

Álgebra e Geometria: Dando Sentido à Forma

Resumo:

Este relato apresenta a aplicação de uma atividade desenvolvida no âmbito do Programa de Extensão intitulado “O desenvolvimento do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental”, da Universidade de Pernambuco, *Campus* Petrolina. A proposta teve como objetivo analisar a contribuição do impacto da aplicação de uma atividade proposta na compreensão e no desenvolvimento do Pensamento Algébrico, e adotou uma abordagem qualitativa. A atividade foi desenvolvida em duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede estadual de ensino, na cidade de Petrolina-PE, com a participação de 50 estudantes na faixa etária de 12 a 15 anos. A proposta buscou superar a abordagem tecnicista da Álgebra, centrada na manipulação simbólica, favorecendo a construção de significados. Os resultados indicaram avanços na identificação de padrões e relações, embora tenham sido observadas dificuldades na generalização e interpretação dos saberes empregados.

Palavras-chaves: Pensamento Algébrico. Ensino Fundamental. Dificuldades de Aprendizagem. BNCC.

1 Introdução

O ensino da Matemática enfrenta diferentes obstáculos, que vão desde a falta de interesse dos estudantes até desafios relacionados à formação docente e à disponibilidade de recursos didáticos adequados. Soma-se a isso as dificuldades conceituais, metodológicas e contextuais que também impactam o aprendizado dos estudantes. Dentre essas dificuldades, destacam-se aquelas referentes ao ensino e a aprendizagem da Álgebra; em geral, considerada pelos estudantes como um campo da Matemática de elevado grau de abstração. Com efeito, a transição do pensamento aritmético para o algébrico pode gerar insegurança, especialmente quando os estudantes não compreendem o significado das representações algébricas (Almeida; Santos, 2017).

Murilo Coêlho Sousa

Universidade de Pernambuco
Petrolina, PE – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0001-5423-1857>

✉ murilo.sousa@upe.br

José Nilson Coelho de Sousa

Colégio Grupo Gênese de Ensino
Petrolina, PE – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0002-5029-4396>

✉ josenilsonsousajns@gmail.com

Maria Eliza de França Fagundes

Universidade de Pernambuco
Petrolina, PE – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0001-6248-9548>

✉ eliza.franca@upe.br

Nancy Lima Costa

Universidade de Pernambuco
Petrolina, PE – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-2742-4850>

✉ nancy.costa@upe.br

Evanilson Landim

Universidade de Pernambuco
Petrolina, PE – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-2742-4850>

✉ evanilson.landim@upe.br

Recebido • 04/04/2025

Aprovado • 05/06/2025

Publicado • 08/08/2025

Relato de Experiência

Ao longo do tempo, o ensino da Álgebra compreendeu diversas abordagens e inúmeras discussões sobre sua função e objetivo nos currículos e na prática educacional (Scremin; Righi, 2020). No entanto, como aponta Canavarro (2007), o ensino da Álgebra ainda é focado “na utilização de simbologia desprovida de significado, com ênfase na aplicação de regras e técnicas visando a manipulação simbólica e com elevado grau de abstracção”, (p. 91). Além disso, a autora destaca que esse ensino costuma estar desconectado dos demais conteúdos do currículo de Matemática e desvinculado dos interesses dos estudantes, que, frequentemente, não percebem sua relevância.

Para tanto, é preciso ir além da simples manipulação de símbolos e expressões, faz-se necessário que o ensino da Álgebra seja abordado de maneira a contemplar as diversas habilidades e competências inerentes a esse campo do conhecimento matemático, de forma a desenvolver nos estudantes o Pensamento Algébrico. Esse pensamento é descrito por Cyrino e Oliveira (2011, p. 103) “como um modo de descrever significados atribuídos aos objetos da Álgebra, às relações existentes entre eles, à modelação, e à resolução de problemas no contexto da generalização destes objetos”.

Desta forma, este trabalho apresenta a aplicação de uma atividade desenvolvida no âmbito do Programa de Extensão intitulado “O desenvolvimento do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental”, da Universidade de Pernambuco, *Campus* Petrolina, cujo objetivo foi analisar a contribuição do impacto da aplicação de uma atividade proposta na compreensão e no desenvolvimento do Pensamento Algébrico. A atividade foi desenvolvida em duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede estadual de ensino, na cidade de Petrolina-PE. Participaram deste estudo 50 estudantes, com faixa etária entre os 12 e 15 anos.

2 O pensar algébrico e a BNCC

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017) orienta as aprendizagens essenciais aos estudantes por meio de competências e habilidades a serem desenvolvidas de forma progressiva ao longo das etapas escolares. No que concerne ao componente curricular de Matemática, na etapa do Ensino Fundamental, essas habilidades estão organizadas em cinco unidades temáticas, sendo uma delas a Álgebra. O documento norteador destaca o desenvolvimento do Pensamento Algébrico como intrínseco à finalidade desta unidade temática:

A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos (Brasil, 2017, p. 270).

No entanto, ao associar o uso de letras e símbolos ao Pensamento Algébrico, contrapõe-se ao seu próprio sentido. O Pensamento Algébrico vai além da representação simbólica ou alfanumérica, voltando-se à compreensão e atribuição de sentido daquilo que está expresso. Ao longo do

documento, outros trechos enfatizam processos algorítmicos na resolução de problemas, restringindo-se à métodos de resolução e a consequente instrumentalização da Álgebra, o que vai em direção oposta a dimensão qualitativa, inerente ao pensar algébrico (Bortolete; Oliveira; Guaranha, 2022).

Ainda, o destaque conferido à representação simbólica e à análise exclusivamente quantitativa tende a reforçar uma visão reducionista da Álgebra, frequentemente associada à Aritmética. Apesar de inerente ao fazer Álgebra, essa ênfase no tecnicismo simbólico e utilitarista da linguagem algébrica pode comprometer o desenvolvimento dos conceitos. Desse modo, as práticas de ensino e de aprendizagem de Álgebra precisam transcender a visão tecnicista, pragmática, centrada em cálculos e regras, de forma a priorizar os diferentes modos de pensar dessa linguagem matemática (Bortolete; Oliveira; Guaranha, 2022).

No que se refere às noções fundamentais a serem desenvolvidas pelos estudantes, “a BNCC propõe a formalização das noções de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade, compreensão da ideia de variável, estabelecimento de leis matemáticas por meio da linguagem algébrica, transitando entre as diferentes linguagens” (Scremin; Righi, 2020, p. 429). Para tal, as práticas pedagógicas devem favorecer situações que permitam aos estudantes explorar, argumentar, conjecturar e generalizar a partir de contextos significativos, possibilitando o desenvolvimento de um Pensamento Algébrico que transcenda a simples manipulação simbólica e operatória.

3 Resultados e discussões

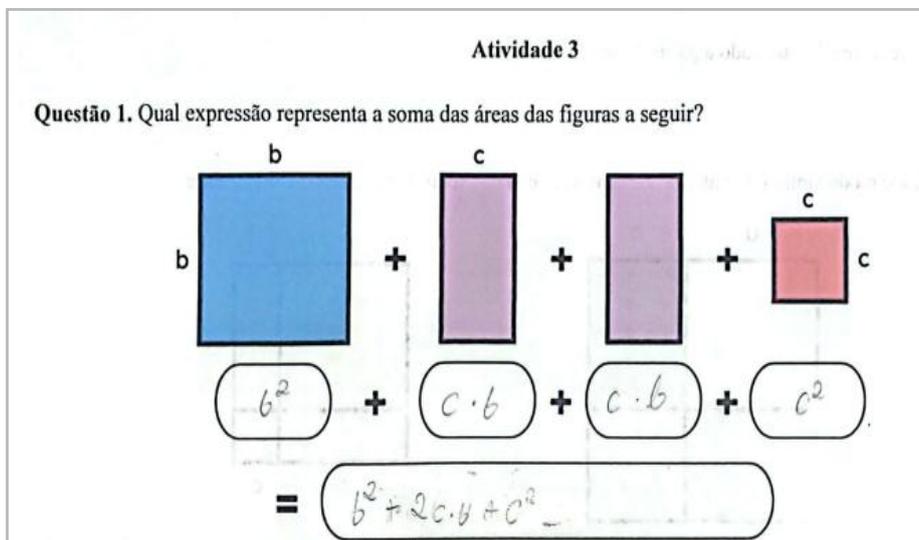
As respostas aqui apresentadas integram um conjunto de três atividades¹, vivenciadas durante 3 horas/aula. Os itens da Atividade 1, propunham o reconhecimento de disposições retangulares e quadrangulares em diferentes representações algébricas e geométricas e a atribuição de significado à propriedade distributiva em relação à soma. A Atividade 2, abordava problemas com sobreposição, composição e decomposição de regiões retangulares. Já a Atividade 3 consistia numa continuação da Atividade 1, retomando a propriedade distributiva e buscando generalizar, a partir de questionamentos, o quadrado da soma. Neste trabalho, optou-se por realizar a análise da Atividade 3.

A análise das respostas dos estudantes à Atividade 3 revela tanto acertos conceituais quanto dificuldades na aplicação de operações algébricas e na interpretação das informações fornecidas. Na Questão 1 (Figura 1), os estudantes demonstraram uma boa compreensão da soma das áreas das figuras geométricas apresentadas. A estrutura da questão foi montada para associar a área de um retângulo ($A = \text{base} \times \text{altura}$) e a área de um quadrado ($A = \text{lado}^2$) às expressões algébricas, atribuindo significado às figuras representadas tanto na folha impressa quanto no material concreto. Essa

¹ Atividades disponíveis em: <https://docs.google.com/document/d/1K4EsmaG8f4CymETgtCoBP97S4gdUFRaJh-IDSLNkPLA/edit?usp=drivesdk>

abordagem facilitou a identificação dos termos que compõem a expressão final (Bortolote; Oliveira; Guaranha, 2022).

Figura 1 – Soma de áreas com equivalência implícita ao quadrado da soma.



Fonte: Acervo dos autores (2024)

A análise das respostas indica que a maioria dos estudantes conseguiu decompor corretamente a soma das áreas, identificando os termos individuais, como b^2 , $c \cdot b$ e c^2 . Além disso, demonstraram compreender o processo de reescrita da expressão agrupando os termos semelhantes e resultando na forma $b^2 + 2b \cdot c + c^2$. Entretanto, 3 estudantes não agruparam os termos e outros 5 não responderam a essa questão, possivelmente não chegaram a essa etapa em decorrência do tempo ou por cansaço das atividades anteriores.

Na Questão 2 (Figura 2), os estudantes deveriam calcular as expressões algébricas correspondentes às áreas de figuras similares às da questão anterior, mas agrupadas duas a duas. A análise dessas expressões permite observar a relação entre as áreas, destacando semelhanças e diferenças entre as decomposições geométricas, buscando uma possível identificação de padrões e regularidades nas figuras e suas respectivas representações simbólicas a uma generalização, direcionadas a partir dos itens a e b (Scremin; Righi, 2020).

Figura 2 – Composição de áreas retangulares com valor do lado em comum.

Questão 2. Calcule as expressões que representam as áreas das figuras a seguir.

Figura 1

$b^2 + c \cdot b = b^2 + cb$

Figura 2

$b \cdot c + c^2 = bc + c^2$

a) Quais semelhanças podem ser observadas entre os resultados obtidos nas expressões correspondentes as Figuras 1 e 2?

é que as figuras são as mesmas e como nos já salemos o valor é só colocar

b) Nas duas expressões obtidas no Questão 2, é possível observar termos comuns? Como representaria essa soma?

Fonte: Acervo dos autores (2024)

No aspecto simbólico, a maioria dos estudantes conseguiu associar corretamente a representação geométrica à algébrica. No entanto, quatro estudantes não responderam e três associaram a expressão algébrica ao perímetro da figura ao invés da área. De modo geral, os estudantes compreenderam corretamente a estrutura da área das figuras, identificando os termos de cada parte.

Quanto aos itens a e b, elaborados com o intuito de facilitar a percepção de termos em comum, apenas 18 responderam ao item a e 14 ao item b. Apenas um deles apresentou a resposta esperada, a saber, $b(b + c)$ e $c(b + c)$. Possivelmente, a estruturação dos itens não colaborou para o entendimento do que estava sendo solicitado.

Em relação à Figura 2, a resposta dada ao item a, similar a de outros 6 estudantes, indica que eles compreenderam que ambas as figuras possuem as mesmas dimensões, o que leva a expressões equivalentes para representar suas superfícies. No entanto, as justificativas apresentadas foram um pouco vagas, indicando que os estudantes necessitam de reforço para compreender a relação entre a decomposição geométrica e a expressão algébrica correspondente.

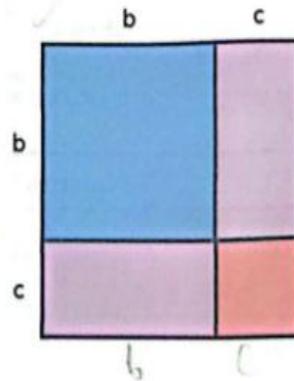
Na terceira questão da Atividade 3 (Figura 3), esperava-se que os estudantes analisassem uma figura composta por quatro regiões distintas que, juntas, formam um quadrado maior. A proposta consistia em expressar a medida do lado da figura e sua medida de área, ambos em termos algébricos. Foram registradas 25 respostas para o item a, sendo 5 respostas correspondentes ao perímetro e 12 respostas com uma expressão correspondente a medida de área da figura, provavelmente influenciadas pelas solicitações das questões anteriores. Apenas 8 estudantes forneceram respostas condizentes com o esperado, o que pode indicar certa desatenção ao enunciado ou dificuldade em realizar a transposição correta entre a análise geométrica e a representação algébrica.

Figura 3 – A área do quadrado maior e o quadrado da soma.

Questão 3. Observe a figura ao lado e responda os seguintes itens.

a) Qual expressão representa a medida do lado da figura?

$$b + c$$



b) Represente a área do quadrado a partir do seu lado.

$$(b+c) \cdot (b+c) = b^2 + b^2 + 2bc + c^2 = b^2 + 2bc + c^2$$

Fonte: Acervo dos autores (2024)

Em relação ao item *b*, das 14 respostas recebidas, 6 apresentaram apenas a medida de área como descrita na Questão 1: $b^2 + 2bc + c^2$; 4 delas foram escritas como $(b + c)(b + c)$; outras 3 como $(b + c)^2$; e 1 indicou como $b^2 + c^2$. Assim, metade das respostas foram diante do esperado, enquanto que 1 estudante parece não ter notado a diferença entre $b^2 + c^2$ e $(b + c)^2$. A resposta do estudante, apresentada na Figura 3, sugere que a montagem do quadrado maior, com as peças da questão anterior sem sobreposição, indicava a mesma medida de área. Esse reconhecimento aponta para uma possível generalização do resultado.

A Questão 4, propunha a sistematização das observações realizadas até então, de modo a verificar se os estudantes perceberam que a representação da medida de área de um quadrado pode ser expressa, independentemente da forma como ele é composto, como a medida do lado elevada ao quadrado. E, ainda, de modo indireto, a relação do produto notável do quadrado da soma.

No entanto, o número de respostas recebidas foi insuficiente para uma análise mais consistente das generalizações propostas. Dos 5 estudantes que responderam corretamente, todos apresentaram apenas a representação simbólica. Isso indica uma maior proximidade dos estudantes com a representação simbólica e suas operações. Por outro lado, devido a análise pontual e ao entendimento de que o desenvolvimento conceitual é processual, não é possível concluir que a maioria dos estudantes tenha, de fato, compreendido o sentido geométrico associado à representação algébrica, como proposto na atividade (Bortolete; Oliveira; Guarana, 2022).

4 Considerações finais

A proposta buscou superar a visão tecnicista da Álgebra, tradicionalmente centrada na mera manipulação simbólica, favorecendo, em contrapartida, o desenvolvimento de significados dos

conceitos abordados. Os resultados indicaram avanços na identificação de padrões e relações, embora, também, tenham revelado dificuldades quanto à generalização e ao desenvolvimento dos conceitos. O trabalho reforça a importância de abordagens didáticas significativas, conectadas ao contexto dos estudantes, que favoreçam a articulação entre a linguagem algébrica e a representação geométrica.

Para trabalhos futuros, propõe-se que as atividades sejam exploradas de maneira mais dinâmica e distribuídas ao longo das aulas, de forma que possa ser feita uma adaptação no ritmo das atividades com o intuito de que os participantes consigam avançar sem prejuízo ao engajamento e à qualidade do aprendizado. Também, recomendam-se investigações voltadas à percepção dos professores a respeito do desenvolvimento do Pensamento Algébrico alinhado com saberes de outras unidades temáticas.

Referências

- ALMEIDA, Jadilson Ramos de; SANTOS, Marcelo Câmara dos. Pensamento Algébrico: em busca de uma definição. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 6, n. 10, p. 34–60, 2017.
- BORTOLETE, Juliano Cavalcante; OLIVEIRA, Vanessa de; GUARANHA, Manoel Francisco. O Pensamento Algébrico na Base Nacional Comum Curricular: reflexões e alternativas. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 325–352, 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- CANAVARRO, Ana Paula. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 81–118, 2007.
- CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; OLIVEIRA, Hélia Margarida de. Pensamento Algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 38, p. 97-126, 2011.
- SCREMIN, Greice; RIGHI, Flávia Pereira. Ensino de álgebra no ensino fundamental: uma revisão histórica dos PCN à BNCC. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 409–433, 2020.