# ENTRE SIMETRIAS E PLANO CARTESIANO: ARTICULAÇÕES DIDÁTICAS E RESTRIÇÕES INSTITUCIONAIS ANALISADAS EM UM LIVRO DIDÁTICO

Filipe André Cruz Adegas[1]
Mateus de Moura Maciel [2]

**GD1: Livro Didático e Currículo**

**Resumo**
Este artigo tem por objetivo analisar a articulação entre o ensino das simetrias e o plano cartesiano no 7º ano do Ensino Fundamental em uma coleção de livros didáticos brasileira. Fundamentamos a análise na Teoria Antropológica do Didático mobilizando os conceitos de praxeologia, organizações matemática e didática e níveis de co-determinação didática. Metodologicamente, realizamos uma análise documental da BNCC e da coleção selecionada, buscando identificar tarefas, técnicas e formas de institucionalização relacionadas às transformações geométricas e simetrias. Os resultados evidenciam que o autor procura atender às demandas curriculares e tecnológicas contemporâneas, porém apresenta uma organização didática marcada por um viés tecnicista e por articulações fragmentadas entre geometria e plano cartesiano. Além disso, observa-se a predominância de tarefas voltadas à aplicação de técnicas, com poucos elementos tecnológico-teóricos que justifiquem matematicamente os procedimentos apresentados. Ressalta-se que tais restrições surgem a partir dos níveis superiores de co-determinação, as quais influenciam as orientações pedagógicas e a maneira a qual o autor organizou a escrita do livro didático.

**Palavras-chave:** Simetrias. Plano cartesiano. Teoria Antropológica do Didático. Níveis de Co-determinação Didática.

## 1 Introdução

O livro didático ocupa um papel central na organização do planejamento do professor, especialmente na definição das tarefas, exemplos, técnicas e formas de apresentação dos saberes matemáticos. No Brasil, a escrita desse material é influenciada pelas orientações curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pelos critérios de avaliação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e as próprias demandas pedagógicas e sociais contemporâneas. Dessa forma, os autores de livros didáticos não apenas organizam conteúdos, mas também revelam escolhas didáticas relacionadas às maneiras de ensinar determinados conceitos matemáticos.

Entre os diversos objetos matemáticos presentes nos Anos Finais do Ensino Fundamental, destacamos os conceitos relacionados ao plano cartesiano e à geometria, saberes que apresentam importantes possibilidades de articulação e que podem ser

[1] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) • Mestrado • Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), Brasil • filipeadegas67@gmail.com, • ORCID https://orcid.org/0000-0002-8644-7262.
[2] Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Mestrado • Recife, Pernambuco (PE), Brasil• mateusuepb2016@gmail.com • ORCID https://orcid.org/0009-0008-4304-9425.

estudados paralelamente. O estudo das simetrias pode favorecer relações entre visualização geométrica e representação analítica, permitindo que o plano cartesiano seja utilizado não apenas como suporte gráfico, mas também como ferramenta para compreender propriedades geométricas e relações espaciais.

Entretanto, tais articulações não ocorrem de forma neutra ou natural. A maneira como os conteúdos são distribuídos ao longo dos capítulos, os tipos de tarefas propostas, os exemplos utilizados e as técnicas privilegiadas constituem escolhas que refletem determinadas organizações didáticas e matemáticas. Além disso, essas escolhas podem evidenciar restrições oriundas de diferentes níveis institucionais, como demandas curriculares, condições escolares e orientações pedagógicas.

Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo analisar como o ensino das simetrias em conjunto com o uso do plano cartesiano está organizado didaticamente em um volume do 7º ano de uma coleção de livros didáticos brasileira. Para isso, fundamentamos a análise na Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1998), mobilizando os conceitos de praxeologia, organizações matemática e didática e níveis de co-determinação didática. A análise busca compreender de que maneira as tarefas, técnicas e formas de institucionalização presentes no livro favorecem ou limitam as relações entre o estudo da geometria com o uso do plano cartesiano.

## 2 A Teoria Antropológica do Didático (TAD)

Proposta por Chevallard (1991), a TAD é uma teoria que permite refletir sobre como organizar um objeto de estudo, fornecendo elementos para analisar situações de ensino e aprendizagem da matemática escolar, e baseia-se em três conceitos primitivos: objeto (O), pessoa (P) e instituição (I). Para o autor tudo é um objeto, inclusive P e I, e ele ressalta que O existe no momento em que é reconhecido por ao menos um P e/ou um I. Uma instituição, nesse contexto, seria um dispositivo social que impõe às pessoas que ocupam uma posição em I modos de fazer e de pensar próprios (Chevallard, 1992, *apud* Bittar, 2017, p. 366). Ao entrar em uma instituição, o indivíduo estabelece relações com ela, tornando-se sujeito de I e, ao longo de sua vida, participa de diversas instituições, como a família, escola, universidade etc. Todos esses assujeitamentos o moldam, e constituem a pessoa (P).

Um objeto pode existir em uma instituição e não existir em outra e, além disso, os saberes não estão isolados e nem finalizados, haja vista que passam por uma Transposição Didática (TD) a fim de serem adaptados e tornarem-se um saber a ser ensinado. A instância responsável por organizar o ensino dos saberes no currículo ao definir que conceitos, itens e propriedades de um saber serão estudados e em que ano escolar ocorrerão, é denominada Noosfera. Essa instância influencia a escrita dos livros didáticos, os quais consideramos como um representante da instituição editora.

Para Chevallard, toda atividade humana pode ser descrita por uma tarefa (t). Publicar um artigo, por exemplo, é uma tarefa e publicar um resumo expandido é outra tarefa similar à anterior e que constituem tarefas de um mesmo tipo (T): publicar um trabalho, a qual possui um conjunto de técnicas que podem ser mobilizadas para cumpri-la (publicar em revista, anais de eventos, …). Para mostrar a validade dessas técnicas é preciso um argumento, uma tecnologia para validar a sua aplicabilidade. Por sua vez, para validar esse discurso é preciso uma teoria, caracterizada como a justificativa da tecnologia. Ao descrever uma atividade humana dessa maneira, Chevallard (1998) define a praxeologia, formada por um quarteto composto por tipo de tarefas (T), técnica (τ), tecnologia (θ) e teoria (Θ) representado por [T, τ, $\theta$, Θ].

Ao descrever uma tarefa matemática por esse modelo devemos considerar tanto as escolhas didáticas quanto as matemáticas. A organização matemática (OM) é relativa à realidade matemática que está envolvida na atividade em cena, sendo, portanto, descrita pela praxeologia matemática e analisada por meio do quarteto praxeológico. A organização didática (OD), por sua vez, é o estudo de como a atividade matemática é estruturada, ou seja, de como a praxeologia matemática é construída e organizada.

Embora a análise das OM e OD permita compreender como o saber é estruturado e desenvolvido no interior do sistema didático, ela não esgota a compreensão das condições que orientam tais organizações. Isso porque as escolhas relativas à praxeologia e às formas de apresentação do saber não são produzidas exclusivamente no âmbito da sala de aula ou pela ação individual do docente.

Nessa perspectiva, o quadro teórico da TAD é ampliado ao considerar que o funcionamento do sistema didático é condicionado por diferentes instâncias que o transcendem. Tal ampliação é formalizada por meio da noção de Níveis de Co-determinação Didática (Chevallard, 2002), os quais permitem analisar como as práticas

de ensino são influenciadas por níveis hierarquicamente superiores ao da aula e a estudar quais as restrições e adaptações que um objeto sofre ao passar pela Noosfera. Para isso, Chevallard apresenta uma hierarquia composta por níveis de co-determinação didática superiores e inferiores. Os níveis mais superiores têm um caráter mais geral, ao passo que os níveis inferiores estão centrados no estudo do saber (Figura 1).

Se durante a pesquisa queremos olhar para o currículo e o livro didático, em certos momentos é preciso olhar para fatores externos que vêm antes da criação desses materiais. Dessa forma, nosso olhar concentrou-se nesses níveis superiores - Sociedade, Escola e Pedagogia - pois nos permitiu compreender fatores que tiveram grande influência ao pensarmos nas escolhas dos autores, do porquê ensinar o conceito seguindo uma sequência, dentre outras condições.

Figura 1: Níveis de co-determinação didática.




Fonte: (Chevallard, 2007, p. 32).

O nível da Pedagogia é aquele em que se termina a ação da Noosfera. Nesse nível encontramos as propostas para o ensino que permitem a difusão dos saberes. Chevallard (2002) observa que as restrições pedagógicas devem ser respeitadas, haja vista que "o professor tem toda liberdade na organização de seu ensino, com a condição de que sejam observados os objetivos visados pelo programa".

Acima do nível da Pedagogia, o nível Escola abrange o estudo das restrições e características próprias dessa instituição. Chevallard (2002) ao pensar na difusão dos conhecimentos na sociedade, considera a escola como uma economia nessa difusão, haja vista que é a instituição social em que predomina a busca por conhecimento e estudos.

Além disso, o nível Escola inclui toda a estrutura física que essa instituição dispõe para que as práticas pedagógicas dos professores funcionem.

Por fim, o nível Sociedade, situado logo acima do nível Escola, é o nível com a maior quantidade de restrições. Chevallard (2002) afirma que nesse nível estão as condições de existência da escola, uma vez que "uma sociedade pode compreender a instrução dada em sua escola de pontos de vista diferentes, que não são didaticamente equivalentes" (Chevallard, 2002, p. 14). Tal raciocínio decorre do fato de que vivemos numa sociedade em que há divisões de forma implícita, as quais causam uma certa fragmentação na produção de conhecimentos e nas orientações curriculares.

Destarte, apesar de estarem organizados em uma hierarquia, os Níveis de Co-determinação Didática estão em constante interação uns com os outros, por isso a utilização de setas em duplo sentido para representá-los. Um fato ocorrido no nível Sociedade pode ter implicações no nível Pedagogia, que por sua vez pode implicar em mudanças no nível Escola, por exemplo.

## 3 Percurso metodológico

A pesquisa foi organizada em etapas articuladas, caracterizando-se como uma análise documental na perspectiva de Mogalakwe (2006) e uma análise de materiais didáticos na perspectiva da TAD (Chevallard, 1998, 2002). Primeiramente realizamos a leitura das orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de todo o Ensino Fundamental (EF) a fim de analisar as orientações curriculares para o ensino da simetria e do plano cartesiano. Com os dados curriculares, foi selecionada uma coleção de livros didáticos aprovada no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e que fosse amplamente utilizada nas escolas estaduais das unidades da federação onde residem os autores do trabalho: Mato Grosso do Sul e Pernambuco.

Da pesquisa da coleção, foi selecionada a coleção A Conquista da Matemática, edição aprovada no PNLD/2024 referente aos Anos Finais do Ensino Fundamental (EF), escrita por José Ruy Giovanni Júnior. Analisamos o volume do 7º ano por esse ser o período em que ocorre a maior parte das intersecções entre o estudo dos conceitos relacionados ao plano cartesiano e à geometria, como por exemplo, o estudo das transformações geométricas e simetrias. Folheamos cada página do livro para encontrar

o capítulo com mais intersecções entre o estudo da geometria e do plano cartesiano e, para isso, a análise será focada nos capítulos que contêm o ensino desses dois temas.

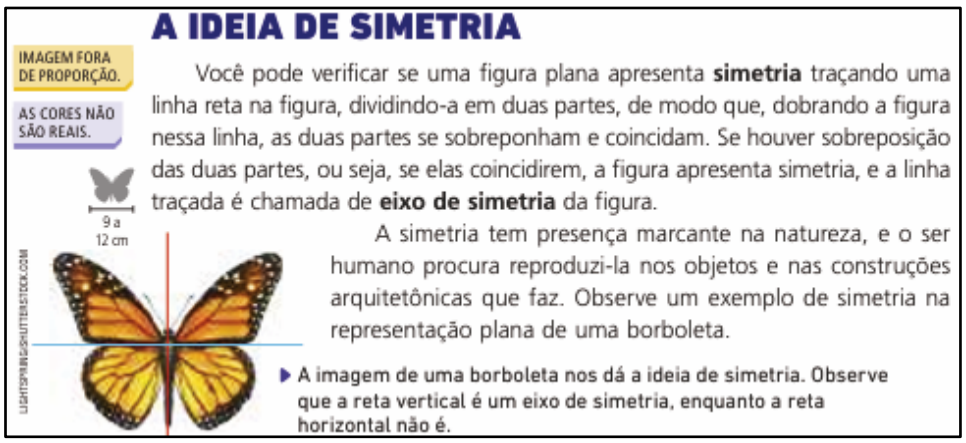
Fundamentamos a análise na Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1998, 2002) com base nos conceitos de praxeologia, organizações matemática e didática e na hierarquia dos níveis de co-determinação didática. Assim, a partir de tais conceitos foi possível analisar as tarefas, partes teóricas, estrutura do livro e investigar as restrições pedagógicas e institucionais que influenciam essa organização do livro didático. Nesse contexto, a TAD nos fornece elementos teóricos e metodológicos que permitem guiar a análise pretendida.

## 4 O estudo inicial das simetrias

Ao realizar a análise da coleção A Conquista da Matemática - volume dos Anos Finais, constatamos que o volume do 7º ano é o ano escolar em que há maiores intersecções entre o estudo de conceitos geométricos com o estudo paralelo de conceitos relacionados ao plano cartesiano. Nesse volume, essa intersecção ocorre na unidade 3, intitulada "Simetrias e transformações", a qual divide-se em três capítulos.

Os capítulos um e dois têm por objetivo introduzir o conceito de simetrias. Para isso, o autor inicia mostrando exemplos de figuras simétricas como por exemplo, a borboleta, a fim de apresentar a ideia, tipos e a definição de eixo de simetria (Figura 2).

Figura 2: Introdução ao estudo das simetrias.



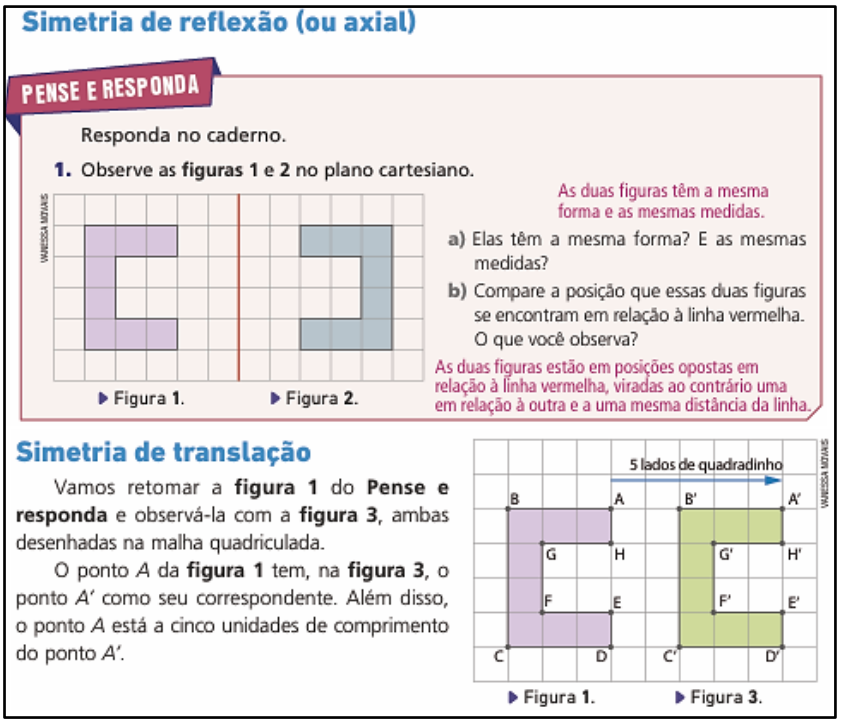

Fonte: A Conquista da Matemática, 2022, p. 76, volume 2 - Anos Finais.

A nível pedagógico, o autor está em consonância com a BNCC, quando o documento afirma que se deve trabalhar a habilidade de "reconhecer e construir figuras

obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros (Brasil, 2017, p. 309).

Posteriormente, são apresentados os três tipos principais de simetrias: a de reflexão, translação e rotação. Essa institucionalização é feita por meio de exemplos e questões relacionadas às figuras fornecidas, as quais permitem ao estudante visualizar as diferentes maneiras de construir figuras simétricas. Na Figura 3 apresentamos a maneira como as simetrias de reflexão e translação foram introduzidas.

Figura 3: Apresentação da simetria por reflexão e translação.

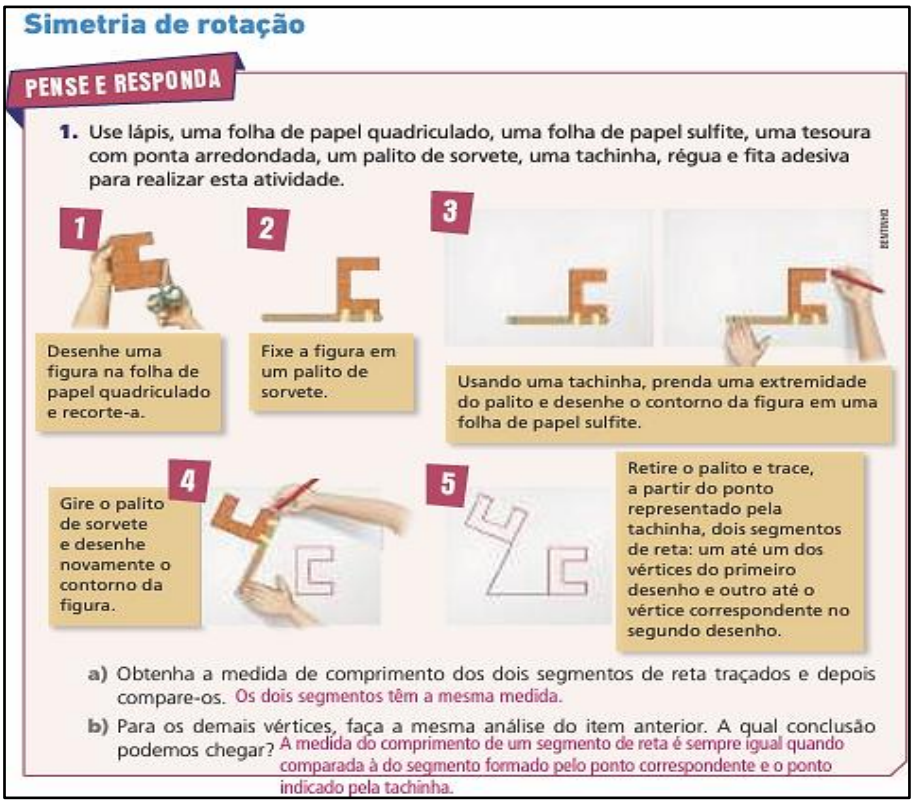



Fonte: A Conquista da Matemática, 2022, p. 77 e p. 78, volume 2 - Anos Finais.

Destaca-se o fato de o autor mencionar que as figuras estão num plano cartesiano, quando na verdade trata-se de uma malha quadriculada genérica, sem as indicações dos eixos *x* e *y* numerados e pelo fato de o estudo das simetrias com o plano cartesiano ocorrer somente no capítulo três. Ao propor as análises de figuras, o objetivo é fazer com que os estudantes deduzam as propriedades de cada tipo de simetria para posteriormente ser trabalhada a relação da simetria com o plano cartesiano.

A apresentação da simetria de rotação difere das anteriores pelo fato de ser proposta uma atividade com o uso de materiais concretos (Figura 4).

Figura 4: Apresentação da simetria de rotação.



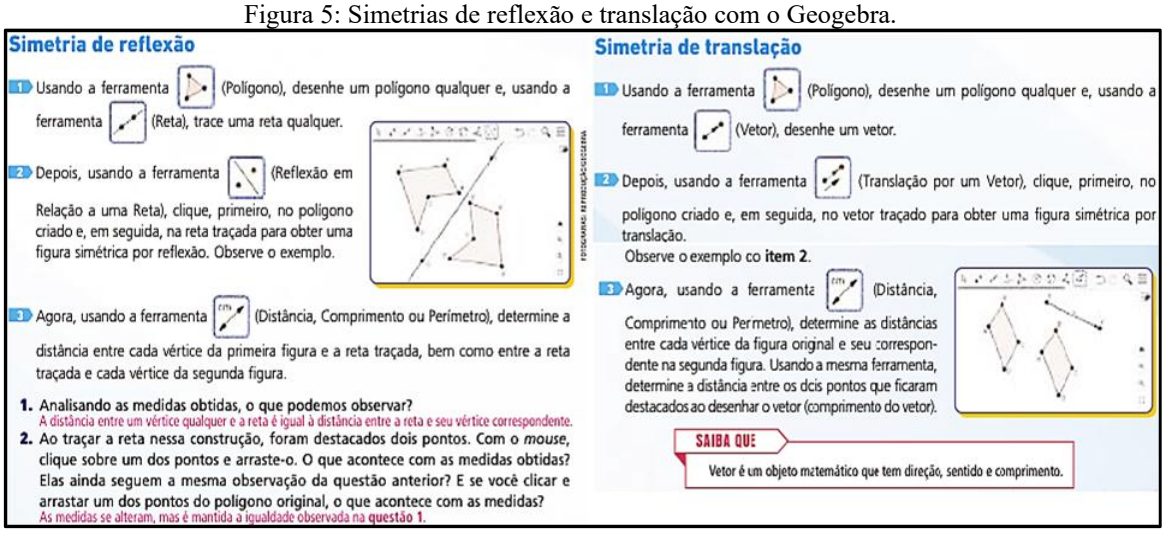

Fonte: A Conquista da Matemática, 2022, p. 79, volume 2 - Anos Finais.

A proposta favorece a visualização da simetria de rotação de forma prática e lúdica. O autor sugere a realização dessa atividade em duplas a fim de enriquecer a exploração e trabalhar a formulação de estratégias entre os estudantes, o que a nível Escola constitui uma proposta fácil de ser realizada numa aula e que utiliza materiais acessíveis. Essa atividade contrasta com as simetrias de rotação e translação, as quais carecem de uma contextualização ou atividades práticas, com um ensino voltado à aplicação de técnicas em tarefas semelhantes.

Ao final do capítulo um, há a seção *Tecnologias,* a qual tem por objetivo propor práticas com recursos digitais "tendo em vista a sociedade cada vez mais complexa e tecnológica em que vivemos" (Brasil, 2020, p. 3). Vemos aqui uma demanda a nível Sociedade, dado que os recursos digitais tornaram amplamente utilizados atualmente e, com isso, essa seção demonstra um esforço do autor em inserir o uso desses recursos. Nesta seção é proposta uma aula com o uso do *software* Geogebra a fim de visualizar os três tipos de simetrias e as propriedades de forma dinâmica.

Apresentamos na Figura 5 como foram propostas as tarefas sobre simetrias por reflexão e por translação com o uso do Geogebra.

Figura 5: Simetrias de reflexão e translação com o Geogebra.



**Simetria de reflexão**

1 Usando a ferramenta (Polígono), desenhe um polígono qualquer e, usando a ferramenta (Reta), trace uma reta qualquer.

2 Depois, usando a ferramenta (Reflexão em Relação a uma Reta), clique, primeiro, no polígono criado e, em seguida, na reta traçada para obter uma figura simétrica por reflexão. Observe o exemplo.

3 Agora, usando a ferramenta (Distância, Comprimento ou Perímetro), determine a distância entre cada vértice da primeira figura e a reta traçada, bem como entre a reta traçada e cada vértice da segunda figura.

1. Analisando as medidas obtidas, o que podemos observar?
A distância entre um vértice qualquer e a reta é igual à distância entre a reta e seu vértice correspondente.
2. Ao traçar a reta nessa construção, foram destacados dois pontos. Com o *mouse*, clique sobre um dos pontos e arraste-o. O que acontece com as medidas obtidas? Elas ainda seguem a mesma observação da questão anterior? E se você clicar e arrastar um dos pontos do polígono original, o que acontece com as medidas?
As medidas se alteram, mas é mantida a igualdade observada na **questão 1.**

**Simetria de translação**

1 Usando a ferramenta (Polígono), desenhe um polígono qualquer e, usando a ferramenta (Vetor), desenhe um vetor.

2 Depois, usando a ferramenta (Translação por um Vetor), clique, primeiro, no polígono criado e, em seguida, no vetor traçado para obter uma figura simétrica por translação.
Observe o exemplo co **item 2**.

3 Agora, usando a ferramenta (Distância, Comprimento ou Perímetro), determine as distâncias entre cada vértice da figura original e seu correspondente na segunda figura. Usando a mesma ferramenta, determine a distância entre os dois pontos que ficaram destacados ao desenhar o vetor (comprimento do vetor).

**SAIBA QUE**
Vetor é um objeto matemático que tem direção, sentido e comprimento.

Fonte: A Conquista da Matemática, 2022, volume 2, p. 80.

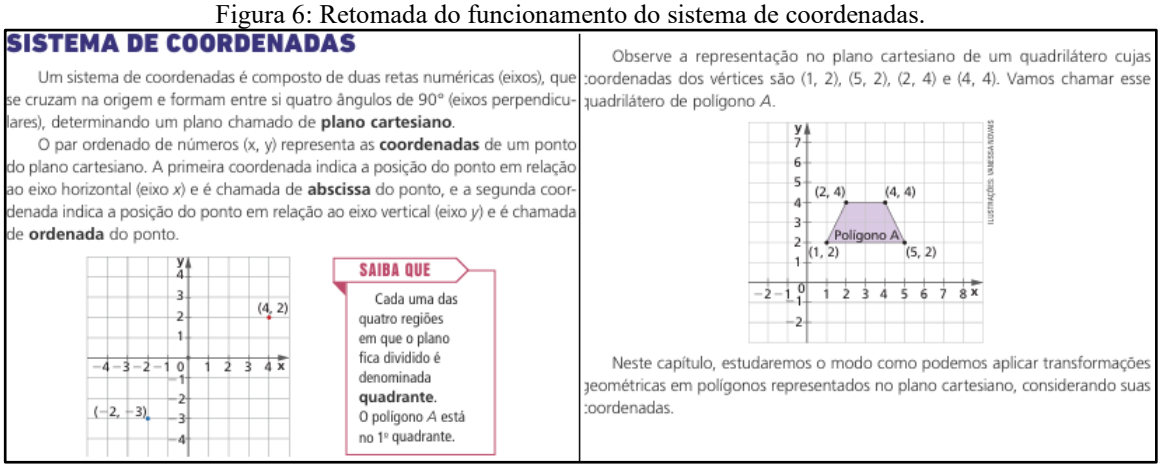
O uso de recursos digitais aparece como uma demanda do nível Pedagogia quando a BNCC afirma que "o estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de *softwares* de geometria dinâmica" (Brasil, 2017, p. 272). Nesse quesito, a atividade atende a essa demanda, contudo, no caso da simetria de translação, é mencionada a construção de vetores e há um boxe com uma definição breve sobre esse conceito. Aqui há uma incoerência, haja vista que o conceito de vetores não é previsto para ser estudado no 7º ano, e o estudante precisa utilizar uma ferramenta do programa da qual não possui conhecimento por não ser um conceito estudado antes.

Ainda sobre essa atividade, observamos restrições no âmbito da Escola quando o autor afirma que "**se possível**, é interessante que os estudantes realizem as construções descritas para cada tipo de simetria utilizando o GeoGebra [...]" (Júnior, 2022, p. 81 - Grifo dos autores). Ao incluir a escola, a infraestrutura torna-se uma das condições para a realização dessa aula prática, haja vista que nem todas as escolas possuem computadores suficientes. Ademais, outra condição para o sucesso dessa atividade é o conhecimento do docente sobre do programa. "Os professores necessitam, portanto, conhecer as tecnologias disponíveis e estudar possibilidades de uso dessa ferramenta como mais um recurso didático para o processo de aprendizagem" (Bittar, 2010, p. 220).

## 5 As simetrias e a intersecção com o plano cartesiano

Ao final da unidade, no capítulo três, o estudo das simetrias passa a ser feito com o uso do plano cartesiano. Nesse momento, o autor passa a usar o termo *Transformações Geométricas*, e inicia o estudo retomando o funcionamento do sistema de coordenadas e as técnicas de identificação de pares ordenados utilizando como exemplo as coordenadas dos vértices de um trapézio (Figura 6).

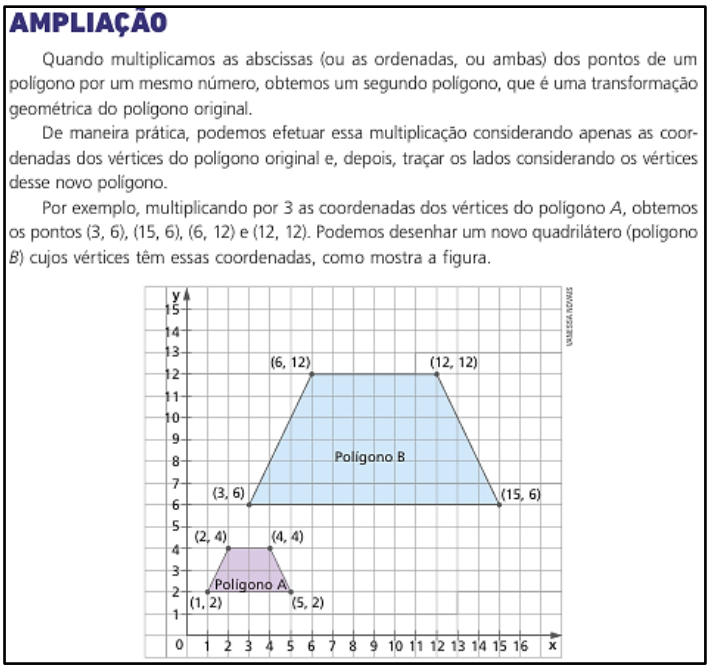
Figura 6: Retomada do funcionamento do sistema de coordenadas.




Fonte: A Conquista da Matemática, 2022, volume 2, p. 87.

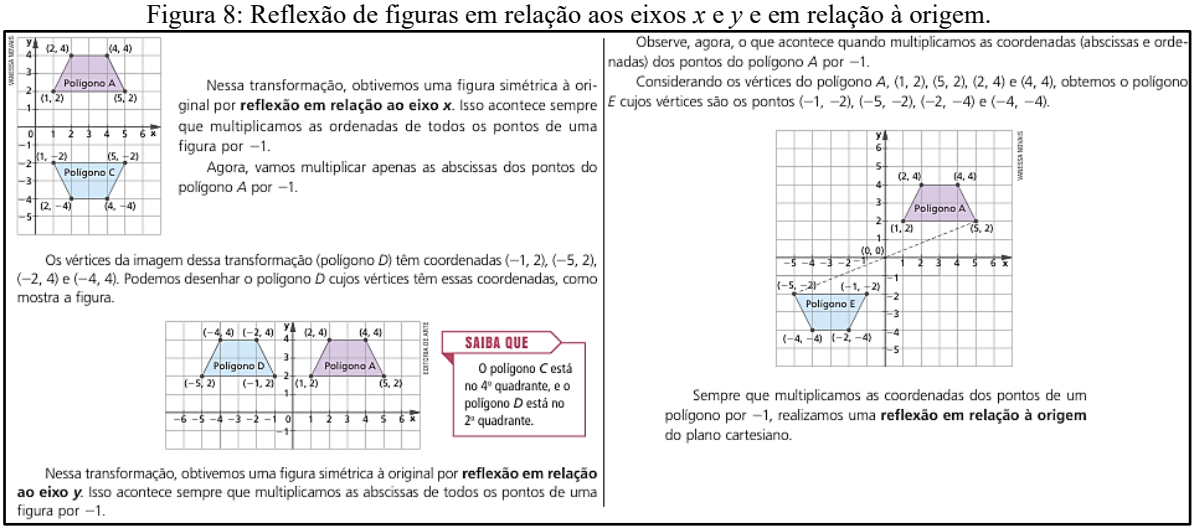
Posteriormente são institucionalizadas as transformações de ampliação, reflexão em relação aos eixos *x* e *y* e em relação à origem do plano cartesiano (Figura 7 e 8).

Figura 7: Ampliação de figuras.




Fonte: A Conquista da Matemática, 2022, volume 2, p. 88.

Figura 8: Reflexão de figuras em relação aos eixos *x* e *y* e em relação à origem.




Fonte: A Conquista da Matemática, 2022, volume 2, p. 89 e p. 90.

Observa-se uma organização didática centrada na apresentação de situações resolvidas utilizando a mesma figura como base em que o autor define como realizar cada tipo de transformação geométrica com o plano cartesiano. Para isso, são apresentadas as técnicas de resolução para se obter cada tipo de transformação.

Ao optar por um ensino com viés tecnicista (Gascón, 2003), o autor atende às demandas pedagógicas relacionadas às orientações da BNCC ao propor que o estudante consiga "realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro; reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem" (Brasil, 2017, p. 309). Contudo, nesse capítulo não há indícios do bloco tecnológico-teórico para justificar a validade dessas técnicas de obter simetrias, o que caracteriza um ensino voltado à memorização de algoritmos.

Ademais, o uso do plano cartesiano e das coordenadas ocorre somente como um instrumento usado para representar as figuras, com o conceito de coordenadas sendo utilizado para explicar a relação dos valores dos vértices com cada tipo de simetria.

Como adicionais dessa unidade, há a seção intitulada "Por toda parte" onde o autor apresenta exemplos da presença das simetrias em obras de arte. A proposta da seção permite visualizar a nível Sociedade como esse saber matemático se constitui como um item importante na arte, permitindo a confecção de obras agradáveis aos olhos e que atraem a atenção das pessoas (Figura 9).

Figura 9: Simetria e arte.




Fonte: A Conquista da Matemática, 2022, volume 2, p. 82.

Portanto, mesmo que em momentos pontuais, o autor busca contextualizar o saber em questão ao propor seções com foco interdisciplinar. Nesta seção são apresentadas cada arte e um detalhamento de como o artista usou as simetrias.

## 6 Considerações finais

Neste trabalho buscamos analisar como o autor da coleção A Conquista da Matemática organiza didaticamente a articulação entre o ensino das simetrias e o plano cartesiano no 7º ano do Ensino Fundamental. A análise evidenciou que o autor da coleção procura atender às orientações curriculares da BNCC ao inserir o estudo das transformações geométricas, o uso de recursos digitais e atividades envolvendo o plano cartesiano. Nesse sentido, foi possível observar esforços em promover visualizações geométricas, utilizar materiais manipuláveis e inserir propostas com o *software* GeoGebra, aproximando o ensino das demandas pedagógicas e sociais contemporâneas.

Entretanto, identificamos que a articulação entre geometria e plano cartesiano ocorre de forma a priorizar a utilização de técnicas semelhantes, sem um detalhamento dos conceitos ou propostas de atividades distintas. Nos capítulos iniciais, ao apresentar o conceito de simetrias são priorizadas atividades de reconhecimento visual das figuras e aplicação de técnicas em malhas quadriculadas, enquanto a formalização com o plano cartesiano é feita no capítulo final da unidade. Além disso, o plano cartesiano aparece predominantemente como instrumento de representação gráfica, com poucas explorações

de seu potencial para justificar propriedades geométricas ou construir relações mais amplas entre os conceitos estudados.

Do ponto de vista praxeológico, foi possível observar uma organização didática centrada na apresentação de técnicas para obtenção das transformações geométricas, com forte presença de tarefas de reprodução e aplicação de procedimentos, caracterizando um ensino com tendência tecnicista. Embora sejam apresentadas técnicas para construção das simetrias no plano cartesiano, há poucos indícios de um bloco tecnológico-teórico que justifique matematicamente tais procedimentos, o que contribui para um ensino mais voltado à memorização de algoritmos.

Paralelo à análise das tarefas e partes teóricas do livro, também foram analisadas as restrições relacionadas aos níveis de co-determinação didática e como influenciam nas escolhas do autor para a escrita do livro. As orientações curriculares da BNCC influenciam diretamente a organização dos conteúdos e a inserção de recursos tecnológicos, enquanto condições estruturais da instituição escolar, como acesso a computadores e domínio docente de *softwares* de geometria dinâmica, condicionam a efetivação das propostas presentes no livro didático. Temos assim, um documento norteador que organiza e sugere a realização de práticas diferenciadas, mas que, por restrições no âmbito escolar, muitas vezes não são possíveis de serem realizadas.

Por fim, considera-se que a análise realizada contribuiu para reflexões acerca da maneira como os livros didáticos organizam as relações entre diferentes saberes matemáticos. Em particular, o estudo evidencia a necessidade de propostas que favoreçam articulações mais integradas entre geometria e plano cartesiano, superando abordagens centradas apenas na aplicação técnica de procedimentos e ampliando as possibilidades de compreensão das transformações geométricas pelos estudantes.

## REFERÊNCIAS

BITTAR, Marilena. A teoria antropológica do didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. Zetetike, Campinas, SP, v. 25, n. 3, p. 364–387, 2017. DOI: 10.20396/zet.v25i3.8648640. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8648640. Acesso em: 18 maio. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. PNLD 2020: Matemática- guia de livros didáticos. Brasília: MEC, 2019.

CHEVALLARD, Yves. Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathematiques: L'approche anthropologique. Recherches em Didactique dês Mathématiques, v 19, n 2, pp. 221-266, 1998. Disponivel em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=27>. Acesso em: 13 abr. 2026.

CHEVALLARD, Yves. Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. Recherches en Didactique des Mathématiques, 12(1), 73-112, 1992.

CHEVALLARD, Yves. La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné. Paris: La Pensee Sauvage, 1991.

CHEVALLARD, Yves. Organiser l'étude. Cours 3- Ecologie & Regulation. Actes de la XIième Ecole d'été de didactique des mathématiques. Grenoble, La Pensée Sauvage, p. 41-56. 2002.

CHEVALLARD, Yves. Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique, 2007.

GASCÓN, Josep. La necesidad de utilizar modelos en didáctica de las matemáticas. Educação Matemática Pesquisa. São Paulo, v. 5, n. 2, p. 11-35, 2003.

JÚNIOR, José Ruy Giovanni. A conquista matemática: 7º ano: ensino fundamental: anos finais. 1. ed. São Paulo: FTD, 2022.

MOGALAKWE, Monageng. (2006). The use of documentary research methods in social research. African Sociological Review/Revue Africaine De Sociologie, 10(1), 221-230.