

A ABORDAGEM DE PERÍMETRO EM UM LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO: UM ESTUDO À LUZ DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2022.11.24.150-174>

Mariano Felix de Santana Neto¹
Almir Pereira de Moura²

Resumo: Nesta pesquisa, analisamos a abordagem do perímetro no capítulo de um livro didático do 6º ano do ensino fundamental, aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2020, sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard (1999). Adotamos perímetro como grandeza a partir da adaptação do modelo teórico do jogo de quadros proposto por Douady e Perrin-Glorian (1989) para a grandeza área. Com abordagem qualitativa e de caráter documental, direcionamos nossas análises para o mapeamento dos tipos de tarefas relativos ao perímetro, identificamos as tarefas que são respondidas pelo autor e quais são deixadas a cargo do usuário do livro, e modelizamos a praxeologia matemática dos tipos de tarefas identificados. Os resultados revelam que o capítulo do livro analisado propõe 43 tarefas, as quais categorizamos como pertencentes a oito tipos de tarefas diferentes. Dos tipos de tarefas categorizados, apenas dois são apresentados resolvidos no exemplar. A análise praxeológica revelou que nas tarefas propostas os aspectos numéricos ganham bastante ênfase, mas também apontou para a existência de tarefas cuja exploração põe a existência de elementos que contribuem para a compreensão da grandeza perímetro. Recomendamos aos professores, usuários do livro, a valorização dessas tarefas, mas também sugerimos algumas tarefas que ao serem exploradas no momento do ensino aumentarão o repertório daquelas que contribuem para a apropriação da grandeza perímetro pelo estudante.

Palavras-chave: Grandeza perímetro. Teoria Antropológica do Didático. Praxeologia. Livro Didático.

THE PERIMETER APPROACH IN A 6TH GRADE TEXTBOOK: A STUDY IN THE LIGHT OF ANTHROPOLOGICAL DIDACTIC THEORY

Abstract: In this research, we analyze the perimeter approach in the chapter of the textbook from the 6th grade of elementary school, approved by the National Textbook Program – PNLD/2020, from the perspective of the Anthropological Theory of Didactics by Yves Chevallard (1999). We adopted perimeter as a magnitude based on the adaptation of the theoretical model of the game of frames proposed by Douady and Perrin-Glorian (1989) for the area magnitude. With a qualitative and documentary approach, we direct our analyzes to mapping the types of tasks related to the perimeter, identifying the tasks that are answered by the author and which are left to the book user, and we modeled the mathematical praxeology of the types of tasks identified. The results reveal that the analyzed book chapter proposes 43 tasks, which we categorize as belonging to eight different types of tasks. Of the types of tasks categorized, only two are presented solved in the copy. The praxeological analysis revealed that in the proposed tasks, the numerical aspects gain a lot of emphasis, but also pointed to the existence of tasks whose exploration puts the existence of elements that contribute to the understanding of the magnitude perimeter. We recommend to teachers, users of the book, the valorization of these tasks, but we also suggest some tasks that when explored at the time of teaching will increase the repertoire of those that contribute to the appropriation of the magnitude perimeter by the student.

Keywords: Perimeter magnitude. Anthropological Theory of Didactics. Praxeology. Textbook.

¹ Especialista em Ensino de Matemática do Ensino Médio, Instituto Federal de Pernambuco, e-mail: marianofelix@hotmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1684-6575>.

² Doutorando e Mestre em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, e-mail: moura.almir1786@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3987-2346>.

1. Introdução

Para o desenvolvimento desse trabalho, escolhermos o objeto matemático perímetro. Estamos considerando-o como uma instância da grandeza comprimento (BARBOSA, 2002), no sentido de se tratar do comprimento de uma linha fechada que delimita uma região. Portanto, quando nos referirmos nesse texto à grandeza perímetro, estamos considerando como sendo a mesma grandeza comprimento restrita aos casos que envolvem o comprimento do contorno da figura.

Defendemos que o ensino do perímetro na educação básica é importante devido a seu caráter utilitário nas atividades sociais, à exemplo da marcenaria, engenharia, corte e costura, dentre outras, mas também devido às articulações que são possíveis de construir com outros conteúdos da matemática, assim como das conexões possíveis de serem estabelecidas com outras disciplinas.

Este estudo, em particular, tem como objetivo analisar a abordagem de perímetro no capítulo de um livro didático do 6º do ensino fundamental aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2020. Consideramos importante olhar para a abordagem do livro didático tendo em vista o papel que ele exerce na contribuição tanto para o professor quanto ao aluno, usuários do livro.

Para realizar essa análise, recorreremos às contribuições da Teoria Antropológica do Didático – TAD, em especial, para a noção de praxeologia matemática, buscando elementos de resposta às seguintes questões: *Quais são as atividades propostas para o tratamento da grandeza perímetro? Quais procedimentos são utilizados para resolver essas atividades? Quais elementos são utilizados para justificar os procedimentos utilizados?*

A TAD estuda o homem diante das práticas que ele executa quando assume uma determinada posição em uma instituição. As práticas que o indivíduo realiza no seio das instituições revelam como pensam e executam os saberes naquele ambiente. Essa teoria situa a atividade matemática dentro das atividades humanas sociais/institucionais e postula que toda atividade matemática pode ser descrita a partir de um sistema de tarefas bem definidas mediante a noção de praxeologia.

A praxeologia é uma ferramenta teórico-metodológica que permite descrever a organização do saber em termos de “saber-fazer” e “saber”. O saber-fazer é característico do bloco prático-técnico, definido por tipo de tarefas e técnicas, já o saber é o logos responsável em dar racionalidade ao prático-técnico, este por sua vez, é constituído de tecnologia e teoria. Retomamos e ampliamos essas noções na seção 3 onde apresentamos os elementos da teoria.

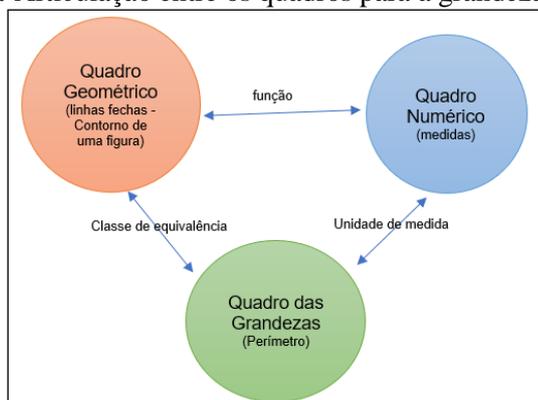
2. Grandeza perímetro

Nesse trabalho estamos considerando o perímetro como sendo uma instância da grandeza comprimento associada ao contorno que delimita uma superfície plana. Nessa consideração estão inclusos os comprimentos de linhas poligonais simples e fechadas como também as linhas curvas fechadas de formato arredondado.

O comprimento de uma curva fechada é o que chamamos o seu perímetro. As curvas fechadas que estudamos na escola delimitam uma região plana que é o seu interior. Em geral, dizemos que tal curva é o contorno da região. Assim, podemos também dizer que o perímetro é o comprimento do contorno de uma região. Mas é preciso cautela: o perímetro não é o próprio contorno, mas o seu comprimento. De fato, diferentes contornos podem ter o mesmo comprimento. Na linguagem usual, no entanto, tal distinção não é feita e emprega-se o termo ‘perímetro’ para designar o contorno de uma região e até mesmo uma região (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p.186-187).

No tratamento do perímetro enquanto grandeza geométrica faz-se necessária a distinção e articulação entre os quadros³ geométrico, numérico e das grandezas. Barbosa (2002) fez uma adaptação para a grandeza comprimento do modelo proposto por Douady e Perrin-Glorian (1989) para a grandeza área. O esquema abaixo descreve os objetos que constitui cada quadro, como também aqueles que permitem a passagem de um quadro a outro.

Figura 1: Articulação entre os quadros para a grandeza perímetro



Fonte: Adaptado de Barbosa (2007).

Nesse esquema, o quadro geométrico faz menção aos objetos geométricos linhas

³ Um quadro é constituído de objetos de um ramo da matemática, das relações entre esses objetos, de suas formulações eventualmente diversas e das imagens mentais que o sujeito associa num dado momento, a esses objetos e relações. Admitimos que as imagens mentais representem um papel importante no funcionamento como instrumento, dos objetos do quadro. Dois quadros podem comportar os mesmos objetos e diferirem pelas imagens mentais e pelas problemáticas desenvolvidas. Além disso, a familiaridade e a experiência podem conduzir a conflitos entre aquilo que o sujeito espera e o que se produz efetivamente, levando-o por consequência, a refazer suas imagens ou as fazer evoluir. Nós conceberemos a noção de quadro como uma noção dinâmica (DOUADY; PERRIN-GLORIAN, 1989, p.389, tradução nossa).

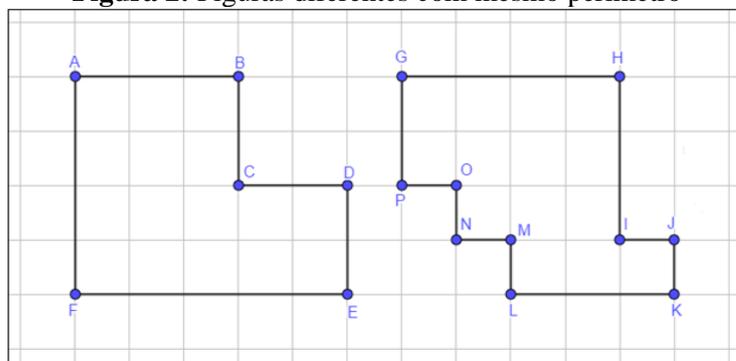
fechadas (contorno de uma figura); o numérico consiste nas medidas indicadas pelos números reais positivos; já, o das grandezas corresponde ao perímetro em si. Segundo Moura (2019, p. 37) “os quadros são mobilizados pelos estudantes a partir de tarefas que apresentam ênfases específicas”. No caso do perímetro, as tarefas que conduzem o estudante a estabelecer relação entre o quadro numérico e das grandezas, a ênfase está nas unidades de comprimento, ou seja, a unidade de comprimento é o objeto que permite fazer a passagem do quadro das grandezas ao das medidas. Já, as tarefas que permitem estabelecer relação entre o quadro geométrico e das grandezas, a ênfase está na relação de equivalência “ter mesmo perímetro” (MOURA, 2019).

A passagem do quadro geométrico para o numérico decorre da aplicação de uma função denominada de *função medida* que associa certo conjunto de contornos aos diversos números a partir da escolha da unidade de medida de comprimento. Ao mudar a unidade, os números utilizados para indicar as medidas variam, entretanto há uma relação entre essas medidas uma vez que as novas são proporcionais às antigas.

Ao facilitar tarefas em que favoreça o estudante perceber que contornos de figuras podem apresentar o mesmo perímetro promovendo a distinção entre perímetro e contorno, e que ao escolher diferentes unidades para medir o perímetro, obtém-se diferentes números (medida) para o perímetro, mas ele enquanto grandeza permanece invariante, distinguindo a grandeza perímetro e sua medida, contribuem para a articulação entre os quadros geométrico e numérico.

Na figura 2, a seguir, se tomarmos como unidade de comprimento o comprimento do lado do quadrado teremos duas figuras diferentes, conseqüentemente, dois contornos diferentes, entretanto o perímetro é o mesmo.

Figura 2: Figuras diferentes com mesmo perímetro



Fonte: Elaborada pelos autores mediante o software Geogebra

Embora para estabelecermos a comparação entre os perímetros das figuras colocadas

anteriormente, recorreremos ao aspecto numérico, isto é, contamos quantos lados do quadrado, tomado como unidade, são necessários para recobrir o contorno da figura, ao confrontarmos os objetos geométricos (contornos) percebermos que formam figuras distintas. Esse aspecto contribui para a percepção de que figuras diferentes podem apresentar mesmo perímetro. Além disso, esse exemplo também favorece a percepção de que a área e o perímetro não variam no mesmo sentido. Nesse caso particular, os perímetros são iguais, mas as áreas são diferentes.

Defendemos nesse trabalho que o tratamento do perímetro enquanto grandeza contribui para que os estudantes estabeleçam as relações necessárias entre as medidas e os contornos, objetos respectivamente dos quadros numérico e geométrico.

Ao considerarmos a importância do livro didático, tanto para o professor quanto para o aluno, acreditamos que esses aspectos são importantes de serem considerados quanto à abordagem do saber. Assim, nesse trabalho buscamos observar se as atividades propostas pelo livro contribuem para a compreensão do perímetro enquanto grandeza.

Dentre os trabalhos que discutiram o saber perímetro, a partir da análise de livros didáticos, resgatamos alguns elementos pontuados por Barros (2006), Santos (2019), e Silva (2011). Nesses trabalhos, além do perímetro outros objetos também são analisados, a exemplo de comprimento e área, mas trazemos aqui um recorte específico para o nosso objeto de estudo.

Barros (2006) em sua pesquisa de mestrado buscou analisar o tratamento dado a área e ao perímetro em livros didáticos de 3º e 4º ciclos – correspondentes aos anos finais do ensino fundamental atualmente – de sete coleções diferentes. Dentre os resultados relacionados ao perímetro, verificou que três coleções apresentam um capítulo exclusivo para este saber nos quatro volumes; observou nos exemplares que apresentavam a definição do perímetro, que estas eram tomadas enquanto número. O autor aponta ainda que em algumas obras não apresentavam diversidade em relação aos tipos de figuras usadas nas atividades, e nas tarefas de comparação de perímetros a ênfase estava na ordenação das medidas para realizar a comparação entre os perímetros, sendo diminuta a comparação sem medição. Por fim, o autor pondera que as coleções analisadas não fornecem subsídios que justificam muitas das opções metodológicas da obra.

Silva (2011) em sua dissertação de mestrado buscou mapear as tarefas relativas ao perímetro em uma coleção de livros didáticos do 6º ano do ensino fundamental aprovado no PNLD/2011. Os resultados apontam que a abordagem do saber é fortemente marcada pela

presença de tarefas cuja ênfase é concentrada no aspecto numérico a partir de tarefas do tipo determinar o perímetro de uma figura e do tipo conversão de unidades de comprimento. As tarefas de comparação entre perímetros e de produção de figuras, seja de mesmo perímetro ou de perímetro maior ou menor que o perímetro de uma figura dada são apresentados sumariamente. Percebeu-se ainda que as tarefas de estimativas são timidamente apresentadas por alguns livros.

Santos (2019) a partir das contribuições teórico-metodológicas da Teoria Antropológica do Didático analisou a abordagem do conceito de comprimento e perímetro em uma coleção de livros didático do 1º ao 9º ano do ensino fundamental. Os resultados apresentam a presença de quatro tipos de tarefas para o tratamento da grandeza perímetro: TP: Calcular a medida do perímetro, cerca de 88,67% das tarefas mapeadas; TM: Construir uma figura conhecendo a medida do perímetro, com um índice de 1,33%; TR: Comparar medidas de perímetros, com 9,33% do total de tarefas e TS: Estimar a medida do perímetro com 0,67%. Do resultado apresentado pela pesquisa, percebemos que a ênfase das tarefas se concentra no cálculo do perímetro, e isso, segundo a autora, pode contribuir para que o ensino seja fadado ao trabalho com tarefas desse tipo, caso o professor não realize um trabalho de complementação aos que são propostos no livro.

3. Teoria Antropológica do Didático

A Teoria Antropológica do Didático desenvolvida por Chevallard (1999) estuda o homem diante do saber matemático, e em especial, diante das situações matemáticas dentro das instituições. Essa teoria carrega o adjetivo antropológico, justamente por considerar a atividade matemática e, em consequência, o estudo da matemática como uma atividade humana realizada dentro das instituições sociais. Ela é construída considerando alguns termos primitivos que comentaremos rapidamente.

Dentre os elementos primitivos da TAD, se destaca o de objeto O, pois segundo Chevallard (2003, p.1) “toda entidade material ou imaterial, que existe para ao menos um indivíduo” é objeto. Isto é, esse termo é utilizado para denominar qualquer que seja espécie, objetos, instituição, pessoas, animal, etc. São exemplos de objetos, o livro didático, esse artigo, a universidade, uma xícara de café, perímetro, etc.

Outro conceito primitivo é o de instituição. Trata-se de um dispositivo social total que permite ou impõe a seus sujeitos maneiras próprias de fazer e pensar. São exemplos de instituição, a escola, a família, a igreja, uma sala de aula, uma etapa de ensino, etc.

A TAD postula que todo saber é um saber institucional, isso quer dizer que sua produção, uso, transposição e ensino, são realizadas por pessoas que assumem a posição de sujeitos institucionais, os quais são responsáveis por manter a instituição viva. Assim, quando um indivíduo entra em uma instituição passa a se relacionar com os objetos que são evidenciados naquele ambiente institucional, mediante as relações que a instituição estabelece com aqueles objetos. Ele assume a posição de sujeito da instituição responsável pela sua manutenção e atendimento às expectativas institucionais.

Durante sua vida, o indivíduo participa de várias instituições cujas relações com os objetos são as mais variadas possíveis de maneira mais ou menos prolongadas, esse conjunto de relações estabelecidas com os objetos em várias instituições constitui esse indivíduo enquanto pessoa.

No caso desse trabalho, temos como objeto de estudo o perímetro. O 6º ano do Ensino fundamental constitui a instituição, da qual lançamos o olhar apenas para o livro didático, um dos materiais que é utilizado nessa instituição, e de certa forma, dá visibilidade a proposta de organização do saber para um público alvo e revela as expectativas institucionais existentes. Os sujeitos são, portanto, os usuários desses livros, ou seja, professores e estudantes.

Para a análise das práticas sociais, e em particular, as matemáticas, Chevallard (1999) propõe uma noção chamada de praxeologia, segundo a qual, toda atividade matemática emerge como uma resposta a um certo tipo de tarefa.

No âmbito da praxeologia encontram-se os conceitos de tipo de tarefa, técnica, tecnologia e teoria, organizadas em dois blocos: o saber-fazer constituído por tipo de tarefa e técnica e o do saber formado pela tecnologia e teoria.

Um tipo de tarefa é denotado por um verbo mais um complemento, exemplo: determinar o perímetro de uma figura plana é um tipo de tarefa. Se não enunciarmos o complemento, temos apenas determinar, e a ação não fica precisa, nesse caso temos o gênero da tarefa.

No decorrer da escolaridade várias tarefas são agregadas ao gênero determinar, por exemplo: determinar o número de arestas de um poliedro, determinar as raízes de uma equação do segundo grau, determinar a integral de uma função. Esse exemplo em particular, ilustra sumariamente a amplitude que o gênero de tarefa pode apresentar no estudo da matemática no decorrer da progressão da escolaridade.

Para resolver as tarefas de um certo tipo, recorreremos aos procedimentos que são no âmbito teórico chamados de técnicas. Isto é, diz respeito a uma maneira de fazer as tarefas na

instituição em que ela é posta à vida. No caso da tarefa: Calcule o perímetro de um quadrado cujos lados possuem comprimentos iguais a 4cm, temos algumas possíveis técnicas, vejamos!

a) $P = 4\text{cm} + 4\text{cm} + 4\text{cm} + 4\text{cm} = 16\text{cm}$

b) $P = 4 \cdot 4\text{cm} = 16\text{cm}$

Embora, a priori pareça ser a mesma técnica utilizada, temos procedimentos diferentes utilizados que podem ser descritos por: a) somar todos os comprimentos dos lados; b) multiplicar a quantidade de lados do quadrado pelo comprimento do lado.

O modo de fazer a tarefa (técnica) está amparado em um discurso justificativo que o esclarece e o produz chamado de tecnologia. Para a técnica descrita no item a, temos: o perímetro é a soma dos comprimentos dos lados, já para o item b temos: em um quadrado os comprimentos dos lados são iguais, como o perímetro é a soma dos comprimentos dos lados, então quatro vezes o comprimento do lado corresponde ao perímetro do quadrado.

Por último, temos a teoria, cuja funcionalidade é explicar e esclarecer a tecnologia. No exemplo anterior temos que o domínio das grandezas e medidas apresentam as definições que justificam o perímetro enquanto comprimento dos lados do quadrado, portanto configura como a teoria responsável em explicar tal procedimento.

4. Procedimentos Metodológicos

Essa pesquisa possui uma abordagem qualitativa de caráter documental. Para isso, escolhemos um livro didático do 6º ano do Ensino fundamental aprovado no PNLD/2020, que de acordo com os dados estatísticos fornecidos pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, constitui o segundo livro do 6º ano mais distribuído entre os estudantes das escolas públicas brasileiras. Essa análise restringiu-se a abordagem da grandeza perímetro no capítulo dedicado a este saber.

O livro escolhido do 6º ano do ensino fundamental pertence ao projeto Teláris Matemática, cujo autor é Luiz Roberto Dante (2018). Analisamos o exemplar disponibilizado para a divulgação, este possui um formato reduzido sendo incorporado as orientações para o professor na própria seção. Ele é dividido em 10 capítulos, destes o antepenúltimo é dedicado ao trabalho com as grandezas geométricas: comprimento, perímetro e área, e com o objeto de saber planta baixa. A organização desse capítulo apresenta uma subseção para o trabalho com as grandezas geométricas (comprimento, perímetro e área); uma subseção sobre situações envolvendo as grandezas perímetros e áreas, explora a planta baixa, e ao final, propõe atividades nomeadas de: revisando seus conhecimentos, testes oficiais e verifique o que

estudou. Ao todo são dedicadas 30 páginas ao capítulo.

Para realizarmos a análise do saber perímetro, elegemos algumas categorias. O quadro abaixo apresenta resumidamente, os critérios utilizados para a análise de cada elemento da praxeologia matemática e para quais questionamentos são buscados elementos de respostas.

Quadro 1: Critérios adotados para a análise da praxeologia matemática realizada no LD

Elementos da praxeologia	Critérios adotados	Exemplos de questionamentos a serem observados no capítulo do livro relativos ao saber perímetro
Tipo de tarefa (T)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação; • Representatividade; • Importância; • Pertinência. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quais os tipos de tarefas são privilegiados no LD? • As tarefas propostas: a) são bem identificadas? b) são representativas? c) são importantes e pertinentes para a compreensão do perímetro enquanto grandeza?
Técnica (τ)	<ul style="list-style-type: none"> • Fáceis de utilização; • Diversidade; 	As formas de resolver as tarefas: a) são bem elaboradas ou apenas esboçadas ? b) Possuem uma diversidade? c) privilegiam um ou não um determinado aspecto? d) são usadas para resolver tarefas de mais de um tipo?
Tecnologia e teoria [θ - θ]	<ul style="list-style-type: none"> • Explicitação do conceito; • Uso de outros objetos de saber para a justificativa da práxis. • Exploração do bloco tecnológico-teórico. 	O conceito de perímetro de figuras planas é bem explicitado ou não? Faz uso de outros objetos de saber para justificar as técnicas utilizadas para a resolução das tarefas do livro? Quais saberes? Os resultados do bloco tecnológico-teórico disponibilizado são efetivamente explorados?

Fonte: Adaptado de Moura (2019, p. 66).

Resultados e Discussão

Realizando a análise do capítulo do livro, constatamos 43 tarefas relativas ao perímetro. Nesse quantitativo estão inclusas as tarefas que são apresentadas resolvidas e as que são deixadas a cargo do usuário a sua resolução. Estão computadas também, aquelas que são apresentadas em uma mesma atividade, por exemplo, quando há mais de um questionamento referente ao saber em jogo. Quando uma atividade apresentou dois itens, consideramos como sendo duas tarefas, mas quando um desses itens apresentaram dois questionamentos distintos, computamos como sendo três tarefas.

Cabe assinalar que estamos considerando uma tarefa matemática, toda sentença que pode ser respondida pela utilização de uma técnica que revela uma prática matemática.

Tabela 1: Distribuição de tarefas por tipo no capítulo do livro destinado a perímetro

Tipo de tarefa	Quantidade de tarefas
T1 - Determinar o perímetro de uma figura plana	25
T2 - Comparar perímetros de figuras planas	4
T3 - Construir figuras a partir da noção de perímetro	3
T4 - Converter unidades de medida de perímetro	2
T5 - Operar com medidas de perímetro	3
T6 - Determinar o valor de uma grandeza diferente do perímetro, em problema cujo enunciado	1

comporta dados relativos ao perímetro.	
T7 - Estudar os efeitos de modificações das figuras sobre sua área e sobre seu perímetro.	4
T8 - Estudar os efeitos de deformações e transformações geométricas e numéricas sobre o perímetro de uma família de linhas/superfícies.	1
Total	43

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme podemos perceber na tabela, as tarefas mais exploradas no livro são relativas aos tipos T1- Determinar o perímetro de uma figura plana, cerca de 58% do total de tarefas sobre perímetro, aspecto verificado nas pesquisas de Silva (2011) e Santos (2019). De forma menos majoritária apresentam-se as do tipo T2- Comparar perímetros de figuras planas e T7- Estudar os efeitos de modificações das figuras sobre sua área e sobre seu perímetro, cerca de 9,3% do total de tarefas.

Nossas análises revelam que, majoritariamente, no rol de tarefas mapeadas no capítulo do livro, a ênfase concentra-se nos aspectos numéricos, a exemplo de (T1; T2; T3; T4; T5 e T6). As tarefas do tipo T7 são as únicas cujo os aspectos geométricos ganham destaque na sua resolução. Entretanto, essas tarefas são deixadas a cargo do usuário do livro, não representando uma garantia quanto à exploração desses elementos em sala de aula de maneira efetiva.

Reorganizando as tarefas levando em consideração as que são apresentadas resolvidas e as que são deixadas a cargo do usuário do livro, temos a seguinte configuração:

Tabela 2: Distribuição de tarefas por tipo no capítulo do livro destinado a perímetro

Tipo de tarefa	Quantitativo de tarefas apresentadas resolvidas	Quantitativo de tarefas cuja resolução é deixada a cargo do usuário
T1 - Determinar o perímetro de uma figura plana	3	22
T2 - Comparar perímetros de figuras planas	-	4
T3 - Construir figuras a partir da noção de perímetro	-	3
T4 - Converter unidades de medida de perímetro	-	2
T5 - Operar com medidas de perímetro	-	3
T6 - Determinar o valor de uma grandeza diferente do perímetro, em problema cujo enunciado comporta dados relativos ao perímetro.	-	1
T7 - Estudar os efeitos de modificações das figuras sobre sua área e sobre seu perímetro.	-	4
T8 - Estudar os efeitos de deformações e transformações geométricas e numéricas sobre o perímetro de uma família de linhas/superfícies.	1	-
Total	4	39

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme podemos visualizar na tabela, majoritariamente, as tarefas relativas ao perímetro são deixadas a cargo do estudante resolvê-las, isso revela a necessidade da

supervisão do professor nessas resoluções, assim como, a responsabilidade pela institucionalização das propriedades dos saberes envolvidos no cumprimento de cada tarefa.

No manual do professor, o autor, em vários momentos, chama a atenção para a postura do professor mediante a abordagem do saber perímetro, inclusive aponta alguns elementos aos quais cabe ao professor realizar a institucionalização, como por exemplo: estabelecer a diferença entre contorno e perímetro, atentar para o fato de que dois contornos distintos podem apresentar mesmo perímetro, aspecto central para o tratamento da grandeza perímetro.

Figura 3: Elementos que necessitam ser levados em consideração pelo professor na abordagem do conceito de perímetro

Sugerimos que inicie esse tema perguntando aos alunos o que eles lembram sobre **perímetro**. Peça para lerem o texto e chame a atenção deles para o fato de que o perímetro não é o próprio contorno e sim o comprimento do contorno, pois diferentes contornos podem ter a mesma medida de comprimento.

Fonte: Dante (2018, p. 253)

Para modelarmos a praxeologia posta à vida no livro didático, precisamos olhar para os tipos de tarefas, as técnicas utilizadas e os argumentos que justificam e dão racionalidade as técnicas usadas. Para localizarmos essas informações, lançamos o olhar para as tarefas que são apresentadas resolvidas e para aquelas cujas resoluções são deixadas a cargo do usuário do livro. Para essas últimas recorreremos as orientações que são colocadas pelo autor através do manual do professor. Essa tomada de posição justifica-se no fato de acreditarmos que o professor usuário do livro, na maioria das vezes, leva em consideração os aspectos que o autor propôs na atividade.

Para realizarmos a modelação da praxeologia matemática relativa aos tipos de tarefas identificados na abordagem da grandeza perímetro vamos indicar um exemplo de tarefa seguida da modelação das praxeologias.

a) Praxeologia matemática relativa ao tipo de tarefa T1- Determinar o perímetro de uma figura plana.

Nesse tipo de tarefa estão incluídas todas as tarefas cujos gêneros de tarefas são medir e calcular, embora, os vocábulos das palavras sejam diferentes, entendemos que demandam as mesmas ações a serem realizadas para o cumprimento de cada uma delas. Por exemplo, ao

medir e ao calcular o perímetro, estamos ao final, determinando o perímetro da figura em questão. A figura a seguir exemplifica uma tarefa do tipo determinar o perímetro de uma figura abordada no livro didático.

Figura 4: Extrato do livro em que é trabalhada uma tarefa do tipo T1- Determinar o perímetro de uma figura plana

Medida de perímetro de um polígono

Veja o que podemos dizer no caso específico de um polígono.

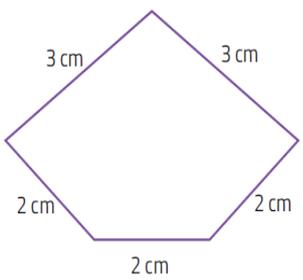
As imagens desta página não estão representadas em proporção.

O perímetro de um polígono é o comprimento da linha poligonal simples e fechada que forma o polígono. Para calcular a medida de perímetro de um polígono, basta somarmos as medidas de comprimento de todos os lados dele.

Por exemplo, a medida de perímetro deste pentágono é:

$$3\text{ cm} + 3\text{ cm} + 2\text{ cm} + 2\text{ cm} + 2\text{ cm} = 12\text{ cm}$$

Ao somar as medidas de comprimento dos lados, todas devem estar na mesma unidade de medida.

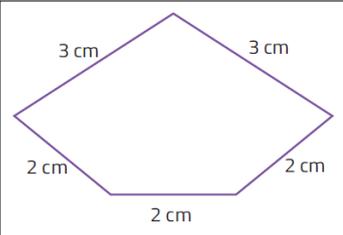


Banco de imagens/Arquivo da editora

Fonte: Dante (2018, p.251)

Olhando para o excerto anterior, podemos modelizar a praxeologia matemática para a tarefa proposta da seguinte forma:

Quadro 2: Modelização da praxeologia matemática referente a uma tarefa do tipo T1

Tipo de tarefa	Tarefa do livro	Técnica	Elementos tecnológico- teóricos
T1- Determinar o perímetro de uma figura plana.	<p>A medida de perímetro deste pentágono é:</p>  <p>Dante (2018, p. 251)</p>	<p>Quando a figura é um polígono:</p> <p>τ_{11}- Verificar se as medidas dos comprimentos dos lados estão na mesma unidade; Somar os comprimentos dos lados da figura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perímetro é a soma dos comprimentos dos lados do polígono; - Aditividade de comprimentos.

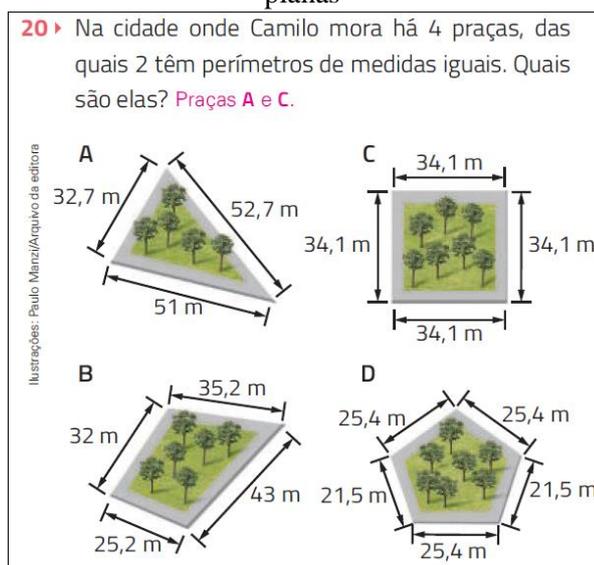
Fonte: Elaborado pelos autores

b) Praxeologia matemática relativa ao tipo de tarefa T2 - Comparar perímetros de figuras planas.

A primeira tarefa a ser explorada levando em consideração a noção de perímetro é relativa à comparação de perímetros de figuras construídas a partir de palitos de fósforos.

Quanto as demais, duas aparecem na página 253 mediante uma seção de atividades, e a última aparece na seção onde aborda a noção de planta baixa. Em ambos os casos, sua resolução é deixada a cargo do usuário do livro. O excerto a seguir representa uma tarefa desse tipo disponível na página 253.

Figura 5: Extrato do LD em que é proposta uma tarefa do tipo T2- Comparar perímetro de figuras planas

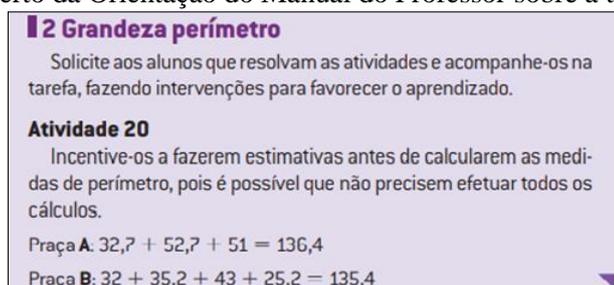


Fonte: Dante (2018, p. 253)

Como podemos perceber na figura anterior, a tarefa de comparação de perímetros é dada mediante a informação dos comprimentos dos lados dos polígonos inscritos na mesma unidade, assim, ao estabelecer a ordem das somas das medidas correspondentes aos comprimentos dos lados se deduz a ordem dos perímetros das figuras envolvidas. Nessa tarefa, em específico, os aspectos numéricos são mobilizados para fazer a comparação. Esse achado corrobora com os achados da pesquisa de Barros (2006).

Na orientação destinada ao professor, o autor destaca a valorização da estimativa para a resolução da tarefa e evidencia a ênfase no aspecto numérico, ao explorar apenas as medidas dos comprimentos dos lados, conforme podemos perceber no extrato a seguir.

Figura 6: Excerto da Orientação do Manual do Professor sobre a tarefa do tipo T2



Fonte: Dante (2018, p.252).

Assim, mediante as questões pontuadas anteriormente, podemos modelizar a praxeologia matemática para o tipo de tarefa T2 da seguinte forma:

Quadro 3: Modelização da praxeologia matemática referente ao tipo T2

Tipo de tarefa	Técnica	Elementos tecnológico-teóricos
T2- Comparar perímetros de figuras planas.	τ_{21} - Verificar se as medidas dos comprimentos dos lados estão na mesma unidade; determinar o perímetro de cada figura a partir da soma dos comprimentos dos lados da figura; ordenar as medidas dos perímetros.	- Perímetro é a soma dos comprimentos dos lados do polígono; - Aditividade de comprimentos. - Ao usar a mesma unidade de medida, contornos de mesma medida possuem mesmo perímetro.

Fonte: Elaborado pelos autores

c) Praxeologia matemática relativa ao tipo de tarefa T3- Construir figuras a partir da noção de perímetro.

As tarefas desse tipo são deixadas a cargo do estudante, usuário do livro. Elas aparecem na seção “Explorar e descobrir” e na seção “Atividades”. Na seção “Explorar e descobrir”, a finalidade é, segundo o autor, “(...) mostrar que figuras diferentes podem ter a mesma medida de perímetro” (DANTE, 2018, p.251). Podemos ver um exemplo dessa tarefa no segundo item da seção “Explorar e descobrir” conforme imagem a seguir.

Figura 7: Extrato do livro da seção “Explorar e descobrir que apresenta uma tarefa do tipo T3- Construir figuras a partir da noção de perímetro

Explorar e descobrir Não escreva no livro!

medida de perímetro. (1ª construção: 16 palitos; 2ª construção: 14 palitos; 16 > 14.)

1 Observe estas 2 construções com palitos de fósforo já queimados.

Fotos: Sérgio Dotta Jr./Arquivada Editora

Qual palavra podemos usar para nos referir ao comprimento do contorno feito de palitos de fósforo nessas construções?
Perímetro

Resposta pessoal.

a) Faça uma estimativa: Em qual dessas construções você acha que foram usados mais palitos?
b) Conte os palitos das 2 construções e confira se sua estimativa está correta.

2 Agora, pegue 16 palitos de fósforo, todos já queimados e de mesma medida de comprimento. Cada palito corresponderá a 1 unidade de medida de comprimento. Faça todas as construções possíveis com a forma retangular e com medida de perímetro de 16 unidades. Registre as construções no caderno e anote quantos palitos você usou em cada lado das construções. Lembre-se de que um quadrado também é um retângulo. Observe que figuras diferentes podem ter a mesma medida de perímetro.

No item a, podemos perguntar de outra maneira: Qual dessas construções tem **maior medida de perímetro**?

Thiago Moura/Argenteira Editora

2.

Fonte: Dante (2018, p. 251)

Conforme podemos ver no item 2 do extrato anterior, a tarefa proposta solicita todas as construções possíveis de retângulos com 16 palitos de perímetro. Essa tarefa admite quatro construções de retângulos cujos comprimentos dos lados são diferentes. Percebemos, na conclusão do autor, um possível candidato a um obstáculo epistemológico⁴, quando afirma que os retângulos construídos são figuras diferentes, podendo gerar um entrave do tipo: “um quadrado não é retângulo”. Uma possibilidade de evitar esse tipo de entrave, a nosso ver, seria utilizar a expressão: “observe que retângulos cujos comprimentos dos lados são diferentes podem apresentar mesmo perímetro”. Consideramos relevante nessas tarefas explorar diferentes figuras e não restringir a uma família específica, assim favorece ainda mais o aspecto que o autor diz ser foco de exploração.

Para o estudante resolver essa tarefa é preciso mobilizar conceitos relativos a algumas propriedades do retângulo, a exemplo: a) possui quatro ângulos retos; b) os lados opostos são paralelos e congruentes, e também, a adição e subtração de números naturais.

A tarefa relativa ao T3, disponibilizada na seção “Atividades” na página 265, o autor não explicita o objetivo, mas inferimos que seja para explorar a discussão sobre a variação da área e do perímetro, a partir da redução da área e manutenção do perímetro. O extrato a seguir exemplifica uma tarefa desse tipo.

Figura 8: Extrato do livro em que apresenta uma tarefa do tipo T3 - Construir figuras a partir da noção de perímetro

74 ▶ No caderno, construa e pinte de azul uma região retangular de medidas de dimensões de 10 cm por 4 cm. Em seguida, desenhe e pinte de amarelo uma região retangular com as seguintes características: a medida de área corresponde a 60% da medida de área da região azul e a medida de perímetro é igual à medida de perímetro da região azul.

Fonte: Dante (2018, p.265)

Para resolver a tarefa, o autor sugere uma sequência de ações que o professor pode favorecer os estudantes na ajuda ao cumprimento da tarefa, o que a nosso ver, configura elementos da técnica esperada pelo autor do livro a ser empregada pelo usuário do livro. Colocamos no quadro abaixo as recomendações ao professor e a respectiva descrição da técnica utilizada correspondente.

⁴ Segundo Bachellard (1996, p.19) “um obstáculo epistemológico se incrusta no conhecimento não questionado”, nesse sentido ele é provocado pelas primeiras experiências que são realizadas sem um trabalho de reflexão e de crítica.

Quadro 4: Descrição da técnica a partir das orientações do manual ao professor

Orientação dada ao professor	Descrição da técnica	Elementos tecnológico-teóricos envolvidos
<p>“Recomende que, após os alunos construírem a região retangular azul conforme indicado, calculem a medida de área dela. Em seguida, oriente-os a calcular 60% desse valor e a medida de perímetro da figura azul, registrando-os. Em seguida, questione qual é a operação numérica efetuada para calcular a medida de área de uma região retangular. Depois, incentive-os a escrever pares de valores naturais cuja soma resulta na metade da medida do perímetro (14) e a multiplicação de 60% da medida da área da região azul (24)”. (DANTE, 2018, p. 265)</p>	<p>a) construir um retângulo de lados adjacentes de comprimentos iguais a 10cm e 4cm, respectivamente; b) determinar a área do retângulo construído (azul); c) determinar o perímetro da figura azul; c) calcular 60% da medida da área; d) construir um retângulo de mesmo perímetro que o retângulo azul e área igual a 60% da área do retângulo azul.</p>	<p>Propriedades do retângulo; Área do retângulo; Conceito de porcentagem; Conceito de perímetro; Operação de adição e multiplicação de números naturais.</p>

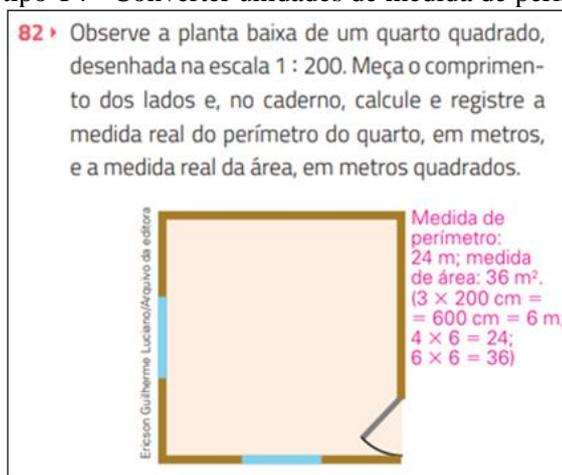
Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme percebemos na terceira coluna do quadro 4, os argumentos que justificam o uso da técnica, são obtidos através do domínio da geometria, das grandezas e dos números.

d) Praxeologia matemática relativa ao tipo de tarefa T4 - Converter unidades de medida de perímetro.

Localizamos duas tarefas desse tipo no capítulo do livro analisado, ambas são propostas na seção “Atividades”. A tarefa ilustrada foi abordada na parte que trata do objeto planta baixa.

Figura 9: Tarefa do tipo T4 - Converter unidades de medida de perímetro presente no livro



Fonte: Dante (2018, p.268).

Nessa atividade, em particular, percebemos a presença de três tarefas: determinar a

área de uma figura; determinar o perímetro de uma figura; e, converter unidades de perímetro. Nesse momento, interessa-nos a do terceiro tipo.

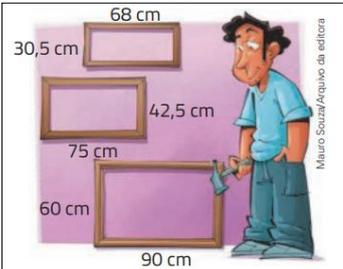
Para resolver as tarefas relativas ao perímetro são necessárias algumas técnicas. Para determinar o perímetro, faz-se necessário o uso de um instrumento, uma régua graduada, por exemplo, e, em seguida, somar os comprimentos encontrados. Já para a tarefa do tipo converter unidades de perímetro, faz-se necessário aplicar a noção de escala. Esse caso, em particular, consiste em multiplicar o perímetro a 200, e em seguida converter o perímetro que se apresenta na unidade centímetro para a unidade de metro seguindo a ideia de proporção, isto é, 100cm corresponde a 1m, então 2400cm corresponde a $24 \times 1m = 24m$.

Como percebemos na descrição da técnica colocada acima, vários elementos teórico-tecnológicos são utilizados para justificar a técnica aplicada, dentre eles ressaltamos o uso adequado de instrumento de medição, a noção de perímetro, a ideia de multiplicação enquanto proporção, objetos das grandezas e medidas e dos números, respectivamente.

e) Praxeologia matemática relativa ao tipo de tarefa T5 - Operar com medidas de perímetro

Nessa categoria estão incluídas as tarefas nas quais a ênfase é o uso das medidas dos perímetros para realizar algum tipo de operação, sejam elas de estruturas aditiva ou multiplicativa, mas também, associadas ao conceito de média aritmética, no contexto da estatística. O excerto que trazemos para exemplificar uma tarefa desse tipo apresenta também outra tarefa associada a conversão de unidades de perímetro. Nesse caso, computamos como duas tarefas, mas nesse momento, restringimos a análise para a tarefa do primeiro tipo.

Figura 10: Extrato do livro em que apresenta uma tarefa do tipo T5 - Operar com medidas de perímetro

<p>25 ▶ Armando vai colocar molduras de madeira em torno de 3 espelhos cujas dimensões medem 60 cm por 90 cm, 30,5 cm por 68 cm e 75 cm por 42,5 cm. Quantos metros de madeira Armando vai gastar, no mínimo? 7,32 m</p>	
--	---

Fonte: Dante (2018, p.253)

Percebemos que a expectativa do autor do livro nessa questão é a exploração dos aspectos relacionados a efetuar cálculos a partir da aplicação de diferentes estratégias, isso reforça nossa categorização da tarefa como sendo do tipo T5. Vejamos no excerto a seguir, o

que o autor recomenda ao professor, usuário do livro, levar em consideração no momento de sua exploração.

Figura 11: Orientação ao professor para lidar com a tarefa do tipo T5 - Operar com medidas de perímetro

Atividades 25 e 26
Estas atividades apresentam problemas para serem resolvidos. Acompanhe os alunos na resolução e faça intervenções, se necessário, observando se os compreendem, se elaboram uma estratégia de resolução e se efetuam os cálculos corretamente.

Veja uma maneira de resolver a atividade 25.

$$2 \times 60 + 2 \times 90 = 300$$
$$2 \times 30,5 + 2 \times 68 = 197$$
$$2 \times 75 + 2 \times 42,5 = 235$$
$$300 + 197 + 235 = 732$$
$$732 \text{ cm} = 7,32 \text{ m}$$

Fonte: Dante (2018, p.253)

As técnicas que são sugeridas ao professor possuem como ingredientes a aplicação da fórmula do perímetro de um retângulo cujos lados possuem medidas iguais a a e b , respectivamente, ou seja, $P = 2(a + b)$, e a soma das medidas dos perímetros das figuras. Os ingredientes dessas técnicas são justificados pelo conceito de perímetro e pela propriedade aditiva dos números.

f) Praxeologia matemática relativa ao tipo de tarefa T6 - Determinar o valor de uma grandeza diferente do perímetro, em problema cujo enunciado comporta dados relativos ao perímetro.

A tarefa desse tipo é apresentada pela primeira e única vez na seção intitulada “Verifique o que você estudou”. A tarefa está formalizada a partir de uma situação contextualizada, envolvendo a ideia de perímetro, mas o que se quer calcular é a medida da grandeza valor monetário. O excerto a seguir exemplifica essa tarefa abordada no livro analisado.

Figura 12: Extrato do livro em que apresenta uma tarefa do tipo T6 - Determinar o valor de uma grandeza diferente do perímetro, em problema cujo enunciado comporta dados relativos ao perímetro

5 ▶ Um quarto tem forma retangular, com medidas de dimensões de 4,5 m por 5,5 m, e nele há uma porta com medida de largura de 1 m. Para colocar rodapés nesse cômodo, serão gastos R\$ 5,00 por metro. Qual será o gasto total? R\$ 95,00 ($2 \times 4,5 + 2 \times 5,5 = 20$; $20 - 1 = 19$; $19 \times 5 = 95$)

Fonte: Dante (2018, p.271).

Como resolução dessa tarefa é esperado que se calcule o perímetro, faça a retirada do comprimento da porta e, em seguida, aplique a multiplicação associada à ideia de proporção para descobrir o valor monetário a ser pago. Nesse sentido, percebemos que os elementos teórico-tecnológicos envolvidos são o conceito de perímetro, subtração de números naturais, multiplicação associada à ideia de proporção, objetos das grandezas e dos números, respectivamente.

g) *Praxeologia matemática relativa ao tipo de tarefa T7 - Estudar os efeitos de modificações das figuras sobre sua área e sobre seu perímetro.*

Identificamos indícios desse tipo de tarefa na seção “Atividades” disponível na página 259. Tarefas desse tipo permitem, a nosso ver, o estudo dos efeitos das modificações sobre a área e sobre seu perímetro quando confrontadas duas a duas. Entretanto, percebemos que a tarefa não apresenta elementos suficientes para levar os estudantes a realizarem esse movimento, nem tampouco, identificamos nas orientações para o professor, um direcionamento para tal, ficando a cargo do professor a responsabilidade de problematizá-la de maneira que tais aspectos sejam evidenciados.

O excerto a seguir, especificamente na atividade 48, ilustra tarefas propostas no livro que pertencem a esse tipo de tarefa.

Figura 13: Extrato do livro em que apresenta uma tarefa do tipo T7- Estudar os efeitos de modificações das figuras sobre sua área e sobre seu perímetro

47 ▶ Calcule no caderno a medida de área, em centímetros quadrados (cm²), e a medida de perímetro, em centímetros (cm), de cada figura. Depois, copie e complete a tabela.

1 cm 1 cm²

Ilustrações: Banco de Imagens/Arquivo da Editora

Medidas nas figuras

Figura	A	B	C	D	E	F	G
Medida de área	9 cm ²	8 cm ²	5 cm ²	5 cm ²	7 cm ²	7 cm ²	1,5 cm ²
Medida de perímetro	12 cm	18 cm	12 cm	12 cm	14 cm	16 cm	6 cm

Tabela elaborada para fins didáticos.

48 ▶ Considere novamente as figuras da atividade anterior e identifique no caderno o que se pede.

- 2 figuras de medidas de área iguais e medidas de perímetro diferentes. Figuras **E e F**.
- 2 figuras de medidas de perímetro iguais e de medidas de área diferentes. Figuras **A e C** ou **A e D**.
- 2 figuras de medidas de área iguais e medidas de perímetro iguais. Figuras **C e D**.

Fonte: Dante (2018, p.259).

Para o cumprimento dessa tarefa os estudantes precisam considerar o comprimento do lado do quadradinho como unidade comprimento e o quadradinho como unidade de área, determinar o perímetro a partir da soma das unidades de comprimento e a área a partir da soma dos quadradinhos, preencher a tabela e, em seguida, utilizando as medidas adquiridas identificar quais figuras atendem cada caso. Os aspectos numéricos contribuem para o estudante identificar as figuras que atendem cada caso, mas cabe ao professor orientar os estudantes a atentarem para os aspectos geométricos das figuras ao comparar seus perímetros e suas áreas, assim como, o trabalho de institucionalizar que a variação da área não ocorre no mesmo sentido que a variação do perímetro, isto é, ao diminuir a área de uma figura, seu perímetro não diminui necessariamente, ele pode manter-se, ou aumentar.

h) Praxeologia matemática relativa ao tipo de tarefa T8 - Estudar os efeitos de deformações e transformações geométricas e numéricas sobre o perímetro de uma família de linhas/superfícies.

Identificamos indícios de uma tarefa desse tipo a partir da exploração de uma tarefa do tipo determinar a área de um quadrado de lado 2cm, em que o objetivo consiste em estudar os efeitos de transformação que ocorre sobre o perímetro mediante a ampliação de quadrados. O extrato a seguir, descreve o procedimento utilizado pelo autor.

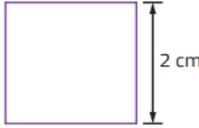
Figura 14: Extrato do livro em que apresenta uma tarefa do tipo T8 - Estudar os efeitos de deformações e transformações geométricas e numéricas sobre o perímetro de uma família de linhas/superfícies.

Medida de perímetro de um quadrado

Como a medida de perímetro de um polígono é a soma das medidas de comprimento dos lados dele, temos que a medida P do perímetro de um quadrado, cujos lados têm medida de comprimento de 2 cm, é dada por:

$$P = 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$$

ou

$$P = 4 \cdot 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$$


Observe nesta tabela outras relações entre a medida de comprimento do lado de um quadrado e a medida de perímetro dele.

Medidas em um quadrado

Medida de comprimento do lado (em cm)	Medida de perímetro do quadrado (em cm)
1	4
2	8
3	12
4	16
⋮	⋮

Tabela elaborada para fins didáticos.

Fonte: Dante (2018, p.252)

Nessa tarefa, os elementos que são observados são os comprimentos dos lados e o perímetro de cada quadrado, portanto a finalidade é discutir que o perímetro de um quadrado é proporcional ao comprimento do lado dele, conforme percebemos no texto a seguir, apresentado no exemplar, imediatamente após o quadro.

Figura 15: Extrato livro didático que justifica a técnica utilizada para estabelecer a relação entre o comprimento do lado de um quadrado e seu perímetro

Note que, se duplicarmos a medida de comprimento do lado do quadrado, então a medida de perímetro do quadrado também duplica; se triplicarmos a medida de comprimento do lado do quadrado, então a medida de perímetro também triplica; e assim por diante.

Como isso ocorre, dizemos que a medida de perímetro de um quadrado é **proporcional** à medida de comprimento do lado dele.

Fonte: Dante (2018, p. 252)

Como percebemos durante a análise, o exemplar do 6º ano apresenta uma diversidade de tarefas interessantes ao trabalho com a grandeza perímetro, isso sendo um aspecto importante da obra a ser destacado. Os argumentos utilizados para justificar as técnicas utilizadas nas tarefas respondidas estão explícitos, mas precisam ser explorados pelo professor no momento da institucionalização do saber.

As tarefas que são deixadas a cargo do usuário apresentam uma riqueza de aspectos que precisam ser explorados pelo professor no momento do ensino, os quais contribuem para a ampliação do repertório de conhecimento dos estudantes relativo a este saber, dentre eles a distinção entre contorno e perímetro, a variação da área e do perímetro em detrimento de modificações feitas na figura, aspectos centrais ao tratamento da grandeza em tela.

De modo geral, nossos resultados revelam que nas tarefas propostas para o trabalho com perímetro no 6º ano no livro didático, a ênfase encontra-se majoritariamente nos aspectos numéricos. Esse fato aponta para a necessidade do professor conhecer os aspectos necessários a serem trabalhados com a grandeza perímetro e selecionar uma diversidade de tarefas que contribuam para dar sentido ao saber perímetro.

Considerações Finais

Nessa pesquisa, propomos analisar a abordagem da grandeza perímetro em um livro didático aprovado no PNLD/2020. Recorremos à contribuição da Teoria Antropológica do didático como ferramenta teórico-metodológica.

Assumimos o perímetro enquanto grandeza geométrica associada ao comprimento do contorno que delimita uma superfície, isso inclui a definição particular do perímetro de um polígono, a qual é colocada enquanto soma dos comprimentos dos lados da figura poligonal.

Inicialmente, realizamos um mapeamento das tarefas presentes no capítulo do livro, esse mapeamento revelou a presença de 43 tarefas relativas ao perímetro, que categorizamos em 8 tipos de tarefas. Em seguida, realizamos um mapeamento das tarefas que são propostas

no livro resolvidas e as que são deixadas a cargo do seu usuário. Nesse estudo, percebemos que apenas tarefas de dois tipos são apresentadas resolvidas, as relativas a T1- Determinar o perímetro de uma figura plana e T8- Estudar os efeitos de deformações e transformações geométricas e numéricas sobre o perímetro de uma família de linhas/superfícies. Esses dados reforçam aos professores usuários do livro a necessidade do acompanhamento da resolução das tarefas dos demais tipos, assim como, atentar para as propriedades, definições, e conceitos que são necessários de institucionalizar, tendo em vista que não são colocados pelo livro.

Nossas análises revelam que os aspectos numéricos nas tarefas relativas ao perímetro, no exemplar analisado, ganham bastante ênfase, e que os aspectos das grandezas e os geométricos são trabalhados sumariamente. Esse resultado aponta para a necessidade da realização desse trabalho pelo professor.

Embora haja um número considerável de tarefas envolvendo a grandeza perímetro, a ênfase nas do tipo determinar o perímetro de uma figura plana se sobressaem em relação aos demais tipos. Nessas tarefas em particular, os aspectos numéricos são mobilizados com frequência e os das grandezas e os geométricos são marginalizados. Esse resultado indica que a maioria das tarefas não são desenvolvidas suficientemente de modo que contribua ao estudante a compreensão do perímetro enquanto grandeza, sendo, pois, necessárias a exploração por parte do professor daquelas tarefas proposta no livro como também a complementação de tarefas as quais favoreçam a passagem do quadro geométrico ao numérico.

Das tarefas propostas no exemplar, há algumas que, se exploradas pelo professor podem ajudar nesse processo, são as do tipo T3-Construir uma figura a partir da noção de perímetro, T7 - Estudar os efeitos de modificações das figuras sobre sua área e sobre seu perímetro, e T8- Estudar os efeitos de deformações e transformações geométricas e numéricas sobre o perímetro de uma família de linhas/superfícies.

Concordamos com Lima (1995, p. 49), quando coloca que “o ensino das grandezas geométricas faz parte de quase todo currículo escolar nos últimos cem anos”. Contudo, ele afirma que, “sob o ponto de vista da didática desses conceitos, muitos problemas persistem, assegurando atualidade e importância a uma discussão sobre eles”. Nessa direção, a análise da abordagem dada ao saber no livro, assim como as tarefas que são propostas precisam serem eleitas pelo professor levando em consideração as possíveis dificuldades que podem ser geradas, mas também a discussão dos aspectos que são necessários para a compreensão dos objetos das grandezas geométricas, a exemplo da distinção entre perímetro, contorno e

número.

Mesmo diante dos resultados apontados por pesquisas no sentido de que a abordagem das grandezas geométricas contribui para os estudantes estabelecerem as relações entre os aspectos numéricos e geométricos, percebemos que tais aspectos são poucos explorados no livro didático em análise. Entretanto, nosso estudo é limitado para afirmar que o tratamento da grandeza perímetro na obra como um todo não apresenta suficientemente tarefas que contribuam para a apropriação do saber, nem tampouco, consegue vislumbrar quais tarefas são eleitas para o tratamento desse saber em anos anteriores, deixando aberturas para novas perspectivas de pesquisas.

Verificamos uma ênfase nos aspectos numéricos, mesmo diante de tarefas de comparação de perímetros, as quais são excelentes pontos de apoio para a exploração dos aspectos geométricos, corroborando com os achados da pesquisa de Barros (2006), os quais apontam que as atividades do tipo de comparação de figura com ênfase na comparação de perímetro sem medição não são abordadas em uma quantidade significativa na obra analisada na época. No caso de nossa pesquisa, sinalizamos como complemento ao trabalho do professor, a sugestão para a exploração de tarefas de comparação de perímetros sem o uso de unidades de medidas, assim como as relativas à produção de diferentes figuras com mesmo perímetro explorando a variação da área e do perímetro, aspecto importante a ser explorado por contribuir para a distinção entre área e perímetro, dificuldades corriqueiras que persistem em diferentes realidades institucionais.

Referências

BACHELARD, G. **A formação do Espírito Científico**. São Paulo: Contraponto, 1996.

BARBOSA, P. R. **Efeitos de visualização em atividades de comparação de comprimentos de linhas abertas**. Tese (Doutorado em Educação), UFPE. Recife, 2007.

BARBOSA, P. R. **Efeitos de uma sequência de atividades relativas aos conceitos de comprimento e perímetro no Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação), UFPE, Recife, 2002.

BARROS, A. L. S. **Uma análise das relações entre área e perímetro em livros didáticos do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental**. 2006. 213f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação. **PNLD**. Dados estatísticos, 2020. Disponível em:
<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>.

Acesso em: 08/03/2021.

CHEVALLARD, Y. **Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques**. Editions Fabert: Paris, 2003, p. 81 -104. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=62 acesso em: 12/04/2021.

CHEVALLARD, Y. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. **Recherches en didatique dès mathématiques**. França. vol.19, nº 2, 221-226, 1999.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática, 6º ano: ensino fundamental, anos Finais**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

DOUADY, R.; PERRIN- GLORIAN, M.J. (1989). Un processus d' apprentissage du concept d'aire de surface plane. **Educational Studies in Mathématiques**, vol. 20, n.4, p. 387-424, 1989.

LIMA, P. F. Considerações sobre o Ensino do conceito de área. In: **Semana de estudos em psicologia da educação matemática**, 1995, Recife: UFPE, 1995.

LIMA, P. F., BELLEMAIN, P. M. B. **Grandezas e Medidas** In: Matemática: Ensino Fundamental (Coleção Explorando o Ensino).1 ed. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria da Educação Básica, 2010, v.17, p. 167-200.

MOURA, A.P. **Área de figuras planas no 6º ano do ensino fundamental: um estudo sobre aproximações e distanciamentos entre o saber ensinado e o saber aprendido**. 2019.138f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica), UFPE. Recife, 2019.

SANTOS, V. A. **Comprimento e perímetro em livros didáticos de matemática do ensino fundamental: uma análise sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica), UFPE. Recife, 2019.

SILVA, J. V. G. **Análise da abordagem de comprimento, perímetro e área em livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica), UFPE. Recife, 2011.

Recebido em: 24 de junho de 2021
Aprovado em: 11 de julho de 2021