \sqrt{4}}{8}$$

Aqui é possível separar as duas soluções, x_1 e x_2 :

$$x_1 = \frac{10 + 2}{8} = \frac{3}{2} \text{ ou } x_2 = \frac{10 - 2}{8} = 1, \text{ ou seja: } x_1 = \frac{3}{2} \text{ e } x_2 = 1.$$

Fonte: Matemática nos dias de hoje, 9º ano (2022, p. 110)

A resolução de uma equação desse tipo usando *soma e produto* é uma técnica rápida e ágil, que dispensa os inúmeros cálculos que devem ser feitos utilizando a fórmula resolutiva. As relações envolvendo soma e produto de raízes de equações do 2º grau servem para qualquer equação que tiver esse grau, já que a dedução das relações foi retirada a partir da forma genérica. São propostos alguns exemplos de resolução utilizando essa técnica, logo após uma sequência de tarefas para que o estudante empregue as relações estudadas. Essa técnica é descrita no volume do 9º ano de *A Conquista Matemática* (Figura 4) e abordada nas orientações em L no volume de mesmo ano de *Araribá Conecta*.

FIGURA 4: Exemplo de emprego da técnica *soma e produto*

Vamos usar essas duas relações importantes para resolver o problema a seguir.

A equação $3x^2 - 8x - 3 = 0$ apresenta duas raízes reais e diferentes. Sem resolver a equação, determine a soma e o produto dessas duas raízes.

Pela equação dada, $a = 3$, $b = -8$ e $c = -3$.

De acordo com as relações, podemos escrever:

$$x' + x'' = \frac{-b}{a} = \frac{-(-8)}{3} = \frac{8}{3}$$

$$x' \cdot x'' = \frac{c}{a} = \frac{-3}{3} = -1$$

Logo, a soma das raízes da equação é $\frac{8}{3}$, e o produto dessas raízes é -1 .

Fonte: A Conquista Matemática, 9º ano (2022, p. 109)

Nos textos de apresentação das tarefas, percebemos que 200 (85%) fazem menção à técnica a ser utilizada pelo estudante; naquelas sem a descrição, o estudante pode escolher a técnica que julgar mais adequada. Nas orientações em L, são propostas resoluções das tarefas, explicações do uso ou não de uma determinada técnica, como se espera que o estudante desenvolva as técnicas aprendidas:

Durante a realização dessa atividade, investigar se algum estudante está construindo a equação de 2º grau de maneira diferente da apresentada e, ao fim da atividade, pedir, se possível, que exponha para os colegas. Caso algum estudante seja tímido ou não se sinta à vontade, verificar a possibilidade de reproduzir o método elaborado por ele na lousa. [...] No **desafio 14**, verificar se os estudantes compreendem que, para utilizar a técnica da soma e do produto das raízes, é preciso que o coeficiente a seja 1. Então, é preciso dividir todos os termos da equação por 3: $x^2 - 5x + 4 = 0$ (A Conquista Matemática, 9º ano, 2022, p. 110).

Após a apresentação de todas as técnicas, é incluída uma seção que visa retomar o trabalho com as equações do 2º grau. Nos oito volumes, em *A Conquista Matemática* essa seção recebe o nome de *Retomando o que Aprendeu*; em *Araribá Conecta, Atividades de Revisão*; em *Teláris Essencial, Ponto de Checagem*; e em *Matemática nos Dias de Hoje, Check-Out*. Essa seção contém tarefas que incentivam os estudantes a socializar as técnicas aprendidas e a trocar ideias com os colegas a respeito daquelas que ainda têm dúvidas. Para os professores, são incorporadas orientações para que identifiquem dificuldades e possam intervir e ajudá-los nas resoluções.

No decorrer da análise das coleções de materiais curriculares, identificamos que há uma relação das técnicas descritas com aquelas discutidas em dissertações e teses por nós mapeadas (Silva, 2025). As técnicas

são as mesmas, porém nos Manuais do Professor, as abordagens pedagógicas estão visíveis nos textos das tarefas, limitando a participação dos estudantes, demandando raciocínio e utilização de estratégias e conceitos por eles conhecidos. Aprender envolve a interação entre o novo e o conhecido (Ongstad, 2006) e estratégias diversificadas, como discutem Oliveira e Lopes (2023).

As técnicas apresentadas nos Manuais são limitadas, tanto na sua definição quanto nos empregos nas tarefas, sendo abordadas as menos complexas — *completar quadrados*, *fórmula de Bhaskara* e *soma e produto*. Nesse tipo de tarefas, observamos a utilização da forma algébrica na sua resolução enquanto a forma geométrica é pouco utilizada. Não temos dúvidas de que a apresentação das técnicas de resolução de uma equação do 2º grau nos materiais curriculares é importante para a aprendizagem dos estudantes, mas ainda falta enriquecer a aprendizagem com abordagens mais significativas. As orientações de ensino são norteadoras aos professores, proporcionando um caminho a seguir, mas que também precisam ser complementadas.

A predominância dessas técnicas pode estar relacionada ao modo como tradicionalmente a Álgebra escolar é organizada nos materiais curriculares. Procedimentos como fatoração, completar quadrados, soma e produto e fórmula resolutive apresentam forte estabilidade curricular e permitem a proposição de tarefas mais padronizadas, com respostas previamente definidas. Contudo, essa predominância tende a restringir o contato dos estudantes com outras formas de pensar e resolver equações, limitando oportunidades de comparação entre estratégias e de discussão dos fundamentos matemáticos envolvidos nos procedimentos adotados.

Observamos ainda que a forma como as técnicas são apresentadas nos Manuais está associada aos papéis atribuídos aos estudantes. Em parte das tarefas, os procedimentos já aparecem definidos ou fortemente sugeridos, conduzindo os estudantes à reprodução de estratégias previamente ensinadas. Essa característica tende a favorecer os papéis de respondente e descritor, em detrimento de situações que demandem argumentação, comparação de procedimentos ou produção de estratégias próprias.

Papel dos estudantes

A análise das tarefas contidas nos Manuais do Professor possibilitou identificar 235 tarefas nos oito volumes das quatro coleções. Destas, 43 (18,3%) posicionam o estudante como respondente, 41 (17,4%) como descritor e 6 (3%) como argumentador, totalizando 90 (39%) tarefas na coleção *A Conquista Matemática*. Na coleção *Araribá Conecta*, localizamos 22 (9,4%) como respondente, 27 (11,5%) como descritor e 1 (0,4%) como argumentador, totalizando 50 (21%) tarefas. Em *Teláris Essencial*, catalogamos 45 (19%) como respondente, 21 (9%) como descritor e 5 (2%) como argumentador, em um total de 71 (30%) tarefas. Na coleção *Matemática nos Dias de Hoje* catalogamos 16 (7%) como respondente, 8 (3%) como descritor e nenhuma como argumentador, totalizando 24 (10%) tarefas.

Na tarefa apresentada na Figuras 5, há instruções objetivas que exigem dos estudantes respostas sem uma explicação (Remillard; Kim, 2020). Na sua resolução, e de outras similares, os estudantes expressam uma solução sem necessidade de verbalizar como procederam suas resoluções, geralmente, empregando uma técnica conhecida (Januario; Perovano; Lima, 2025; Rocha, 2025). Expressões e termos do tipo *resolva*, *complete*, *identifique*, *determine* e *responda* são comuns nas tarefas. Essas são características de tarefas em que envolvem estudantes como *respondentes*.

FIGURA 5: Exemplo de tarefa envolvendo o estudante como respondente

5. Copie o quadro no caderno e complete-o.

Equação	a	b	c
$-3t^2 + 4t - 5 = 0$			
$\square + \square z^2 + \square z = 0$	7	3	3
$y - (\square) + \square y^2 = 0$	6		3
$\square x^2 - \square x = \square$	-1	-3	-5

Fonte: Araribá Conecta, 9º ano (2022, p. 194)

A tarefa privilegia a identificação direta de elementos da equação e a produção de respostas objetivas, sem demandar explicações ou justificativas, característica associada ao papel de estudante respondente.

Um estudante *respondente* é um reprodutor; ele segue as instruções da tarefa sem exercer a autoria no seu processo de aprendizagem. Ao estudante respondente não são dadas oportunidades para exercerem autonomia e criatividade, uma vez que seguem o modelo ensinado pelo professor ou apresentado no material. Assim, esse tipo de tarefa tende a restringir oportunidades para que os estudantes mobilizem estratégias próprias, formulem explicações ou comuniquem seus raciocínios.

As tarefas nas quais é esperado que o estudante desempenhe o papel de *descritor*, são aquelas nas quais é solicitado um conjunto de etapas a seguir (Remillard; Kim, 2020). Nessas tarefas, os estudantes listam alguns ou todos os procedimentos utilizados nas resoluções. Observamos termos e expressões comuns às tarefas: *descreva*, *descreva o processo*, *observe*, *demonstre*. Identificamos que nesse tipo de tarefa, os estudantes precisam compreender o que estão fazendo e qual procedimento irão utilizar, como mostra a tarefa apresentada na Figura 6.

Nessa tarefa, o foco desloca-se da obtenção da resposta para a explicitação do procedimento adotado.

FIGURA 6: Exemplo de tarefa envolvendo o estudante como descritor

56 Um reservatório tem formato de bloco retangular com medida de altura de 8 m e medida de capacidade de 400 000 L. Na base, a medida de comprimento do maior lado é o dobro da medida de comprimento do menor lado. Determine no caderno a medida de perímetro e a medida de área da base. **30 m e 50 m².**

Fonte: Teláris Essencial, 9º ano (2022, p. 54)

Tal característica aproxima o estudante do papel de descritor, uma vez que requer a organização e comunicação das etapas utilizadas para resolver a situação proposta. O trecho seguinte foi retirado das orientações ao professor e reforça o papel de descritor dos estudantes.

Durante as explorações do exemplo apresentado no Livro do Estudante, verificar se os estudantes compreendem que, durante o processo de resolução, a equação completa do 2º grau apresentada recai em um trinômio do quadrado perfeito.

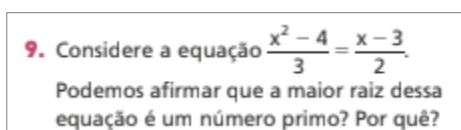
Se julgar necessário, retomar esse caso de fatoração para que eles possam seguir, sem dúvidas, com o estudo. (A Conquista Matemática, 9º ano, 2022, p. 97).

No entanto, o papel descritor tende a exigir do estudante conhecimento dos procedimentos utilizados, uma vez que é necessário descrever as etapas, organizar ideias para resolver a tarefa proposta. Estudantes descritores não reproduzem procedimentos sem sentido, mas compreendem qual será utilizado e como utilizar. Podem depender da explicação do professor para algum procedimento, mas são capazes de mostrar segurança ao resolver tarefas.

No papel de *argumentador*, os estudantes explicam os procedimentos adotados e verbalizam seu raciocínio, comunicando suas estratégias e entendimentos (Januario; Perovano; Lima, 2025). A análise evidencia que esse papel foi o menos perspectivado nas tarefas, sendo um total de 12 (5%) tarefas nas quatro coleções. Expressões e palavras como *justifique sua resposta, por quê? explique como você chegou à resposta, discuta com os colegas* são comuns às tarefas.

A metade das tarefas que orientam ao papel de argumentadores está no volume do 9º ano de *A Conquista Matemática*. Não identificamos a presença desse tipo de tarefa nos volumes do 8º ano das coleções analisadas. A Figura 7 mostra um exemplo em que o estudante precisa resolver a equação utilizando processos algébricos para encontrar uma equação na sua forma reduzida, em seguida ele poderá utilizar a técnica de resolução que julgar adequada e, por fim, após identificar qual a maior raiz dessa equação, responder se é um número primo.

FIGURA 7: Exemplo de tarefa envolvendo o estudante como argumentador



9. Considere a equação $\frac{x^2 - 4}{3} = \frac{x - 3}{2}$.
Podemos afirmar que a maior raiz dessa equação é um número primo? Por quê?

Fonte: A Conquista Matemática, 9º ano (2022, p. 104)

Diferentemente das tarefas endereçadas a respondentes e descritores, esta proposta exige que os estudantes mobilizem argumentos para sustentar a solução apresentada. A tarefa cria condições para que expliquem escolhas, justifiquem procedimentos e comuniquem seu raciocínio matemático, características associadas ao papel de argumentador.

Estudantes argumentadores desenvolvem uma independência em relação ao professor e ao material curricular. São criativos, autônomos, mostram os passos e conseguem verbalizar o seu raciocínio. Tarefas que perspectivam esse papel, embora pouco presentes nos manuais analisados, produzem um efeito positivo no comportamento do estudante, uma vez que o torna autor do seu aprendizado e não o deixa dependente e limitado às orientações contidas nos materiais.

Em síntese, do total de 235 tarefas, a análise possibilitou examinar que 126 (54%) delas são endereçadas a estudantes respondentes. Como descritor, são 97 (41%), não tendo nenhuma na coleção *Matemática nos Dias de Hoje* do 8º ano. Do total, 12 (5%) tarefas são endereçadas a estudantes argumentadores, todas localizadas nos três volumes do 9º ano e ausentes nos volumes do 8º ano. Esse predomínio de tarefas voltadas à obtenção de respostas e ao emprego de procedimentos já conhecidos, em detrimento da argumentação, evidencia oportunidades mais limitadas para que os estudantes expliquem, justifiquem ou defendam seus raciocínios matemáticos, assumindo papéis mais ativos na construção do conhecimento (Moura *et al.*, 2021).

Esse resultado evidencia o predomínio de tarefas centradas na produção de respostas e na descrição de procedimentos. A reduzida presença de tarefas que posicionam os estudantes como argumentadores contrasta com perspectivas que defendem maior participação discente nos processos de construção do conhecimento matemático (Silva, Santos e Cruz, 2020).

Os papéis perspectivados aos estudantes guardam relação com os papéis atribuídos aos professores. Quando as tarefas privilegiam respostas previamente esperadas e procedimentos definidos, as orientações de ensino

tendem a posicionar o professor como transmissor ou reproduzidor do conhecimento. Em contrapartida, tarefas que favorecem explicações, discussões e justificativas demandam maior atuação docente como facilitador ou coordenador das interações em sala de aula.

Papel dos professores

O objetivo principal do professor é criar as condições para que seus estudantes construam aprendizagem. Para que esse objetivo seja alcançado, é importante saber o que os estudantes já sabem e como eles aprendem. Para Brousseau (1996), o professor precisa recontextualizar o saber, procurando situações que deem sentido aos conhecimentos ensinados. Considerando os enunciados das tarefas e as orientações de ensino correspondentes, é possível identificar diferentes papéis perspectivados aos professores.

De acordo com Giovanni Júnior (2022), o papel do professor é fazer com que os estudantes tenham acesso a diferentes formas de se fazer Matemática e apoiá-los para que possam desenvolver habilidades e construir conhecimentos de modo a (re)significar a Matemática do seu cotidiano, bem como enxergar a beleza da Matemática em si.

Na análise, identificamos nos Manuais do Professor expressões que expressam os papéis, como: *comente com a turma, reproduza os exemplos no quadro, se julgar necessário proponha aos estudantes, enfatize a importância, leia, amplie a proposta e mostre aos estudantes, observe, avalie*.

Como *transmissor*, o professor transmite o que sabe à medida que conduz a aula. Neste papel, segundo Remillard e Kim (2020), o professor explica, modela e conduz os estudantes pelas etapas e procedimentos, sendo ele a principal fonte do conhecimento. Observamos que ao iniciar a abordagem da equação, esse papel fica evidente uma vez que o professor propõe alguns questionamentos aos estudantes, explica o que sabe e espera que eles compreendam. No volume do 9º ano de *A Conquista Matemática*, há uma orientação na qual está implícito o papel de transmissor perspectivado:

“Apresentar a definição de equação do 2º grau, detalhando os seus elementos e respectivos coeficientes” (p. 91). Aqui o professor irá reiterar as informações do texto, ou seja, a definição contida no Manual, garantindo que os estudantes compreendam o que está escrito.

O papel transmissor leva o professor a explicar e conduzir os estudantes pelos procedimentos descritos no Manual. Não há uma interação entre o professor e o estudante, uma vez que o processo de ensino é determinado pelo material. O professor não tem autonomia e nem desenvolve a criatividade, se tornando dependente e limitado às orientações contidas no Manual.

Nas quatro coleções analisadas, catalogamos 105 (45%) tarefas em que o professor é orientado, mesmo que implicitamente, a desempenhar esse papel. Aproximadamente 195 (83%) dessas tarefas se encontra nos volumes do 9º ano, como exemplifica o trecho seguinte:

Durante a resolução desta atividade, destaque que, apenas após desenvolvermos as equações e reduzirmos os termos semelhantes, podemos identificar o grau delas. Se julgar oportuno, apresente equações que não tiveram os termos semelhantes reduzidos e pergunte aos estudantes qual é o grau da equação. Depois, faça a redução de termos semelhantes e pergunte novamente sobre o grau da equação, de maneira que eles percebam a importância de realizar esse processo. (Teláris Essencial, 9º ano, 2022, p. 48).

Identificamos termos e expressões que são comuns nas orientações, perspectivando o papel de transmissor dos professores: *destaque, se julgar oportuno, pergunte aos estudantes, solicite aos estudantes, oriente, proponha*.

Como *reprodutor*, o professor conduz o momento da aula reiterando informações, procedimentos e respostas que constam no material de apoio consultado (Januario; Perovano; Lima, 2025). Termos e expressões como *ressalte, retome, exponha, relembre, apresente* foram identificados nas orientações ao professor associados esse papel.

Nos manuais analisados, catalogamos 54 (23%) tarefas tendo o papel de reprodutor perspectivado para os professores assumirem ao implementar as práticas de ensino. Em três volumes do 8º ano não foi possível identificar esse papel nas tarefas: *A Conquista Matemática*, *Teláris Essencial* e *Matemática nos Dias de Hoje*. Observamos na orientação seguinte, o papel de reprodutor do professor:

Espera-se que os estudantes consigam estabelecer relação entre a fração da área ocupada pelo desenho do pássaro e o denominador de p, bem como a conclusão de que valores negativos podem ser soluções das equações. Faça a mediação das conclusões dos estudantes, ponderando e corrigindo possíveis erros conceituais (Matemática nos Dias de Hoje, 9º ano, 2022, p. 105).

Nesse excerto, é perspectivado que o professor oriente os estudantes para o entendimento correto da tarefa. O trecho evidencia como o papel leva o professor a moldar as interações em sala e leva os estudantes a compartilhar seus pensamentos e soluções. O trecho mostra haver uma interação entre o professor e o estudante no processo de ensino. Nesse papel, o conhecimento é construído com maior participação dos estudantes, cabendo ao professor um papel de coordenador.

Como *facilitador*, o professor envolve e incentiva a exploração do estudante na criação de significados, estimula e apoia a fazer conexões ou superar dificuldades enquanto trabalha as tarefas. Aqui os estudantes são a principal fonte de conhecimento (Remillard; Kim, 2020).

Nos volumes do 9º ano, identificamos 36 (15%) tarefas nas quais é perspectivado que o professor desempenhe este papel. Nos volumes do 8º ano identificamos 14 (6%) tarefas em três delas: *Araribá Conecta*, *A Conquista Matemática* e *Teláris Essencial*.

A orientação seguinte exemplifica o papel de facilitador. Observa-se que há orientação para a compreensão da tarefa pelo estudante, assim, o professor facilita essa interação.

A atividade 1 favorece o desenvolvimento da habilidade EF09MA09. Alguns estudantes podem encontrar dificuldade em associar ou representar um número como uma incógnita e, conseqüentemente, não conseguir elaborar uma frase que se encaixe no contexto. Caso ocorra, explicar que a incógnita representa, na equação, um número cujo valor não é conhecido. Verificar se eles compreendem o significado de palavras como aumentado, diminuído, dobro, triplo etc. Nesses casos, pode-se solicitar que um estudante explique com as próprias palavras, assim eles participam da aula e ajudam os colegas (A Conquista Matemática, 9º ano, 2022, p. 93).

Esse papel favorece interações dialógicas e amplia a participação dos estudantes na construção de significados matemáticos. O professor explora o conhecimento prévio dos estudantes, ao mesmo tempo em que o incentiva a expor suas ideias e a atribuir sentido na realização das tarefas. O professor tem autonomia no processo de ensino, podendo usar de criatividade para interagir com os estudantes.

No papel de *coordenador*, o professor cria um ambiente de sala de aula no qual os estudantes modelam, explicam ou discutem estratégias como uma comunidade (Remillard e Kim, 2020). O professor desempenha um papel de formador, porém participa menos das discussões.

Esta atividade trabalha a resolução de todos os tipos de equações do 2º grau, até mesmo incompletas. Se possível, oriente os estudantes a resolver as atividades em duplas, de maneira que possam compartilhar com os colegas as dúvidas e estratégias de resolução (Teláris Essencial, 9º ano, 2022, p. 54).

Nesta orientação, percebemos o papel de coordenador, uma vez que a tarefa será realizada em duplas, com discussões das técnicas de resolução

utilizadas por eles e da troca de estratégias. Percebemos que não há uma intervenção do professor nessas discussões, ficando a critério dos estudantes.

Com esse papel, professores têm uma posição de observador, não sendo a principal fonte do conhecimento. Os estudantes têm autonomia no seu processo de aprendizagem e os professores fazem intervenções pontuais e facilitam o diálogo. Os professores não se limitam às orientações do Manual, sendo mais independentes. Esse papel foi o menos perspectivado nas tarefas catalogadas, sendo 26 (11%) nas quatro coleções. Destas, 24 estão nos volumes do 9º ano e 2 estão no volume do 8º ano de *Teláris Essencial*.

Nas tarefas analisadas — 235 ao todo — catalogamos 105 (45%) considerando o professor como transmissor, 50 (21%) tarefas como facilitador, 26 (11%) como coordenador e 54 (23%) como reprodutor. Nos volumes do 9º ano, esses papéis estão mais evidentes do que naqueles do 8º ano, o que indica uma ênfase mais clara na forma como o professor é posicionado nas propostas pedagógicas e no tipo de interação que se espera dele ao implementar as tarefas.

Observa-se ainda uma diferença entre os volumes do 8º e do 9º ano. Nos materiais destinados ao 9º ano, tanto os papéis atribuídos aos estudantes quanto aqueles perspectivados aos professores aparecem de forma mais explícita e diversificada. Uma possível explicação está na centralidade que a equação polinomial do 2º grau assume nesse ano de escolaridade, demandando maior detalhamento das orientações pedagógicas e das tarefas propostas.

Considerações

Como entendimento que os Manuais do Professor de materiais curriculares apresentam orientações e conceitos metodológicos que podem implicar a prática de planejar e realizar aulas, considerando as técnicas de resolução da equação e os papéis que são esperados que professores e estudantes assumam ao interagir nos processos de ensinar e de aprender, o estudo apresentado nesse artigo buscou *analisar estratégias de resolução e papéis dos professores e estudantes na abordagem dada à equação polinomial do 2º grau em Manuais do Professor do 8º e 9º anos*.

Para isso, realizamos uma análise das técnicas de resolução da equação polinomial do 2º grau, bem como das tarefas relacionadas à essas técnicas, em oito volumes de Manuais do Professor de quatro coleções de materiais curriculares de Matemática do Ensino Fundamental, com foco nas implicações nos processos de ensino e de aprendizagem.

Nas quatro coleções analisadas, a apresentação da equação do 2º grau é diversificada, porém superficial. Em alguns casos, há uma abordagem relacionada ao contexto histórico, com a apresentação de situações-problema, exemplos, exposição da técnica de resolução e lista de tarefas; em outros casos, a abordagem é direta, com a introdução da técnica de resolução, seguida de exemplos e tarefas que induzem a uma reprodução por parte do estudante, o que pode dificultar a formação de conceitos. As técnicas de resolução foram limitadas àquelas mais conhecidas e menos complexas, não sendo incorporadas as que exigem maior demanda cognitiva. Em todas as descrições das técnicas são abordados exemplos de resolução seguidos de uma lista de tarefas que perspectivam o papel de respondente e descritor dos estudantes, havendo um número reduzido de tarefas endereçadas a estudantes argumentadores.

Com base nas práticas de ensino observadas nos Manuais, é preciso que haja uma interação entre os professores, estudantes e as tarefas propostas. É com essa interação que os professores percebem as dificuldades dos estudantes e as potencialidades de cada um. Com disso, os professores podem adaptar tarefas, selecionar aquelas que mobilizem o raciocínio dos estudantes e desenvolva neles a capacidade de elaborar estratégias para determinar soluções. É importante que os estudantes tenham contato com todos os níveis de tarefas, endereçadas aos diferentes papéis.

Ao consultar os Manuais, os professores encontram orientações e estratégias de ensino, que são importantes ao planejar aulas. A análise revelou que essas orientações são perspectivadas a professores transmissores e reprodutores; a professores facilitadores e coordenadores, essas orientações são reduzidas. Entendemos que consultar esses Manuais facilita a prática de

ensino do professor, porém o limita em alguns casos. É importante que os professores desenvolvam autonomia, criatividade e independência em sala de aula; que busquem diferentes estratégias de ensino; proponham técnicas variadas; implementem tarefas diversificadas que levem o estudante a questionar, criar e raciocinar.

Os resultados também possuem implicações para a formação de professores e para a produção de materiais curriculares. Para a formação docente, reforçam a importância de uma leitura crítica dos Manuais do Professor, reconhecendo possibilidades e limites das orientações de ensino apresentadas. Para os autores e editoras de materiais curriculares, os resultados indicam a necessidade de ampliar a diversidade de técnicas de resolução e de propor tarefas que favoreçam a argumentação, a autonomia e a participação mais ativa dos estudantes nos processos de aprendizagem.

O estudo possibilita perceber que é importante adotar diferentes técnicas de resolução para equação e propor tarefas que mobilizem o conhecimento dos estudantes. Recorrer a estratégias de ensino buscando variedades de abordagens proporciona uma aprendizagem mais significativa. Os materiais curriculares são uma fonte de conhecimento para professores e estudantes, mas é preciso que os professores analisem as orientações e abordagens contidas neles, e adaptem as informações aos diferentes papéis que eles e os estudantes desempenham nos processos de ensinar e de aprender Matemática, em especial, equação do 2º grau.

Os resultados do estudo evidenciam a importância de analisar não apenas os conteúdos matemáticos presentes nos materiais curriculares, mas também as formas pelas quais professores e estudantes são posicionados nas propostas de ensino. Investigações futuras podem examinar como essas orientações são efetivamente interpretadas e mobilizadas pelos professores na prática, ampliando a compreensão das relações entre materiais curriculares, ensino e aprendizagem da Matemática.

Referências

- 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 Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Org). *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 1996, p. 54-78.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.
- FLOES, R. A. *Estudos dos métodos históricos de resolução de equações do segundo grau*. Cadernos PDE, v. 1, p. 1-20, 2013.
- GAY, M. R. G. *Araribá Conecta*, 9º ano, Manual do Professor. São Paulo: Moderna, 2022.
- GIOVANNI JÚNIOR, J. R. *A Conquista Matemática*, 9º ano, Manual do Professor. São Paulo: FTD, 2022.
- JANUARIO, G.; LIMA, K. Materiais curriculares como ferramentas de aprendizagem do professor que ensina Matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 8, n. 17, p. 414-433, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.17.414-433>.
- JANUARIO, G.; PEROVANO, A. P.; LIMA, K. Curriculum materials as a discursive genre in Mathematics Education. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 27, n. 5, p. 110-132, 2025. DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2025v27i5p110-132>.
- MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S; DESLANDES, S. F; GOMES, R. (Org.). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007, p. 13-37.
- MOURA, E. M. B.; FRAZ, J. N.; SANTOS, K. V. G.; MOREIRA, G. E. Grandezas e Medidas no contexto da inclusão: a Educação Matemática na formação do professor. *Educação Matemática Debate*, v. 5, n. 11, p. 1-25, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46551/emd.e202113>.
- ONGSTAD, S. Mathematics and Mathematics Education as triadic communication? A semiotic framework exemplified. *Educational Studies in Mathematics*, v. 61, n. 1-2, p. 247-277, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10649-006-8302-7>.

OLIVEIRA, S. M.; LOPES, R. O Júri Simulado como metodologia ativa no curso de Licenciatura em Matemática. *Educação Matemática Debate*, v. 7, n. 13, p. 1-17, 2023. DOI: <https://doi.org/10.46551/emd.v7n13a13>.

REMILLARD, J. T.; KIM, O. *Elementary Mathematics curriculum materials: designs for student learning and teacher enactment*. Suíça: Springer. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38588-0>.

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.

ROMANATTO, M. C. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. *Revista Eletrônica da Educação*, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 299-311, mai. 2012. DOI: <https://doi.org/10.14244/19827199413>.

SILVA, L. F. *Equação Polinomial do 2º Grau: abordagem em materiais curriculares, prática de ensino e de aprendizagem para o 8º e 9º anos do Ensino Fundamental*. 2025. xxf. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

SILVA, A. J. N.; SANTOS, I. S.; CRUZ, I. S. O ensino de Matemática nos Anos Finais e a ludicidade: o que pensam professora e alunos? *Educação Matemática Debate*, v. 4, n. 10, p. 1-19, 2020. DOI: <https://doi.org/10.24116/emd.e202018>.

SOUZA, I. M. *Relação professor-materiais curriculares e o conhecimento profissional docente sobre o campo conceitual aditivo*. 2024. 174f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.

VALE, A. F. A. *As diferentes estratégias de resolução da equação do segundo grau*. 2013. 76f. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró.

Recebido em novembro de 2025.

Aprovado em janeiro de 2026.