



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

LUCAS DAMASCENO BASTOS

**O ENSINO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS UTILIZANDO FORMAS
GEOMÉTRICAS E SUAS PROPRIEDADES NO 8º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

SÃO RAIMUNDO NONATO

2025

LUCAS DAMASCENO BASTOS

**O ENSINO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS UTILIZANDO FORMAS
GEOMÉTRICAS E SUAS PROPRIEDADES NO 8º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus São Raimundo Nonato.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Bruno Araújo Queiroz

SÃO RAIMUNDO NONATO

2025

LUCAS DAMASCENO BASTOS

**O ENSINO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS UTILIZANDO FORMAS
GEOMÉTRICAS E SUAS PROPRIEDADES NO 8º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus São Raimundo Nonato.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Bruno Araújo Queiroz

Aprovado em: 21/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Bruno Araújo Queiroz
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. José Márcio Machado de Brito
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Amaya de Oliveira Santos
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

O ENSINO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS UTILIZANDO FORMAS GEOMÉTRICAS E SUAS PROPRIEDADES NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lucas Damasceno Bastos¹
Marcelo Bruno Araújo Queiroz²

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar a eficácia do uso de formas geométricas e suas propriedades como recurso didático no ensino de expressões algébricas no Ensino Fundamental II. A motivação da pesquisa surgiu diante das dificuldades enfrentadas por estudantes ao lidar com a linguagem algébrica, especialmente devido à sua natureza simbólica e abstrata. A metodologia adotada é qualitativa, baseada em revisão bibliográfica, com fundamentação na Educação Matemática e na Teoria das Representações Semióticas. A análise do material teórico evidenciou que a associação entre expressões algébricas e representações geométricas concretas favorece a compreensão dos conceitos envolvidos, principalmente no que se refere ao uso de variáveis, termos e operações. A proposta pedagógica apresentada, estruturada em cinco etapas, busca integrar conhecimentos de geometria e álgebra, proporcionando aos alunos uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e visual. Conclui-se que o uso integrado da geometria no ensino da álgebra facilita a compreensão de conceitos abstratos por meio de recursos visuais e concretos, o que potencializa o desenvolvimento do pensamento algébrico e promove maior engajamento dos estudantes. Experiências com materiais manipuláveis e situações do cotidiano demonstram melhorias no desempenho, compreensão e interesse dos alunos, especialmente no 8º ano.

Palavras-chave: expressões algébricas; formas geométricas; ensino de matemática; representação visual; aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This article aims to analyze the effectiveness of using geometric shapes and their properties as a teaching resource in the instruction of algebraic expressions in lower secondary education. The motivation for the research arose from the difficulties students face when dealing with algebraic language, especially due to its symbolic and abstract nature. The methodology adopted is qualitative, based on a literature review, and grounded in Mathematics Education and the Theory of Semiotic Representations. The analysis of theoretical material revealed that the association between algebraic expressions and concrete geometric representations supports the understanding of the involved concepts, particularly regarding the use of variables, terms, and operations. The proposed pedagogical approach, structured in five stages, seeks to integrate knowledge of geometry and algebra, offering students a more meaningful, contextualized, and visual learning experience. It is concluded that the integrated use

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI. lucas95db@gmail.com.

² Professor Doutor Marcelo Bruno Araújo Queiroz. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI. Marcelo.bruno@ifpi.edu.br.

of geometry in teaching algebra facilitates the comprehension of abstract concepts through visual and concrete resources, which enhances the development of algebraic thinking and promotes greater student engagement. Experiences involving manipulable materials and real-life situations demonstrate improvements in student performance, understanding, and interest, especially in the 8th grade.

Keywords: algebraic expressions; geometric shapes; mathematics education; visual representation; meaningful learning.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de álgebra representa uma etapa fundamental na formação matemática dos estudantes, sendo responsável por desenvolver o raciocínio generalizador e a capacidade de abstração. No entanto, muitos alunos apresentam dificuldades em compreender expressões algébricas, especialmente no momento de interpretar variáveis, termos e operações simbólicas. Considerando esse cenário, este artigo propõe explorar o uso de formas geométricas e suas propriedades como estratégia para facilitar o ensino de expressões algébricas (MACHADO, 2009).

A pesquisa foi realizada com base em materiais publicados em portais de notícias, livros didáticos, artigos científicos, dissertações e documentos oficiais da área da Educação Matemática. Esses materiais foram obtidos por meio de revisão bibliográfica e têm como foco analisar o ensino de expressões algébricas por meio da geometria plana, abordando conceitos e problemas relacionados ao cotidiano dos alunos, como área e perímetro, além de investigar se essa abordagem apresenta resultados pedagógicos favoráveis.

A álgebra é um campo muito vasto da matemática sendo de suma importância compreendê-la para resolver inúmeros problemas matemáticos, contudo para isso deve-se ter um bom pensamento algébrico que possibilite o entendimento e a organização dos problemas em questão (NASCIMENTO, 2010). Este ramo da matemática, surgiu há muitos séculos, ainda com os povos da Babilônia e Grécia Antiga, posteriormente, no século IX, recebeu este nome em um livro escrito pelo árabe Al-Khwarizmi intitulado como “*al-Kitāb al-mukhtaṣar fī ḥisāb al-jabr wa-l-muqābala*”, do qual originou-se a palavra Álgebra derivada de “*Al Jabr*” (BOYER, 1996).

Em álgebra são introduzidas as variáveis, símbolos em forma de letras, que representam números conhecidos ou desconhecidos, assumindo seus valores, tornando mais fácil solucionar problemas de equações, incluindo os do cotidiano. No

entanto, quando a álgebra elementar passa a fazer parte do currículo do ensino fundamental e as primeiras expressões algébricas são introduzidas em sala de aula, é possível observar, quase que de forma imediata, a rejeição por parte dos alunos. Para maioria dos alunos, de acordo com House (1995, p. 1, apud GIL, 2008, p. 11), "é muito difícil e, apesar de muito instrutiva, noventa por cento das vezes é muito frustrante e significa horas de aulas que nem chegamos perto de entender" (apud GIL, 2008, p. 11).

A complexidade em lidar com variáveis representativas de números e não apenas com números parece assustar os alunos. Assim, a junção do uso das operações numéricas com as incógnitas resulta, em primeiro momento, em queda no rendimento escolar e na falta de compreensão acerca da serventia daquele novo conhecimento. Nesse sentido, sem muitas referências da sua realidade, o que antes para eles era uma das matérias prediletas, com a chegada dessa "nova matemática", se torna a mais odiada e rejeitada (CÉSAR, 2005).

De acordo com Monteiro Lobato, autor de muitas obras infantis, a álgebra é um dos gomos da laranja azeda chamada matemática (LOBATO, 1937). Essa fala reflete a forma como a álgebra é vista popularmente e, portanto, demonstra a maneira com que ela foi ensinada para muitas pessoas, principalmente nos anos iniciais da vida escolar. Para aprender álgebra é necessário paciência e disciplina, como também um ensino interativo, palpável e ilustrativo (NACARATO, 2003).

A álgebra deve ser entendida não como um obstáculo para a aprendizagem, mas como uma ferramenta para facilitar a resolução de inúmeros problemas, para isto a conciliação dela com outro ramo da matemática, a geometria, pode ajudar de forma significativa, trazendo as formas e figuras, com apelo físico para algo tão impalpável, de mais fácil compreensão para auxiliar o ensino da álgebra (BASSANEZI, 2002). A geometria plana, pelo fato de poder se desenhar em todos os seus problemas, tem uma aprendizagem facilitada e com auxílio do meio, pode ser continuamente exemplificada e contextualizada, de acordo com o cotidiano dos alunos, sendo moldada a todo o momento e sendo mais entendida (LORENZATO, 2006).

1.1 Problema

Considerando as dificuldades que muitos estudantes enfrentam na compreensão de expressões algébricas, sobretudo devido à natureza abstrata da linguagem algébrica, questiona-se se o uso de formas geométricas, apoiado em

representações visuais e em objetos do cotidiano, pode contribuir para tornar esse conteúdo mais acessível e facilitar sua aprendizagem no Ensino Fundamental II?

1.2 Hipótese

Partindo da hipótese de que a utilização de formas geométricas, associadas a problemas do cotidiano e a conceitos básicos de área e perímetro, pode contribuir significativamente para a compreensão de expressões algébricas no Ensino Fundamental II. Essa abordagem tem potencial para despertar o interesse dos alunos pela matemática, ao tornar o conteúdo mais acessível e significativo, a fim de fazer os alunos voltarem a ter interesse pela matemática, sobretudo saber compreender e solucionar problemas com expressões. Espera-se que, por meio da visualização de figuras e do desenvolvimento do raciocínio espacial, seja possível favorecer a transição do pensamento aritmético para o pensamento algébrico, especialmente quando vinculada a contextos práticos, como o cálculo de áreas e perímetros.

1.3 Justificativa

A importância deste tema está no fato de que muitos estudantes ainda enfrentam dificuldades frequentes ao compreender e utilizar expressões e operações algébricas no ambiente escolar. Facilitar o ensino da álgebra é papel fundamental do docente, o que exige não apenas domínio do conteúdo, mas também a busca por estratégias metodológicas que tornem a aprendizagem mais significativa e atrativa.

A utilização de situações do cotidiano e de outras áreas da Matemática, como a Geometria, permite tornar mais concretos os conceitos abstratos da álgebra. Tal abordagem está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), que recomendam a contextualização do ensino como forma de promover maior compreensão e envolvimento por parte dos estudantes.

A proposta deste trabalho visa contribuir para a melhoria do ensino da álgebra, apresentando uma alternativa metodológica baseada na articulação com a geometria e na resolução de problemas contextualizados. Espera-se, com isso, oferecer aos alunos uma nova perspectiva sobre conteúdos já conhecidos, mas pouco compreendidos, auxiliando na superação das dificuldades e no aumento do interesse pela disciplina.

A resolução de problemas, quando associada a contextos próximos da realidade dos alunos, estimula o raciocínio lógico, o pensamento algébrico e a

capacidade de abstração, além de valorizar o aprendizado pela compreensão e não pela simples repetição de procedimentos.

Dessa forma, este estudo busca colaborar com os profissionais da educação matemática ao propor uma reflexão sobre metodologias que integrem diferentes áreas do conhecimento, promovendo uma aprendizagem mais eficaz, contextualizada e significativa.

1.4 Objetivo geral

Analisar, por meio de revisão bibliográfica, a eficácia do uso de representações geométricas como recurso didático no ensino de expressões algébricas no Ensino Fundamental II, visando à elaboração de uma proposta de aplicação pedagógica que integre álgebra e geometria de forma significativa.

1.5 Objetivos específicos

- Investigar, na literatura educacional, abordagens que utilizem conceitos da geometria plana como facilitadores da aprendizagem de expressões algébricas no Ensino Fundamental II;
- Identificar evidências, relatos e experiências docentes que demonstrem os benefícios da articulação entre geometria e álgebra para a superação de dificuldades no ensino da matemática;
- Desenvolver uma proposta de aplicação didática teórico-metodológica, voltada ao 8º ano do Ensino Fundamental, que explore a integração entre expressões algébricas e propriedades geométricas, com base em fundamentos pedagógicos e cognitivos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A álgebra é um dos ramos mais antigos e fundamentais da matemática, desempenhando papel essencial no desenvolvimento do pensamento lógico, abstrato e simbólico. Sua trajetória histórica é marcada por contribuições de diversas civilizações, culturas e pensadores, que, ao longo dos séculos, construíram os alicerces teóricos e simbólicos que hoje estruturam a matemática moderna (BOYER, 2012).

2.1 A história da álgebra: origens, evolução e principais contribuições

O termo “álgebra” tem origem no árabe “al-jabr”, que significa “reunião”, “completar” ou “restauração”. Essa palavra foi utilizada pelo matemático persa Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi no título de sua obra *Al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala*, pode ser traduzido como “*O Resumido Livro sobre Cálculo de Conclusão e Balanceamento*” escrita por volta do ano 820 d.C., e traduzida posteriormente para o latim como *Algoritmi de numero Indorum*, de onde também derivou o termo “algoritmo” (TOOM, 1990). Nessa obra, Al-Khwarizmi expôs métodos sistemáticos para a resolução de equações lineares e quadráticas, sem o uso da simbologia algébrica moderna, mas com abordagem retórica rigorosa. Por esse motivo, é considerado por muitos estudiosos como o “pai da álgebra” (KATZ, 2009).

Entretanto, a prática algébrica vem de antes de Al-Khwarizmi, datando de séculos antes dele, sendo possível encontrar técnicas rudimentares de resolução de equações nas civilizações babilônica, egípcia, indiana e grega. Os babilônios, por exemplo, por volta de 1800 a.C., já possuíam métodos eficientes para resolver equações quadráticas, registrando suas soluções em tábuas de argila com escrita cuneiforme (BOYER, 2012). A matemática egípcia, embora menos desenvolvida no aspecto teórico, empregava algoritmos aritméticos práticos para resolver problemas do dia a dia envolvendo incógnitas, como distribuição de alimentos e cálculo de áreas (MORROW, 1970).

Na Grécia Antiga, a álgebra foi abordada sob uma perspectiva geométrica. Euclides, em sua obra *Os Elementos*, tratou de proporções e relações que hoje seriam expressas por equações (KATZ, 2009). Contudo, o grande marco da álgebra grega foi estabelecido por Diofanto de Alexandria, no século III d.C., com sua obra *Arithmetica*. Diofanto introduziu uma forma primitiva de notação simbólica e tratou de equações polinomiais com raciocínio mais próximo da álgebra atual, sendo por isso considerado um precursor da álgebra simbólica (BURTON, 2013).

Durante a Idade Média, o conhecimento algébrico foi preservado e desenvolvido no mundo islâmico, especialmente em Bagdá, no chamado “Período de Ouro” da ciência árabe. Além de Al-Khwarizmi, destaca-se o poeta e matemático Omar Khayyam, que classificou e resolveu diversas equações cúbicas por meio de construções geométricas envolvendo seções cônicas, antecipando ideias que só seriam mais desenvolvidas séculos depois (RASHID, 1994).

Na Europa, o Renascimento trouxe o resgate das obras clássicas e o contato com o saber islâmico, promovendo o florescimento da álgebra na cristandade.

Leonardo Fibonacci, matemático italiano do século XIII, desempenhou papel fundamental na introdução do sistema de numeração indo-arábico e dos conceitos algébricos no Ocidente com seu livro *Liber Abaci* (DEVLIN, 2011). No século XVI, François Viète, na França, deu um passo decisivo ao utilizar letras para representar incógnitas e constantes, sistematizando a notação algébrica e inaugurando a álgebra literal (BOYER, 2012).

O século XVII viu um avanço expressivo na matemática com a obra de René Descartes, que criou a geometria analítica, unificando álgebra e geometria por meio da representação algébrica de curvas e figuras planas. Descartes aperfeiçoou a simbologia algébrica, estabelecendo o uso das letras x , y , z para variáveis desconhecidas, e a , b , c para constantes conhecidas (KLINE, 1990).

Ao longo dos séculos XVIII e XIX, a álgebra passou por um processo de abstração e generalização, deixando de se preocupar apenas com o cálculo de incógnitas e passando a investigar as estruturas algébricas subjacentes. Essa transição deu origem à chamada álgebra moderna ou abstrata, que estuda propriedades e relações entre objetos como grupos, anéis, corpos e espaços vetoriais (KATZ, 2009).

Dentre os matemáticos que estiveram a frente dessa revolução destacam-se Évariste Galois e Niels Henrik Abel, que estudaram a resolução de equações polinomiais de graus superiores e desenvolveram a teoria dos grupos, um dos pilares da álgebra moderna (BOYER, 2012). Galois, em especial, introduziu conceitos que só seriam plenamente compreendidos após sua morte precoce aos 20 anos, influenciando profundamente os rumos da matemática do século XX (BURTON, 2013).

Um outro nome de grande destaque é o da alemã Emmy Noether, que contribuiu grandemente para a teoria dos anéis e módulos, além de estar a frente para a formalização da álgebra abstrata. Sua abordagem axiomática e estrutural marcou a transição da álgebra como ferramenta de cálculo para uma ciência autônoma com princípios próprios (WEIL, 1984).

Atualmente, a álgebra está nos mais diversos níveis do ensino e da pesquisa matemática e científica. No contexto escolar, destaca-se a álgebra elementar, que compreende o estudo das operações com letras, a resolução de equações e inequações, e a manipulação de expressões algébricas (DANTE, 2016). Em níveis

mais avançados, a álgebra linear e a álgebra abstrata são fundamentais para áreas como geometria, física, computação, estatística e economia.

A longa trajetória da álgebra revela não apenas a evolução da linguagem matemática, mas também a capacidade humana de abstração, sistematização e modelagem da realidade. Desde os registros babilônicos até as teorias mais sofisticadas da matemática contemporânea, a álgebra tem se mostrado uma ferramenta indispensável para a compreensão e transformação do mundo (KLINE, 1990).

2.2 A história da geometria plana: origens, desenvolvimento e autores fundamentais

A Geometria Plana é uma das mais antigas áreas do conhecimento humano e um dos ramos fundamentais da matemática. Desde a Antiguidade, a humanidade recorreu a princípios geométricos para resolver problemas práticos relacionados à medição de terras, construção de habitações, observação astronômica e organização de espaços. O termo “geometria” deriva do grego antigo “*geo*” (terra) e “*metron*” (medida), indicando sua aplicação inicial como a medição da terra (BOYER, 2012).

A origem da geometria remonta às civilizações mesopotâmicas e egípcias, que, embora não tenham desenvolvido um sistema axiomático como o dos gregos, aplicavam conhecimentos geométricos empíricos em tarefas cotidianas. Os egípcios, por volta de 3000 a.C., utilizavam regras práticas para calcular áreas de campos agrícolas, volume de silos e erguer pirâmides com precisão notável. Esses conhecimentos estão registrados em documentos como o Papiro de Rhind, que apresenta uma coleção de problemas resolvidos com procedimentos aritmético-geométricos (KATZ, 2009).

Da mesma forma, os babilônios (2000 a.C.) desenvolveram tabelas numéricas e fórmulas para áreas e perímetros de figuras planas como quadrados, retângulos e triângulos. Embora essas civilizações não tenham formulado definições ou teoremas formais, suas práticas constituíram a base empírica da geometria (BURTON, 2013).

A formalização teórica da geometria ocorre na Grécia Antiga, a partir do século VI a.C., quando os filósofos passaram a buscar demonstrações lógicas e abstratas para os fatos geométricos. Nesse processo, destacam-se os pitagóricos, escola fundada por Pitágoras de Samos (c. 570–495 a.C.), que estudava as relações entre números e formas geométricas. O célebre Teorema de Pitágoras é um marco nesse

contexto, embora haja evidências de seu conhecimento anterior por egípcios e babilônios (KLINE, 1990).

Outro importante nome é Tales de Mileto (c. 624–546 a.C.), considerado o primeiro matemático grego. A ele são atribuídas proposições fundamentais da geometria plana, como o teorema que leva seu nome: “os ângulos da base de um triângulo isósceles são iguais”. Tales é conhecido por utilizar a dedução lógica para provar relações geométricas, sendo um dos precursores do raciocínio matemático rigoroso (BOYER, 2012).

Contudo, foi com Euclides de Alexandria (c. 300 a.C.) que a geometria atingiu sua forma mais estruturada e influente. Sua obra *Os Elementos* é considerada uma das mais importantes da história da matemática. Nela, Euclides sistematizou o conhecimento geométrico da época em 13 livros, baseando-se em definições, postulados (axiomas) e teoremas rigorosamente encadeados. A geometria apresentada por Euclides, chamada de geometria euclidiana, dominou o ensino e o pensamento matemático por mais de dois milênios (HEATH, 1956).

Nos séculos seguintes, matemáticos helenísticos como Apolônio de Perga (262–190 a.C.), com sua obra *Cônicas*, e Arquimedes de Siracusa (287–212 a.C.), que estudou áreas, volumes e equilíbrios, contribuíram significativamente para o avanço da geometria. Embora seu foco estivesse em formas curvas e volumes, suas obras também reforçaram os fundamentos da geometria plana (BURTON, 2013).

Durante a Idade Média, o saber geométrico foi preservado e transmitido principalmente por matemáticos islâmicos. Autores como Al-Tusi e Al-Karaji comentaram e expandiram as ideias euclidianas, mantendo viva a tradição geométrica e promovendo traduções das obras gregas para o árabe. Esse conhecimento foi reintroduzido na Europa durante o Renascimento, influenciando profundamente os matemáticos europeus (KATZ, 2009).

No século XVII, René Descartes revolucionou a geometria ao criar a geometria analítica, permitindo representar figuras geométricas por meio de equações algébricas em um sistema de coordenadas cartesianas. Esse avanço possibilitou a unificação da álgebra e da geometria, estabelecendo uma nova linguagem para a matemática (KLINE, 1990). Ainda que tenha ampliado os horizontes da geometria, a geometria plana tradicional manteve seu papel formativo no ensino matemático.

Mais adiante, no século XIX, matemáticos como David Hilbert revisitaram os fundamentos da geometria euclidiana com o objetivo de torná-los mais rigorosos e

coerentes. Sua obra *Fundamentos da Geometria* (1899) reorganizou os postulados euclidianos, suprimindo ambiguidades e estabelecendo uma base axiomática moderna para a geometria (HILBERT, 1950).

A Geometria Plana, também conhecida como geometria euclidiana bidimensional, trata do estudo de figuras e propriedades em um plano, como pontos, retas, ângulos, triângulos, quadriláteros, círculos e polígonos em geral. Ela está presente de maneira marcante no currículo da Educação Básica, especialmente no Ensino Fundamental, sendo fundamental para o desenvolvimento da visualização espacial, raciocínio lógico e capacidade de argumentação dos estudantes (DANTE, 2016).

Além de sua importância formativa, a geometria plana também tem aplicações práticas em diversas áreas como arquitetura, engenharia, design gráfico, artes visuais e navegação. Por sua natureza visual e concreta, é considerada um excelente campo para o ensino de conceitos matemáticos, servindo de ponte entre a intuição e a abstração formal.

A história da Geometria Plana revela não apenas a evolução do conhecimento matemático, mas também a capacidade do ser humano de observar, abstrair e representar o espaço. Desde os primeiros registros no Antigo Egito até os estudos formais da modernidade, a geometria tem sido um instrumento de compreensão do mundo e um pilar da estrutura lógica da matemática.

2.3 A relação entre álgebra e geometria plana no ensino de expressões algébricas no 8º ano do ensino fundamental

A relação entre álgebra e geometria tem sido historicamente importante para o desenvolvimento do pensamento matemático. Segundo Duval (2003), a conversão entre diferentes registros de representação semiótica, como a visual (geométrica) e a simbólica (algébrica), é essencial para a aprendizagem significativa da matemática. Pesquisas recentes destacam que estratégias que conectam áreas de figuras com expressões algébricas promovem uma aprendizagem mais concreta e acessível (NUNES, 2020).

Autores como Fiorentini e Miorim (1990) defendem o uso de atividades exploratórias e manipulativas como forma de engajar os alunos e promover a construção de significados. Nesse contexto, o uso de formas geométricas, como

retângulos, quadrados e triângulos, pode favorecer a compreensão de expressões como $x^2 + 5x + 6$, por meio da decomposição de áreas.

Muitos autores já discutiram as dificuldades enfrentadas pelos alunos no ensino de álgebra, destacando a falta de interesse dos estudantes e o uso predominante de práticas metodológicas tradicionais pelos professores como fatores que contribuem para os baixos níveis de aprendizagem. Esses desafios são ainda mais evidentes no que se refere à linguagem algébrica, cuja natureza abstrata tende a afastar os alunos.

De acordo com dados recentes, apenas 16% dos estudantes do 9º ano demonstram possuir aprendizado adequado em matemática no ano de 2023, enquanto somente 5% dos alunos no 3º ano do ensino médio alcançam essa meta, revelando que a maioria dos alunos brasileiros conclui a educação básica com graves deficiências nessa área (PORTAL IEDE, 2025). Esses dados revelam a persistência de um cenário crítico no ensino da álgebra, que continua sendo um dos ramos mais deficitários da matemática escolar, carecendo de incentivos e inovações metodológicas que possam reverter esse quadro.

Apesar de se falar muito no desinteresse dos alunos pela matemática, um fato curioso entra em questão, a maioria dos alunos de séries iniciais, tem como matéria preferida a matemática, talvez por verem a usabilidade diária daquilo que fazem na escola, isto quer dizer que a partir de séries onde inicia-se o ensino da álgebra onde não são apenas contas simples com operações numéricas, mas passa a aparecer a necessidade de se criar um raciocínio lógico de como resolver equações e problemas envolvendo incógnitas, elas são talvez as maiores responsáveis pelo desinteresse futuro dos alunos (CARDIA, 2007).

Uma das grandes dificuldades dos alunos é a falta de compreensão dos problemas, fazendo-os resolver de forma mecânica algo que necessita de entendimento, isto aliado ao "não saber para que serve" aquilo que estão fazendo, ou seja, não veem uma lógica e nem aplicabilidade (PEREIRA, 2015).

É uma tolice responder a uma pergunta que não se tenha sido compreendida. É triste trabalhar para um fim que não se deseja. Estas coisas tolas e tristes fazem-se muitas vezes, mas cabe ao professor evitar que elas ocorram nas suas aulas. O aluno precisa compreender o problema, mas não só isto: deve também desejar resolvê-lo. Se lhe faltar compreensão e interesse, isto nem sempre será culpa sua (Polya, 1995, p.4).

Apesar de a Álgebra conter um formalismo em sua linguagem e necessitar a utilização de processos não muito simples, exigindo maior grau de abstração, é

importante lembrar que a forma do professor trabalhar estes conceitos e procedimentos algébricos pode estar dificultando ainda mais a sua aprendizagem, fazendo, com que o aluno tenha horror à Matemática, já que não consegue compreendê-la. O fato de o aluno ter dificuldades para apropriar-se de seus conceitos faz com que, ao resolver um problema prefira a matemática não formalizada envolvendo uma grande sequência de cálculos como estratégia de resolução (PEREIRA, 2015).

Tendo em vista todos esses aspectos, os professores precisam moldar-se para aprimorar as suas técnicas de ensinar, facilitando o entendimento dos alunos e lhes proporcionando uma melhor aprendizagem. Uma ferramenta muito importante para ensinar matemática é o uso de materiais concretos e situações problemas do cotidiano dos alunos, trazendo a matéria para sua vida, muitas vezes, durante a construção de um material, o aluno tem a oportunidade de aprender matemática de uma forma mais efetiva. Em outros momentos, o mais importante não será o material, mas sim a discussão e resolução de uma situação-problema ligada ao contexto do aluno, ou ainda, a discussão e utilização de um raciocínio mais abstrato (CARDIA, 2007).

Segundo Jean Piaget (1975), uma boa pedagogia é aquela que apresenta situações nas quais o aluno experimenta até chegar às conclusões: manipulando objetos, criando, recriando, descobrindo, redescobrimdo, buscando respostas às indagações, relacionando novos conhecimentos a outros anteriores.

Muitas vezes o ensino além de muito abstrato, não consegue se encaixar com o ambiente do aluno que se vê perdido e desmotivado, um destes problemas é o ensino de geometria que sempre vem no final dos livros didáticos e por vezes nem se quer é aplicado por falta de tempo, causando um déficit enorme na aprendizagem dos alunos (LORENZATO, 1995).

"[...] a Geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo." Assim, apresentada aridamente, desligada da realidade, não integrada com as outras disciplinas do currículo e até mesmo não integrada com as outras partes da própria Matemática, a Geometria, a mais bela página do livro dos saberes matemáticos, tem recebido efetiva contribuição por parte dos livros didáticos para que ela seja realmente preterida na sala de aula. (LORENZATO, 1995, p.4).

O aluno deve aprender. Não "aprender" mecânico, repetitivo. Mas um aprender significativo, que propicie a participação do aluno raciocinando, compreendendo e

reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade. A partir disso, entendo o quanto é interessante que os alunos compreendam os conceitos geométricos para poderem resolver problemas do cotidiano bem como utilizar estes conceitos como ferramenta para aprender outros conteúdos, como a álgebra, e assim, vejam como a matemática está presente em nossas vidas.

Segundo Sousa (2014) deveria haver maior integração entre as áreas da matemática.

Os professores passam uma visão geral e compartilhada. Outros acham que a Geometria é desnecessária, muitos nem aplicam nas salas de aulas e outros apenas as apresentam no fim do ano letivo, onde as disciplinas têm uma importância mínima no restante do processo educacional do aluno. Com isso o próprio aluno tem uma percepção sem significado relativa à Geometria, e é aí que acontece um engano enorme, criando-se um abismo enorme entre a Álgebra e Geometria (SOUSA, 2014, p. 15).

Unificando o ensino e facilitando o entendimento da matemática como parte de um todo, não ensinando tudo separado sem nexos, utilizando de uma área para ensinar a outra.

Ainda segundo Sousa (2014) é necessário que se traga para a realidade educacional a importância da unificação das áreas, observando a necessidade do pensamento visual, observado na geometria, quanto o sequencial predominante na álgebra, pois são importantíssimos para os problemas matemáticos.

O ensino da álgebra no Ensino Fundamental, em especial no 8º ano, apresenta desafios significativos tanto para estudantes quanto para professores. Entre os principais obstáculos está o caráter abstrato da linguagem algébrica, que envolve letras, símbolos, generalizações e manipulações formais que contrastam com a matemática concreta vivenciada nos anos iniciais (CARVALHO, 2013; MACHADO, 2009).

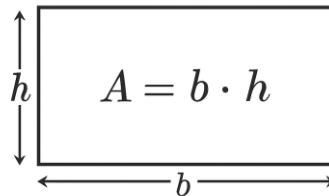
As expressões algébricas, por exemplo, exigem do aluno a compreensão de conceitos como variáveis, operações com letras, regras de simplificação e a relação entre uma expressão e seu significado numérico. Essa transição do pensamento aritmético para o algébrico não ocorre de forma natural ou imediata, gerando muitas vezes desmotivação, confusão conceitual e mecanização sem compreensão (FIORENTINI, 1996). Segundo Ponte (2007), os estudantes frequentemente não

conseguem atribuir sentido às letras utilizadas nas expressões, tratando-as como “objetos misteriosos” ou meros sinais a serem manipulados.

Nesse contexto, o uso de recursos visuais e experiências concretas torna-se essencial para favorecer a aprendizagem. A Geometria Plana, por sua vez, apresenta características que a tornam uma poderosa aliada no ensino de expressões algébricas, principalmente por seu caráter intuitivo, visual e palpável. Conceitos como área e perímetro de figuras planas são mais facilmente compreendidos pelos alunos, pois podem ser representados, manipulados, desenhados e explorados em situações do cotidiano (DANTE, 2016).

Ao integrar álgebra e geometria, o professor pode promover uma abordagem interdisciplinar que favorece a construção de significados. Por exemplo, ao trabalhar com a fórmula da área do retângulo (Figura 1), onde a área é igual a base multiplicada pela altura ($A = b \cdot h$), o aluno tem acesso a uma expressão algébrica que representa uma medida concreta.

Figura 1 - Exemplo de como calcular a área de um retângulo.



Elaborado pelo autor, (2025).

Da mesma forma, a relação entre perímetro e expressões algébricas permite a construção de fórmulas que fazem sentido para o estudante, pois ele consegue visualizar a adição dos lados de um polígono como uma expressão matemática. Segundo Onuchic (1999), esse tipo de experiência amplia o entendimento dos alunos e facilita a transição para conceitos mais abstratos.

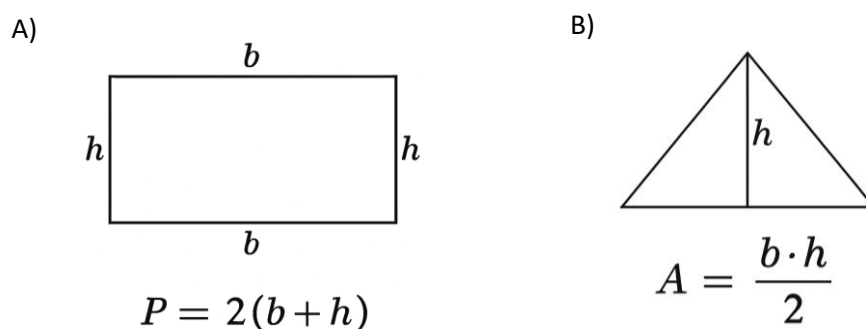
Além disso, atividades envolvendo divisão de áreas, relação entre diferentes expressões para a mesma figura, e comparação entre perímetros e áreas de figuras equivalentes possibilitam uma exploração significativa das propriedades algébricas, como a distributiva, a comutativa e a associativa. A Geometria, nesse sentido, funciona como um mediador cognitivo, permitindo que o estudante compreenda a álgebra por meio de objetos visuais e manipuláveis (BARBOSA, 2005).

Outro aspecto relevante é o estímulo ao raciocínio lógico e à argumentação. Ao justificar por que duas expressões algébricas representam a mesma área, ou ao discutir a diferença entre a área e o perímetro de uma figura, o estudante exercita competências essenciais previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), como a capacidade de formular, resolver problemas e comunicar estratégias.

Portanto, a articulação entre Geometria Plana e Álgebra não apenas enriquece o processo de ensino-aprendizagem, como também reduz as barreiras cognitivas impostas pela linguagem algébrica. A geometria, ao fornecer um campo concreto de referência, ajuda a tornar o pensamento algébrico mais acessível, possibilitando que o aluno visualize e compreenda os conceitos matemáticos de forma integrada e contextualizada.

Para que essa articulação entre álgebra e geometria seja efetiva, é fundamental que os alunos compreendam previamente conceitos básicos da Geometria Plana, como área e perímetro. A área de um retângulo é calculada por meio da multiplicação entre a base (b) e a altura (h), representada pela expressão $A = b \cdot h$ (Figura 1), enquanto seu perímetro é obtido pela soma dos lados, representada pela fórmula $P = 2(b + h)$ (Figura 2), onde b representa a base e h a altura da figura. Esses conceitos geométricos, quando bem compreendidos, tornam-se ferramentas eficazes para a construção de expressões algébricas significativas, especialmente ao serem aplicados em contextos concretos do cotidiano escolar.

Figura 2 – A) Representa o perímetro P do retângulo e B) representa a área A do triângulo.



Elaborado pelo autor, (2025).

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória, baseada em revisão bibliográfica. A escolha por essa abordagem se justifica

pela intenção de compreender, por meio da análise teórica, como se dá o processo de ensino e aprendizagem de expressões algébricas no Ensino Fundamental, com ênfase no 8º ano, logo após a introdução da álgebra na vida estudantil dos alunos, e de que forma a Geometria Plana e suas propriedades podem ser utilizadas como ferramenta didática e pedagógica para facilitar essa aprendizagem.

A investigação não se propõe a produzir dados empíricos, mas sim a analisar, interpretar e articular os discursos presentes na literatura especializada, a fim de identificar estratégias, dificuldades recorrentes e possibilidades de abordagem didática no ensino da álgebra. Para Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é apropriada quando o objetivo é examinar um problema sob uma nova perspectiva, a partir da contribuição de diversos autores.

A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma busca criteriosa por artigos científicos, dissertações, livros didáticos e obras acadêmicas relevantes que abordam o ensino da álgebra no Ensino Fundamental e as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes nesse campo. A partir da leitura e seleção do material, foram identificadas recorrências na literatura relacionadas à resistência dos alunos diante da simbologia algébrica, à ausência de significado atribuído às expressões, e à transição problemática do pensamento aritmético para o pensamento algébrico.

Nesse sentido, autores como Veloso e Ferreira (2011) apontam que “os alunos apresentam grande dificuldade em álgebra, em particular, na resolução de problemas que envolvem uma tradução da linguagem escrita para a linguagem algébrica”, destacando a importância de métodos que ofereçam pontes cognitivas entre o concreto e o simbólico (VELOSO, 2011, p. 223). A esse respeito, Dewey (1979) sustenta que compreender o funcionamento de um conceito requer enxergá-lo em sua relação com outros elementos do mundo real, ou seja, é necessário que o aluno reconheça a funcionalidade e aplicabilidade do conteúdo matemático.

Com base nessas premissas, a segunda etapa da pesquisa envolveu o levantamento de materiais que tratam da Geometria Plana como estratégia facilitadora no ensino da álgebra. Autores como Bulos (2011) destacam que a geometria desenvolve habilidades cognitivas essenciais, como comparação, medição, abstração e generalização, habilidades essas também fundamentais para a compreensão de expressões algébricas.

O levantamento teórico indicou que o uso de formas geométricas e suas propriedades, especialmente perímetro e área, permite a construção de significados algébricos a partir de representações visuais. Isso viabiliza um ensino que parte do concreto para o simbólico, favorecendo a formação de imagens mentais e a compreensão do papel das letras como representantes de medidas variáveis. A representação de expressões algébricas por meio de composições geométricas, como retângulos, quadrados ou composições de figuras planas, mostrou-se, na literatura, uma estratégia eficaz para consolidar conceitos como a distribuição, fatoração e equivalência de expressões.

Além disso, a análise crítica das fontes revelou que muitos autores se convergem na ideia de que a integração entre álgebra e geometria não apenas melhora o desempenho dos alunos em conteúdos específicos, como também fortalece sua capacidade de raciocínio lógico, visualização e argumentação matemática. Tais competências são diretamente relacionadas às diretrizes da BNCC (2018), que reforça a importância de desenvolver no estudante a habilidade de formular, resolver e comunicar estratégias de resolução de problemas.

A terceira e última etapa da pesquisa consistiu na sistematização das ideias encontradas, com o objetivo de identificar pontos de convergência entre os autores, além de organizar o conhecimento teórico de forma a dar ideias para uma proposta de aplicação pedagógica fundamentada. Essa proposta será apresentada em seção específica do trabalho, como uma alternativa para o ensino de expressões algébricas com base nas formas geométricas e suas propriedades.

Conclui-se, portanto, que a revisão bibliográfica crítica e fundamentada, enquanto método de investigação, permitiu compreender a complexidade envolvida no ensino de expressões algébricas e identificar caminhos possíveis para sua superação por meio da geometria. A análise dos textos selecionados buscou sempre estabelecer relações entre a teoria e a realidade educacional, refletindo sobre como as ideias de diferentes autores podem contribuir, em conjunto, para a construção de uma prática pedagógica mais eficaz, acessível e significativa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presença da geometria em nosso cotidiano é evidente: observamos formas, medidas e relações espaciais nos objetos, edificações, sinalizações e até nos padrões naturais. Apesar de sua frequente manifestação na realidade, a geometria ainda é

pouco explorada de forma integrada no ensino da matemática, especialmente no que diz respeito à sua relação com a álgebra.

No contexto escolar, a geometria plana possui um grande potencial como recurso didático para o ensino da álgebra, sobretudo por sua natureza visual, concreta e manipulável. Enquanto a álgebra é frequentemente associada a um nível elevado de abstração, dificultando a compreensão inicial dos alunos principalmente no momento da transição entre o pensamento aritmético e o algébrico, a geometria oferece uma ponte cognitiva mais acessível, auxiliando no desenvolvimento do pensamento simbólico.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998), um dos principais obstáculos enfrentados pelos alunos no aprendizado da álgebra é a compreensão do conceito de variável. Muitos estudantes limitam o uso da letra nas expressões algébricas à ideia de incógnita, ignorando outras concepções fundamentais como generalização, representação de relações funcionais e padrões.

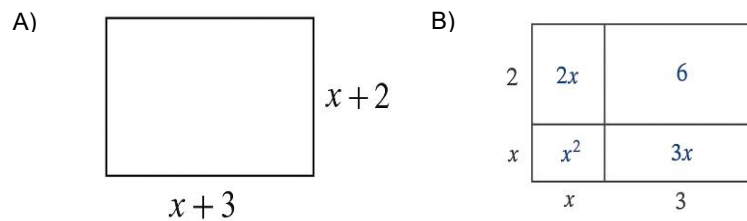
Nesse sentido, Silva, Pereira e Resende (2013) afirmam:

De modo geral, os estudantes entendem que a letra usada em uma sentença algébrica serve apenas para indicar um valor desconhecido, ou seja, para eles a letra sempre significa uma incógnita. Não é um conceito errado, mas representa apenas uma das concepções da álgebra. Esse conceito é fundamental e imprescindível ao estudo algébrico. O documento propõe que o professor trabalhe na sala de aula com as diferentes concepções da álgebra, para tentar desmistificar esse conceito, além de estimular a utilização da geometria como recurso para compreensão desses fatos, que pode ajudar na generalização de padrões (SILVA, 2013, p. 3).

Nesse contexto, diversos autores e experiências educacionais relatam êxito no uso da geometria como ferramenta para o ensino da álgebra. Um exemplo claro encontra-se no trabalho de Souza e Silva (2020), que ao aplicarem uma sequência didática envolvendo modelos geométricos físicos e digitais para explorar expressões algébricas, observaram melhora significativa na participação, compreensão e desempenho dos estudantes.

A visualização de expressões como $(x + 2)(x + 3)$ representadas por retângulos (Figura 3), cujas áreas parciais correspondem a termos algébricos como x^2 , $3x$, $2x$ e 6 , facilita a compreensão da distributividade e estrutura das expressões compostas.

Figura 3 – A) Retângulo com lados de medidas $(x + 2)$ e $(x + 3)$; B) Retângulo com decomposição das quatro áreas.



Elaborado pelo autor, (2025).

Além disso, relatos como o de Ferreira (2018) reforçam que o uso de materiais concretos, recicláveis e de baixo custo contribui não apenas para o entendimento matemático, mas também para a inclusão e motivação dos alunos, tornando a aula mais acessível, lúdica e interativa. O uso de plantas de casas, representações de quadras esportivas e cartazes permite que o aluno relacione álgebra e geometria com seu cotidiano, o que favorece o sentido do aprendizado.

A geometria, portanto, atua como um eixo de articulação da matemática escolar, promovendo a integração entre diferentes conteúdos e competências. Como apontado por Machado (2009), o raciocínio algébrico se fortalece quando o aluno compreende as estruturas que representam relações matemáticas, e a geometria fornece um ambiente fértil para essa construção.

Contudo, é importante observar que tanto a álgebra quanto a geometria ainda são, muitas vezes, ensinadas de forma fragmentada. Essa separação artificial entre os conteúdos gera um impacto negativo na aprendizagem, pois impede que o aluno perceba a matemática como um corpo de conhecimento integrado. Por isso, a proposta apresentada neste trabalho defende o uso da geometria como meio de aproximação conceitual, oferecendo aos alunos um recurso visual para compreender a álgebra, contribuindo para a construção de um pensamento mais amplo e articulado.

Torna-se evidente, a partir das leituras e relatos analisados, que quando os professores adotam uma postura investigativa e criativa, é possível potencializar a aprendizagem por meio da geometria. Além disso, a abordagem interdisciplinar contribui para atender diferentes estilos de aprendizagem, promover a equidade e desenvolver competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como a resolução de problemas, a comunicação matemática e o pensamento lógico (BNCC, 2018).

4.1 Exemplos de aplicações bem-sucedidas

Souza & Silva (2020): Sequência didática com o uso de blocos e papel quadriculado para representar produtos notáveis. Houve melhora no desempenho de alunos do 8º ano, com redução da rejeição à álgebra e maior engajamento nas atividades.

Ferreira (2018): Aplicação de atividades com figuras geométricas feitas com EVA, palitos e barbantes para introduzir expressões algébricas. Alunos com dificuldades abstratas conseguiram interpretar e resolver expressões compostas com mais autonomia.

Lima & Andrade (2022): Uso da planta baixa da escola como ponto de partida para o ensino de perímetro e área, com transposição para expressões e equações. Os professores relataram melhora no raciocínio algébrico e espacial dos alunos, além de aumento no interesse pela matemática.

Com base nos estudos analisados, experiências práticas e diretrizes educacionais, pode-se concluir que a integração entre álgebra e geometria é uma estratégia eficaz para superar dificuldades históricas no ensino da matemática escolar. A geometria, por ser mais próxima da realidade do aluno, funciona como uma linguagem de transição que permite a visualização de conceitos abstratos, tornando o ensino da álgebra mais significativo, acessível e prazeroso.

4.2 Proposta de aplicação didática em 5 etapas

Com base na análise bibliográfica e na constatação das dificuldades enfrentadas pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental no que se refere à compreensão de expressões algébricas, esta proposta didática visa promover a integração entre álgebra e geometria plana, por meio de uma sequência de cinco etapas articuladas e progressivas. O objetivo principal é oferecer ao professor um caminho metodológico viável, visual e concreto, que respeite o desenvolvimento cognitivo dos alunos e favoreça a construção de significados matemáticos.

Ao unir esses dois ramos historicamente trabalhados, álgebra e geometria, pretende-se apresentar a matemática como um campo integrado e coerente, em que as representações algébricas podem surgir de estruturas visuais e espaciais. Essa abordagem encontra respaldo em autores como Duval (2003), ao destacar a importância da conversão entre diferentes registros de representação semiótica para

o aprendizado matemático, e Fiorentini e Miorim (1990), ao defenderem a valorização do raciocínio e da compreensão na formação matemática dos estudantes.

4.3 Etapas de desenvolvimento

a) Etapa 1 – Diagnóstico e Levantamento de Conhecimentos Prévios

Objetivo: Identificar o nível de compreensão dos estudantes em relação a variáveis, expressões algébricas e formas geométricas básicas.

Descrição: Aplicação de questões contextualizadas que envolvam o cálculo de áreas de figuras planas simples (retângulo, quadrado, triângulo) e questões com expressões algébricas isoladas, sem contexto visual. Além disso, promove-se uma roda de conversa com perguntas abertas para mapear concepções espontâneas dos alunos.

Justificativa teórica: De acordo com Polya (1995), o primeiro passo em qualquer processo de resolução de problemas é compreender a situação apresentada. Conhecer o modo como os alunos pensam permite ao professor planejar intervenções mais eficazes.

b) Etapa 2 – Construção e Manipulação de Figuras Geométricas Concretas

Objetivo: Estimular a percepção visual, a compreensão das propriedades geométricas e o envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem.

Descrição: Utilizando materiais simples como papel quadriculado, palitos, barbante, tampas, EVA, entre outros, os estudantes são convidados a construir figuras planas variadas. Também podem simular situações reais (medição de mesas, quadras, terrenos desenhados no chão etc.), calculando áreas e perímetros com unidades criadas por eles mesmos. Essa etapa, lúdica e colaborativa, promove o envolvimento afetivo com a atividade, além de despertar a criatividade e a autonomia.

Justificativa teórica: Para Piaget (1975), o estágio das operações concretas, comum a essa faixa etária, é caracterizado pela manipulação ativa de objetos para a construção de conceitos. O uso de materiais concretos favorece a aprendizagem significativa.

c) Etapa 3 – Introdução de Expressões Algébricas a Partir da Geometria

Objetivo: Relacionar figuras geométricas às expressões algébricas correspondentes, associando cada componente visual a um termo algébrico.

Descrição: Utilizando as figuras construídas na etapa anterior, o professor apresenta expressões algébricas associadas às medidas das figuras. Um exemplo clássico seria o uso de retângulos (Figura 3) com lados de medidas $(x + 2)$ e $(x + 3)$ para demonstrar

a distributiva $(x + 2)(x + 3)$, decompondo visualmente a figura em quatro áreas: x^2 , $2x$, $3x$ e 6 . Também podem ser feitas associações com o cálculo de áreas compostas, utilizando expressões que representem partes das figuras.

Justificativa teórica: Duval (2003) argumenta que a conversão entre diferentes registros semióticos, do visual ao simbólico, do verbal ao numérico, é essencial para o pensamento matemático. Esta etapa proporciona essa conversão de maneira concreta e significativa.

d) Etapa 4 – Sistematização e Resolução de Problemas Contextualizados

Objetivo: Consolidar os conhecimentos adquiridos por meio de atividades práticas contextualizadas, promovendo a aplicação do conteúdo em situações reais.

Descrição: Os estudantes resolvem problemas relacionados ao cotidiano, como cálculo de área de cartazes, piso de uma sala, planta de casa ou quadra esportiva, utilizando expressões algébricas previamente discutidas. Também podem ser propostos desafios em grupo, promovendo o debate e o raciocínio coletivo.

Justificativa teórica: Para Lorenzato (1995), a contextualização é uma condição fundamental para que a matemática faça sentido para o aluno, pois permite estabelecer conexões entre o conteúdo e a realidade vivenciada por ele.

e) Etapa 5 – Avaliação, Reflexão e Generalização

Objetivo: Promover a metacognição e avaliar a aprendizagem, incentivando a criação e a autonomia intelectual dos alunos.

Descrição: A etapa final consiste em uma roda de conversa reflexiva, em que os alunos discutem o que aprenderam e como aprenderam. Atividades de autoavaliação e a criação de problemas próprios, que integrem expressões algébricas e geometria, são incentivadas. Dessa forma, os alunos demonstram não apenas o domínio dos conteúdos, mas também sua capacidade de generalizar conceitos e aplicar os conhecimentos em novas situações.

Justificativa teórica: Polya (1995) ressalta que a reflexão sobre o próprio processo de resolução é tão importante quanto a resolução em si. A metacognição permite ao aluno tomar consciência do que aprendeu e como pode aplicar isso no futuro.

4.4 Considerações finais da proposta

Essa proposta de sequência didática está fundamentada em princípios construtivistas e busca integrar ramos distintos da matemática escolar em uma experiência significativa e coerente. Ao associar expressões algébricas com formas

geométricas, ampliando assim a compreensão dos conceitos e reduzindo a percepção de fragmentação que os alunos frequentemente têm da disciplina. Além disso, o uso de recursos visuais e concretos facilita a aprendizagem dos estudantes com dificuldades de abstração e promove um ambiente mais inclusivo e participativo.

Embora a proposta esteja centrada no ensino de expressões algébricas, ela pode ser adaptada para abordar conteúdos correlacionados, como equações do 1º grau, produtos notáveis, fatoração e até mesmo funções, sempre partindo de situações geométricas. Isso reforça a ideia de que a matemática deve ser compreendida como um campo interligado, dinâmico e aplicável à realidade dos alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo investigar, com base em estudos já publicados, como a geometria plana, por meio de seus conceitos de área e perímetro, pode ser utilizada como recurso facilitador no ensino de expressões algébricas no Ensino Fundamental II. A análise teórica realizada ao longo desta pesquisa permitiu compreender que, embora a álgebra e a geometria historicamente tenham sido tratadas como áreas distintas e compartimentalizadas, é justamente a integração entre essas duas linguagens matemáticas que pode oferecer aos alunos uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e acessível.

A revisão bibliográfica evidenciou que a álgebra representa um grande desafio para os estudantes, especialmente pela sua natureza abstrata e simbólica, o que muitas vezes gera dificuldades cognitivas e resistência emocional. Como apontado por Veloso e Ferreira (2011), a transição entre a linguagem natural e a linguagem algébrica representa um obstáculo recorrente, especialmente quando o ensino não proporciona apoio visual e concreto. Ao mesmo tempo, percebeu-se que a geometria, apesar de sua presença cotidiana e apelo visual, ainda é subutilizada em sala de aula, conforme relatado nos PCNs (BRASIL, 1998) e em diversas experiências docentes analisadas.

Diante desse cenário, este estudo defende a ideia de que a geometria pode servir como ponte entre o concreto e o abstrato, como sugerem autores como Piaget (1975), ao enfatizar a importância da manipulação de objetos na construção do conhecimento; Dewey (1979), ao valorizar a aprendizagem significativa por meio da observação do funcionamento e das relações entre os elementos; e Duval (2003), ao

apresentar a conversão entre registros semióticos como condição essencial para o pensamento matemático.

A proposta de aplicação didática apresentada buscou ilustrar, de forma prática e fundamentada, como é possível estabelecer conexões entre formas geométricas e expressões algébricas, promovendo um processo de ensino-aprendizagem mais ativo, participativo e criativo. Essa abordagem mostra-se especialmente eficaz quando o professor adota uma postura investigativa, sensível às dificuldades dos alunos e disposto a mediar os saberes por meio de metodologias diferenciadas.

Experiências bem-sucedidas relatadas por Souza e Silva (2020), Ferreira (2018) e Lima e Andrade (2022) reforçam a efetividade do uso de materiais concretos e situações geométricas contextualizadas para introduzir e explorar conteúdos algébricos. Esses relatos mostram que, quando os conteúdos da álgebra são ensinados a partir de estruturas geométricas, os alunos apresentam maior interesse, compreensão e autonomia, o que confirma a importância dessa integração para a formação matemática dos estudantes.

Outro ponto relevante levantado nesta pesquisa é que a aprendizagem da álgebra não pode ser reduzida à memorização de regras e manipulação de símbolos. Ela deve se constituir como uma experiência de construção de sentido, de análise de padrões e de generalização, processos que se tornam mais acessíveis quando associados a contextos visuais e espaciais, como os proporcionados pela geometria. Conforme destacado por Polya (1995), o entendimento e a reflexão sobre o próprio processo de resolução são elementos fundamentais para a aprendizagem duradoura em matemática.

Dessa forma, conclui-se que a utilização da geometria no ensino da álgebra não apenas contribui para a superação de dificuldades específicas, como também promove uma visão mais integrada e funcional da matemática. A interdisciplinaridade entre as áreas não deve ser vista como um recurso adicional, mas sim como um princípio estruturante de uma prática pedagógica que respeita o desenvolvimento dos alunos, sua realidade e suas formas de pensar.

Por fim, esta pesquisa reafirma que a construção de um ensino matemático mais significativo e equitativo passa necessariamente pela valorização de abordagens que integrem o visual ao simbólico, o concreto ao abstrato, o cotidiano ao acadêmico. Cabe aos professores, pesquisadores e formadores continuarem explorando estratégias que possibilitem aos alunos não apenas aprender matemática, mas

compreendê-la, aplicá-la e, principalmente, valorizá-la como linguagem que traduz e transforma o mundo à sua volta.

5.1 Prospectiva de futuros trabalhos

Este trabalho, de natureza bibliográfica, proporcionou uma análise teórica sobre o uso da geometria como recurso facilitador na aprendizagem de expressões algébricas no Ensino Fundamental II. No entanto, reconhece-se a importância de futuras pesquisas que investiguem empiricamente a eficácia da proposta didática aqui apresentada. Estudos e intervenções em sala de aula podem avaliar a clareza dos conceitos, o engajamento dos alunos e a efetividade da abordagem na superação das dificuldades algébricas.

Além disso, seria pertinente desenvolver e testar materiais concretos ou digitais que integrem visualmente os conceitos de geometria e álgebra, especialmente focando na aplicação prática com estudantes do 8º ano. Também se sugere a ampliação da proposta para outros conteúdos matemáticos, como equações e funções, e a comparação com métodos tradicionais de ensino, a fim de verificar a superioridade ou complementaridade da abordagem integrada.

Essas investigações futuras podem contribuir para validar, aprimorar e disseminar práticas pedagógicas inovadoras que atendam às demandas da Educação Matemática, promovendo um ensino mais significativo, acessível e contextualizado para os estudantes.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, João Luiz. Geometria e Álgebra no Ensino Fundamental: Uma Conexão Necessária. *Revista Zetetiké*, v. 13, n. 2, p. 131-144, 2005.
- BASSANEZI, Rodrigo. Modelagem matemática: uma nova abordagem para o ensino da matemática. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2002.
- BNCC - BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>.
- BOYER, Carl B. História da Matemática. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.
- BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. História da Matemática. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BULOS, Maria. O Ensino da Geometria Plana por Meio de Planta Baixa. 2011. Disponível em: <https://pibid.ufms.br/o-ensino-da-geometria-plana-por-meio-de-planta-baixa/>. Acesso em: 11 jul. 2025.
- BURTON, David M. História da Matemática. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.
- CARDIA, Luciana Simoneti Ferreira et al. Integrando a geometria com a álgebra na construção de expressões algébricas. 2007.
- CARVALHO, Suely R. de. Álgebra no Ensino Fundamental: Um Estudo sobre Significados Atribuídos por Alunos. Curitiba: UFPR, 2013.
- CÉSAR, Mônica. Caminhos da álgebra: do aritmético ao simbólico. São Paulo: Ática, 2005.
- DANTE, Luiz Roberto. Matemática: Contexto & Aplicações – Volume 2. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016.
- DEVLIN, Keith. O Homem dos Números: Fibonacci e a Revolução nos Negócios, na Matemática e na Vida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2011.
- DEWEY, John. Democracia e Educação. São Paulo: Nacional, 1979.
- DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento matemático. *BOLEMA*, v. 19, n. 15, p. 1-30, 2003.
- FERREIRA, R. O uso de materiais concretos na relação entre álgebra e geometria. *Revista Educador em Foco*, v. 3, n. 1, 2018.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Pesquisa em educação matemática: tendências e perspectivas. Campinas: UNICAMP, 1990.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. O Professor e a Construção do Conhecimento em Matemática. Campinas: Papirus, 1996.

GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Katia Henn. Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra - Porto Alegre, p. 11, 2008.

HEATH, Thomas L. The Thirteen Books of Euclid's Elements. New York: Dover Publications, 1956.

HILBERT, David. Fundamentos da Geometria. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1950.

IEDE - QEdU é atualizado com os dados de aprendizado adequado no Saeb 2023; Confira!. Portal Iede, 2025. Disponível em: <<https://portaliede.org.br/avaliacao/qedu-e-atualizado-com-os-dados-de-aprendizado-adequado-no-saeb-2023-confira/>>. Acesso em: 22 jul. 2025.

KATZ, Victor J. A History of Mathematics: An Introduction. 3. ed. Boston: Addison Wesley, 2009.

KLINE, Morris. História do Pensamento Matemático. São Paulo: Gradiva, 1990.

LIMA, A. C.; ANDRADE, E. R. Explorando o espaço escolar com álgebra e geometria. Revista da Prática Docente, v. 5, n. 4, 2022.

LOBATO, Monteiro. O Poço do Visconde. São Paulo: Brasiliense, 1937.

LORENZATO, Sergio. O ensino da geometria: experiências e reflexões em sala de aula. Campinas: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? In: Revista A Educação Matemática em Revista, Florianópolis (SC), SBEM, vol. 4, 1995, p. 3-13.

MACHADO, Nilson José. Álgebra: Uma Introdução ao Pensamento Algébrico. São Paulo: Cortez, 2009.

MACHADO, Sílvia Cristina de Oliveira. Álgebra no Ensino Fundamental: dificuldades e possibilidades para a aprendizagem. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MORROW, Glenn R. A Survey of Egyptian Mathematics. The Mathematics Teacher, v. 63, n. 5, 1970.

NACARATO, Ana Maria; PASSOS, Claudia Lisete Oliveira Groenwald. Álgebra: uma linguagem para expressar regularidades. Porto Alegre: Artmed, 2003.

NASCIMENTO, Maria do Carmo Galiazzi. Pensamento algébrico: um caminho para a aprendizagem significativa da álgebra. In: NACARATO, A. M.; MENGALI, L. Z., 2010.

NUNES, A. A integração entre álgebra e geometria no ensino fundamental. Revista Brasileira de Educação Matemática, São Paulo, v. 28, n. 52, p. 34-47, 2020.

ONUCHIC, Luiz. Resgatando o Prazer de Ensinar e Aprender Matemática. Campinas: Papirus, 1999.

PEREIRA, Celia Alves. Dificuldades do ensino da álgebra no ensino fundamental: algumas considerações. 2015.

PIAGET, Jean. A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

POLYA, G. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Tradução: Haitor Lisboa de Araujo. 2. reimpr. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTE, João Pedro da. Pensamento algébrico no Ensino Fundamental. In: MACHADO, Nilson José (org.). Pensamento algébrico: uma perspectiva de ensino. São Paulo: Cortez, 2007. p. 15–34.

RASHID, A. A. Omar Khayyam: The Mathematician. Historia Mathematica, v. 21, n. 4, p. 353–365, 1994.

SILVA, L.; PEREIRA, C.; RESENDE, M. A importância da visualização geométrica na aprendizagem de expressões algébricas. Revista Eletrônica Saberes Múltiplos, v. 2, n. 1, p. 3, 2013.

SOUSA, José. Ensinando integradamente Aritmética, Geometria e Álgebra: propostas de atividades para a Matemática do Ensino Fundamental. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduado em Matemática) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, p. 15, 2014.

SOUZA, R. S.; SILVA, D. G. Geometria como ferramenta para o ensino de álgebra: um relato de experiência. Revista do PIBID Matemática, v. 6, n. 2, 2020.

TOOM, Andrei. Mathematics and the Historian's Craft. American Mathematical Monthly, 1990.

VELOSO, Sandra Regina; FERREIRA, Valdemir. Dificuldades de aprendizagem em álgebra: uma análise no 8º ano do Ensino Fundamental. Revista da Faculdade de Educação, v. 27, n. 2, p. 223–235, 2011.

WEIL, André. Essays on the History of Mathematics. Berlin: Springer, 1984.