

UMA ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DO ENSINO DE TRIÂNGULOS NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

A praxeological analysis of the teaching of triangles in the 8th year of elementary education

André Pereira da Costa

Marilene Rosa dos Santos

Resumo

Este estudo teve por objetivo analisar a praxeologia matemática do ensino de triângulos existente em um livro didático de Matemática do 8º ano do ensino fundamental, aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2017, sobretudo, o livro do professor. Como suporte à pesquisa, optamos pela Teoria Antropológica do Didático – TAD, produzida por Chevallard (1999), e a abordagem de triângulos, sugerida por Lima e Carvalho (2010). Nossa metodologia apresenta uma abordagem qualitativa com caráter de análise documental, na qual enfatizou os tipos de tarefas presentes no capítulo destinado ao nosso objeto de estudo. No geral, foram identificados e analisados 150 itens, sendo constatados 12 tipos de tarefas. Os resultados do estudo mostram que o tipo de tarefa mais presente no tópico considerado é T_M – Determinar a medida de uma grandeza geométrica associada a um triângulo, com uma frequência de 22,67%, o que corresponde a 34 itens do total. As tarefas relacionadas à produção são pouco abordadas, sendo que às referentes ao construir um triângulo com base em seus lados, ou em seus segmentos notáveis, ou em seus pontos notáveis, não foram evidenciadas no livro analisado. Portanto, o estudo realizado nesta análise sinaliza a importância de que o ensino de triângulos seja trabalhando a partir de tarefas que indiquem a produção dessas figuras geométricas, de modo a explorar o uso de seus atributos e de suas propriedades.

Palavras-chave: Triângulos. Tipos de Tarefas. Teoria Antropológica do Didático.

Abstract

This study aimed to analyze the mathematical praxeology of the teaching of triangles in a textbook of Mathematics of the 8th year of elementary school, approved by the National Program of Didactic Book - NPDB 2017, especially the teacher's book. As support for the research, we chose the Anthropological Theory of Didactics - ATD, produced by Chevallard (1999), and the triangles approach, suggested by Lima and Carvalho (2010). Our methodology presents a

qualitative approach with the character of documentary analysis, in which it emphasized the types of tasks present in the chapter destined to our object of study. In general, 150 items were identified and analyzed, and 12 types of tasks were found. The results of the study show that the type of task most present in the topic considered is T_M - To determine the measure of a geometric quantity associated with a triangle, with a frequency of 22.67%, which corresponds to 34 items of the total. The tasks related to the production are little approached, and those referring to constructing a triangle based on its sides, or its notable segments, or its remarkable points, were not evidenced in the analyzed book.

Keywords: Triangles. Types of Tasks. Anthropological Theory of Didactics.

Introdução

No início dos anos 60, o Brasil vivenciou um período de renovação do ensino da Matemática, intitulado por Movimento da Matemática Moderna. Tal movimento colocou o ensino de geometria em segundo plano na educação básica, ou seja, esse campo matemático foi de certa forma abandonado dos cursos de formação de professores, das propostas curriculares, dos livros didáticos e, especialmente, da sala de aula na escola básica (LIMA, SANTOS, 2012; MANOEL, LORENZATO, 2015; LIMA, 2016; MORETTI, HILLESHEIM, 2018; COSTA, ROSA DOS SANTOS, 2017b; 2018a; 2018b).

Em decorrência disso, professores e estudantes desenvolveram inúmeras dificuldades conceituais de aprendizagem relacionadas aos conceitos geométricos. Muitas dessas dificuldades ainda resistem atualmente, apesar de importantes mudanças ocorridas no ensino e na aprendizagem da Matemática, devido ao avanço das pesquisas no âmbito educacional.

Esses estudos em Educação Matemática, ao refletirem o papel da Geometria na formação plena da cidadania, e consequentemente, acerca da importância do seu estudo no contexto escolar, favoreceram a elaboração de orientações

curriculares, produção de intervenções pedagógicas e de material didático, voltados para esse saber, contribuindo assim com a prática pedagógica do professor de Matemática que atua efetivamente no ensino básico.

Diante desse cenário animador, surge um questionamento: Qual o desempenho dos estudantes do ensino fundamental em relação aos conceitos geométricos? Para refletirmos sobre essa questão, voltamos nosso olhar para os resultados de avaliações em larga escala e também para os dados produzidos em estudos educacionais.

As avaliações em larga escala, tais como o Sistema de Avaliação da Educação Básica de Pernambuco – SAEPE (PERNAMBUCO, 2015), o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB (BRASIL, 2015) e o Programme for International Student Assessment – PISA (OECD, 2015) revelam que estudantes de diferentes níveis escolares da educação básica apresentam baixos desempenhos relacionados aos itens que exploram conceitos geométricos.

Os dados produzidos em estudos educacionais sinalizam que professores de Matemática (COSTA, CÂMARA DOS SANTOS, 2016c; LEIVAS, 2017), estudantes de licenciatura em Matemática (OLIVEIRA, CHIUMMO, 2015; COSTA, ROSA DOS SANTOS, 2016; 2017a), alunos do ensino médio (COSTA, CÂMARA DOS SANTOS; 2015; 2016b, PEREIRA, FERREIRA PEREIRA, 2016) e do ensino fundamental (RADIN, 2015; MOTA, 2016; COSTA, CÂMARA DOS SANTOS; 2016a; 2017) possuem diferentes dificuldades conceituais e procedimentais com relação às figuras poligonais, entre elas, triângulos e quadriláteros.

No caso dos triângulos, as orientações curriculares, entre elas, os Parâmetros Curriculares para a Educação Básica de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), indicam que a sistematização desse conceito ocorre no 6º ano do ensino fundamental, e sua consolidação inicia-se a partir do 7º ano. Desse modo, nos indagamos sobre como está sendo abordado o conceito de triângulo no livro didático de Matemática? Quais os tipos de tarefas privilegiados? Qual a praxeologia matemática do tipo de tarefa mais enfatizado no capítulo do livro?

Nessa direção, este estudo, tem por objetivo analisar a praxeologia matemática do ensino de triângulos existente em um livro didático do 8º ano do ensino fundamental, sobretudo, acerca do tipo de tarefa mais evidente, tendo por suporte a Teoria Antropológica do Didático – TAD, produzida por

Chevallard (1999), e a abordagem de triângulos, sugerida por Lima e Carvalho (2010).

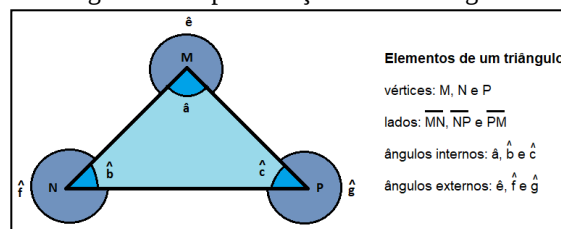
Portanto, apresentamos a seguir, um breve estudo sobre triângulos, a Teoria Antropológica do Didático, os percursos metodológicos e as análises dos dados produzidos. Por fim, nossas considerações finais e referências.

Um breve estudo sobre triângulos

Os triângulos constituem uma das figuras geométricas mais relevantes, sendo considerados os elementos básicos para a produção de diversas outras figuras, que fazem parte dos estudos da Geometria no ensino básico. Apesar de apresentarem uma aparência bem simples, dispõem de uma diversidade de características e propriedades no âmbito da Matemática, logo, em consonância com os documentos curriculares oficiais, recomendamos que o trabalho com os triângulos seja iniciado nos anos iniciais do ensino fundamental.

Nessa perspectiva, para os estudantes do 8º ano do ensino fundamental, a definição de triângulo parece não ser desconhecida. Consideremos três pontos distintos M , N e P , e que não pertencem a mesma reta. Em seguida, façamos as ligações entre os segmentos de reta MN , NP e MP . Assim, podemos chamar a união de todos esses segmentos e a porção do plano formada por eles de triângulo (LIMA; CARVALHO, 2010), como ilustrado a seguir.

Figura 1 – Representação de um triângulo



Fonte: Autoria Própria

Na Figura 1, a extremidade é o elemento em comum que existe entre dois dos segmentos quaisquer do triângulo. Ainda, verificamos que os segmentos de reta MN , MP e NP são os lados do triângulo e os pontos M , N e P são os seus vértices. Carvalho e Lima (2010) argumentam que se concebermos as semirretas estabelecidas pelos lados do triângulo, encontraremos os ângulos internos e os ângulos externos do triângulo. Agora, na representação de um triângulo, podemos empregar MNP , MPN , NPM , NMP , PNM , e PMN .

Segmentos e Pontos Notáveis de um triângulo

Além dos lados, há outros segmentos de reta associados aos triângulos, que por apresentarem características particulares, são chamados de segmentos notáveis: a bissetriz, a mediana, a altura e a mediatriz. O Quadro 1 apresenta uma síntese explicativa sobre esses componentes.

Quadro 1 – Segmentos notáveis de um triângulo

SEGMENTOS NOTÁVEIS	DESCRIÇÃO
Bissetriz	Bissetriz de um triângulo é um segmento de reta que liga o vértice de um ângulo desse triângulo ao lado oposto a ele, dividindo esse ângulo em dois ângulos de medidas congruentes. No estudo dos ângulos, a bissetriz de um ângulo é uma semirreta que parte do vértice do ângulo e o divide em dois ângulos de medidas congruentes.
Mediana	Mediana de um triângulo é um segmento de reta que liga um de seus vértices ao ponto médio do lado oposto.
Altura	Altura de um triângulo é o segmento de reta que liga um vértice do triângulo ao lado oposto ou a seu prolongamento, sendo perpendicular a este.
Mediatriz	Mediatriz de um triângulo é o segmento de reta que é perpendicular ao segmento que constitui o lado do triângulo cruzando-se em seu ponto médio.

Fonte: Nasser e Tinoco (2011)

Apresentamos a seguir (Quadro 2) alguns pontos que estão associados aos triângulos. Tais pontos, por possuírem atributos específicos, são denominados pontos notáveis: incentro, baricentro, ortocentro e circuncentro.

Quadro 2 – Pontos notáveis de um triângulo

PONTOS NOTÁVEIS	DESCRIÇÃO
Incentro	Incentro é o ponto no qual se cruzam as bissetrizes de um triângulo, estando a uma mesma distância dos seus lados. Além disso, esse ponto notável é o centro de uma circunferência circunscrita ao triângulo.
Baricentro	Baricentro é o ponto no qual as medianas de um triângulo cruzam-se. É considerado o ponto de equilíbrio do triângulo.
Ortocentro	Ortocentro é o ponto no qual se cruzam as alturas de um triângulo, a partir do prolongamento desses segmentos de reta.
Circuncentro	Circuncentro é o ponto no qual as mediatrizes se cruzam.

Fonte: Autoria Própria

Classificação dos triângulos

Os triângulos podem ser classificados a partir de dois parâmetros: o primeiro, em relação a medida dos seus ângulos internos; e o segundo, no que se refere ao comprimento dos seus lados.

Com base na medida dos ângulos internos do triângulo: *acutângulo* – os três ângulos internos do triângulo têm medidas menores que 90°; *retângulo* – apresenta apenas um ângulo interno reto e *obtusângulo* – possui um dos ângulos internos com medida maior que 90°.

De acordo com a medida do comprimento dos lados do triângulo: *equilátero* – os três lados do triângulo possuem a mesma medida de comprimento (são congruentes), *isósceles* – apenas dois lados do triângulo apresentam a mesma medida de comprimento (congruência) e *escaleno* – os três lados do triângulo têm medidas diferentes de comprimento.

A Teoria Antropológica do Didático

Para o estudo da abordagem do saber triângulos em um livro didático do 8º ano do ensino fundamental, sobretudo, as praxeologias matemáticas referentes a esse conceito matemático, foi fundamental estabelecer um diálogo com a Teoria Antropológica do Didático – TAD, que foi idealizado por Chevallard (1999). Essa teoria considera que toda ação humana pode ser explicada por uma organização praxeológica, que é composta por quatro componentes: tipo de tarefa, técnica, tecnologia e teoria.

Os dois primeiros elementos são responsabilizados por caracterizar o *saber-fazer*, por causa disso estabelece a conexão com o prefixo *práxis*. Ao passo que os dois últimos itens fazem menção ao *saber*, ou seja, ao radical *logos* (CHEVALLARD, 1999).

Chevallard (1999) destaca a importância em diferenciar as noções de tipos de tarefas e de tarefas, mesmo que elas estabelecem firmes conexões entre si. A primeira noção, tipo de tarefa, pode ser entendida como um agrupamento de tarefas que englobam numerosas tarefas com iguais atributos. Tomemos, por exemplo, T_{CL} – Classificar triângulos, T_{CL1} – Classificar triângulos com base na medida do comprimento dos seus lados e T_{CL2} – Classificar triângulos com base na medida da abertura dos seus ângulos internos. Nesse caso, T_{CL} é um tipo de tarefa, T_{CL1} e T_{CL2} são tarefas de T_{CL} . Então, as tarefas (T_{CL1} e T_{CL2}) fazem parte de um tipo tarefa (T_{CL}).

Em geral, qualquer tipo de tarefa pode ser solucionado de distintos modos, além disso, para explicitar certa técnica, diferentes argumentos de

justificativa podem ser desenvolvidos. Todavia, para a Teoria Antropológica do Didático o foco é o reconhecimento de técnicas, além dos componentes tecnologia e teoria, que são singulares nas instituições.

Para que uma técnica exista é necessário que um argumento, responsável pela análise e justificativa dessa técnica, no que se refere a sua prática e sua confirmação, também exista. A tecnologia não tem por finalidade apenas fazer com que o tipo de tarefa seja entendido, mas, ainda, explicitar a técnica.

A tecnologia é uma proposição, um enunciado relativamente compreensível. Perante determinadas situações, faz-se necessário que a tecnologia seja justificada, transpondo para uma fase mais ampla de explicitação, desse modo, alcançamos a fase da teoria. Isto significa que a teoria procura construir um argumento holístico, cujo fim é a interpretar e justificar a tecnologia.

Neste artigo, o foco será a análise da praxeologia matemática do ensino de triângulos evidente em um livro didático de Matemática do 8º ano do ensino fundamental aprovado pelo PNLD 2017, referente aos triângulos.

Procedimentos Metodológicos

Neste estudo, optamos por analisar um livro didático, pois é um recurso de grande relevância à prática pedagógica, muito usado pelos professores de Matemática da escola básica, em diversas situações de aprendizagem. Além disso, é a principal fonte de informações aos estudantes, e em alguns casos a única, além de espaço de socialização e de produção de saberes.

O livro didático introduz ao ensino e à aprendizagem mais um participante do momento pedagógico, o seu autor, que começa a estabelecer um diálogo com o docente e com o estudante (CARVALHO; LIMA, 2010). Nessa interlocução, o livro é o transportador de uma dupla exigência: “de um lado, os procedimentos, as informações e os conceitos propostos nos manuais; de outro lado, os procedimentos, as informações e conceitos que devem ser apropriados à situação didático-pedagógica a que se destinam” (VERCEZE; SILVINO, 2008, p. 85).

Com uma abordagem qualitativa, esta investigação tem uma análise documental, então, foi selecionado um livro didático de Matemática do 8º ano do ensino fundamental mais utilizado recentemente pelas escolas públicas do Estado de Pernambuco, aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2017, sobretudo, o livro do professor. Assim, foi estudado

o livro *Vontade de saber matemática*, elaborado pelos autores Joamir Souza e Patrícia Moreno Pataro, 3ª edição, 2015. Para tanto, pesquisou-se a parte referente aos triângulos.

A obra apresenta 12 capítulos, dos quais, os triângulos são explorados de forma mais refinada no décimo capítulo, intitulado *Triângulos*, que aborda os conceitos de triângulos, ângulos de um triângulo, congruência de figuras, casos de congruência de triângulo e, por fim, pontos notáveis de um triângulo.

Além dos itens dedicados ao componente conceitual, o capítulo apresenta um tópico introdutório, exercícios, *Contexto*, *Refletindo sobre o capítulo*, *Revisão* e questões do Exame Nacional do Ensino Médio e da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (ENEM e OBMEP). Ainda no livro do professor, em formato de apêndices, há o item *Orientações para o professor*. Esse tópico possui sugestões didáticas, indicações metodológicas e temas interdisciplinares, que, conforme Souza e Pataro (2015), objetiva aperfeiçoar a prática pedagógica do docente.

Particularmente, a análise do livro didático ocorreu em apenas uma etapa, na qual, levantamos e identificamos os tipos de tarefa presentes no capítulo do livro sobre os triângulos. Na fixação da quantidade de tarefas, foram considerados os itens sinalizados pelo exemplar, inclusive nos cenários que assinalam vários itens, desse modo, cada item foi apontado como uma tarefa.

Análise dos dados produzidos

Ao investigar o livro didático, sobretudo, o capítulo destinado aos triângulos percebemos 150 tarefas¹, que categorizamos em 12 tipos de tarefas, como podemos verificar na tabela a seguir.

Tabela 1 – Tipos de tarefas evidenciados no livro didático analisado

	Tipos de Tarefas	Quantidade
T _M	Determinar a medida de uma grandeza geométrica associada a um triângulo	34
T _{CL}	Classificar triângulos	21
T _I	Identificar triângulos	15

1 É importante destacar que 08 itens foram desconsiderados, dos quais, 05 eram de cunho pessoal e 03 não exploraram os triângulos.

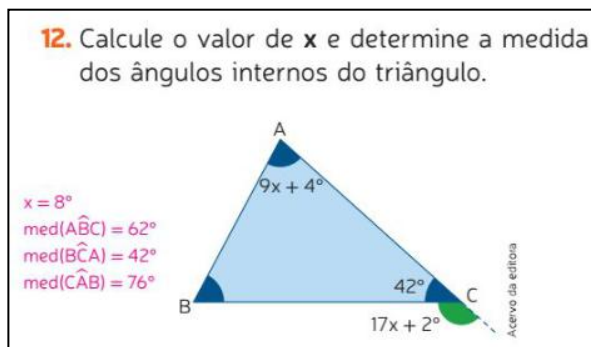
T _E	Verificar condição de existência de um triângulo	14
T _V	Validar proposições sobre os triângulos	14
T _P	Determinar os pontos notáveis de um triângulo	14
T _{CC}	Identificar casos de congruência de triângulos	13
T _S	Identificar os segmentos notáveis de um triângulo	10
T _R	Reconhecer os elementos de um triângulo	07
T _{CP}	Classificar os pontos notáveis de um triângulo	04
T _{CO}	Construir triângulos	03
T _L	Situar em um plano cartesiano as coordenadas dos vértices de um triângulo	01
Total		150

Fonte: Dados da pesquisa

Pelo levantamento indicado na tabela, podemos observar que há um equilíbrio nos tipos de tarefas explorados no capítulo do livro, mas existem algumas tarefas que são marginalizadas como, por exemplo, T_{CO} e T_L, que poderiam ter sido mais exploradas nas atividades.

O tipo de tarefa mais evidente no livro didático investigado é T_M – *Determinar a medida de uma grandeza geométrica associada a um triângulo*, que corresponde a 22, 67% do total das tarefas. Nesse tipo de tarefa, percebemos que há um destaque no cálculo da medida da abertura dos ângulos internos de um triângulo, como podemos notar na Figura 2 abaixo.

Figura 2 – Exemplo do tipo de tarefa T_M presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.217).

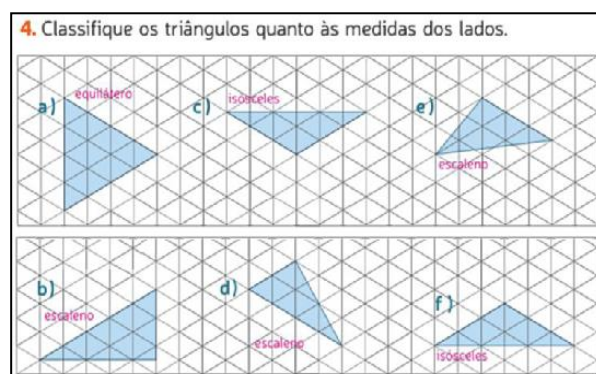
Pela figura, notamos que nesse tipo de tarefa o aluno deverá resolver a questão utilizando a técnica de encontrar o valor da incógnita x, devendo perceber que a partir da soma dos ângulos (interno e externo) associados ao vértice C destacados na figura, o resultado é 180°, formando uma semicircunferência. Então, $17x + 2^\circ + 42^\circ = 180^\circ$, logo, $x = 8^\circ$. Em seguida, ao substituir o valor obtido de x na equação linear que representa o ângulo interno associado ao vértice A, obtêm-se a medida da abertura desse ângulo: $9 \cdot 8^\circ + 4^\circ = 76^\circ$. Por fim, para determinar a medida do ângulo interno do vértice B, o discente poderá utilizar a seguinte propriedade: *a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180°*, logo, $76^\circ + y + 42^\circ = 180^\circ$, obtendo, $y = 62^\circ$.

Apesar do uso de uma propriedade relacionada ao objeto geométrico ângulo, essa técnica enfatiza o uso do campo algébrico na solução da tarefa. Tal fato pode favorecer para uma “algebrização” da Geometria, que é um resquício da Matemática Moderna.

A tecnologia que justifica essa técnica está ancorada numa das propriedades de ângulos (*ângulos internos e externos adjacentes são suplementares*) e nas operações algébricas. Ao mesmo tempo, a teoria empregada para justificar a tecnologia utilizada para explicar a técnica está no âmbito da Álgebra (conceito de equações lineares), da Geometria (conceito de ângulo) e das Grandezas e Medidas (conceito de abertura de ângulo).

O segundo tipo de tarefa mais evidente no capítulo é T_{CL} – *Classificar triângulos*, que representa 14% do total. Nesse tipo de tarefa, observamos uma ênfase na classificação de triângulos com base na medida do comprimento dos seus lados, como ilustrado na figura a seguir.

Figura 3 – Exemplo do tipo de tarefa T_{CL} presente no livro didático analisado

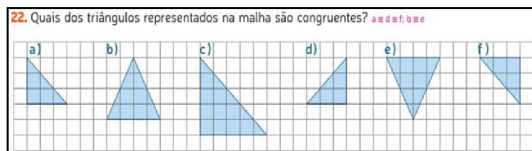


Fonte: Souza e Pataro (2015, p.214).

Em seguida, em terceiro lugar, constatamos T_I – *Identificar triângulos* com 10% do total de itens investigados, com um realce na

identificação de triângulos congruentes, como podemos notar na figura a seguir.

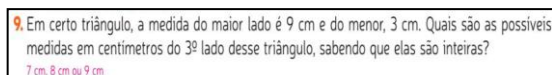
Figura 4 – Exemplo do tipo de tarefa T_1 presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.223).

Três tipos de tarefas ficaram em quarto lugar. Entre elas, podemos mencionar T_E – *Verificar condição de existência de um triângulo*, com uma frequência de 9,33% entre os 150 itens analisados, conforme ilustrado pela figura a seguir.

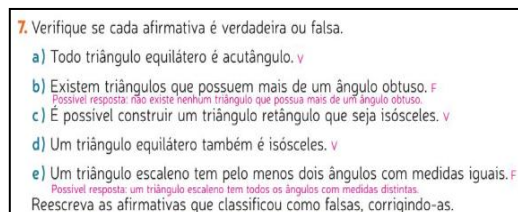
Figura 5 – Exemplo do tipo de tarefa T_E presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.215).

Em seguida, destacamos T_V – *Validar proposições sobre triângulos*, presente em 9,33% do geral. Nesse tipo de tarefa, há um destaque nas proposições referentes à classificação dos triângulos, como ilustrado pela figura a seguir.

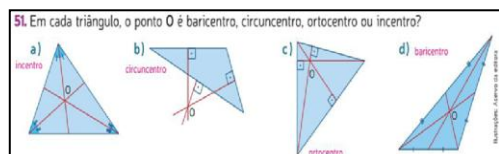
Figura 6 – Exemplo do tipo de tarefa T_V presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.215).

Ainda em quarto lugar, o tipo de tarefa mais explorado no livro foi T_P – *Identificar os pontos notáveis de um triângulo*, sendo constatado em 9,33% do total de itens investigados, como observado a seguir.

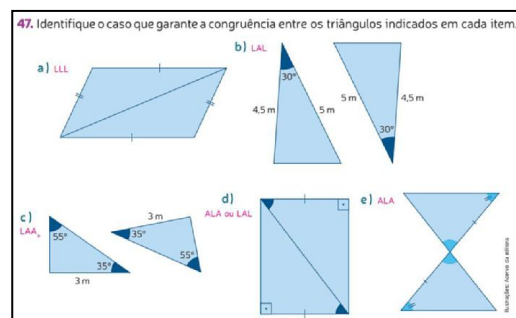
Figura 7 – Exemplo do tipo de tarefa T_P presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.235).

Em quinto lugar, o tipo de tarefa mais evidente foi T_{CC} – *Identificar casos de congruência de triângulos*, correspondendo a 8,67% do total de itens estudados, como pode ser observado na figura que segue.

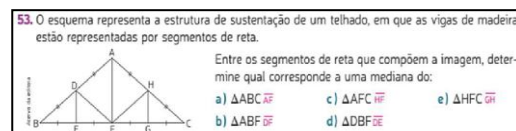
Figura 8 – Exemplo do tipo de tarefa T_{CC} presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.234).

Em sexto lugar, o tipo de tarefa mais abordado foi T_S – *Identificar os segmentos notáveis de um triângulo*, com uma frequência de 6,66% do geral de itens analisados. Nesse tipo de tarefa, há um destaque na identificação da mediana de triângulos, conforme ilustrado na figura a seguir.

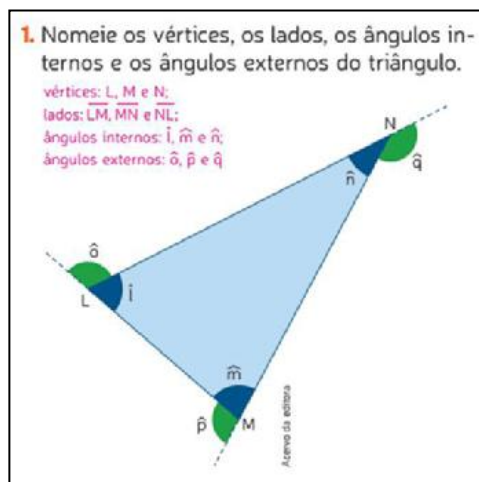
Figura 9 – Exemplo do tipo de tarefa T_S presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.235).

O sétimo tipo de tarefa mais presente no capítulo considerado foi T_R – *Reconhecer os elementos de um triângulo*, com uma frequência de 4,67% entre os 150 itens investigados. Nesse tipo de tarefa, existe uma ênfase na nomeação dos elementos que formam um triângulo, como pode ser verificado na figura a seguir.

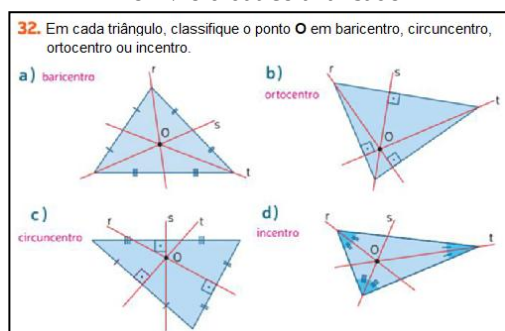
Figura 10 – Exemplo do tipo de tarefa T_R presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.213).

O oitavo tipo de tarefa mais frequente no capítulo analisado foi T_{CP} – *Classificar os pontos notáveis de um triângulo*, sendo verificado em 2,67% do geral de itens considerados, como apresentado a seguir.

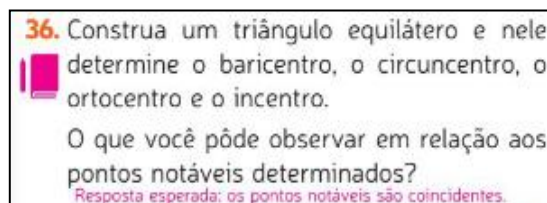
Figura 11 – Exemplo do tipo de tarefa T_{CP} presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.230).

Em nono lugar, o tipo de tarefa mais explorado no livro foi T_{CO} – *Construir triângulos*, com uma frequência de 2% do geral, como podemos notar a seguir. Como o próprio livro indica, o triângulo pode ser construído por meio do compasso. Esse tipo de tarefa é importante à aprendizagem do estudante, pois o aluno poderá mobilizar características importantes do triângulo na resolução. Seria relevante se o livro abordasse mais itens sobre produção referente a essa figura geométrica.

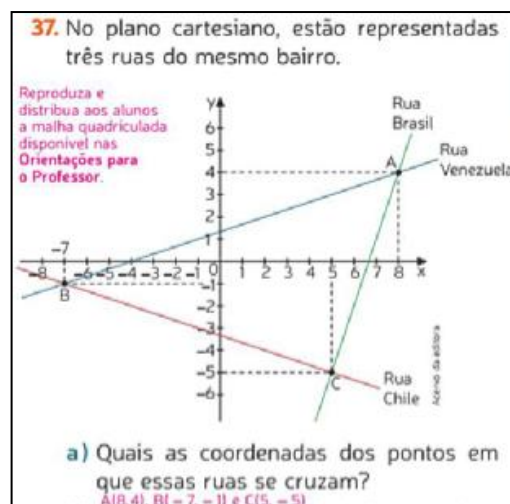
Figura 12 – Exemplo do tipo de tarefa T_{CO} presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.231).

Por fim, em décimo lugar, o tipo de tarefa mais abordado na obra didática foi T_L – *Situar em um plano cartesiano as coordenadas dos vértices de um triângulo*, apresentando um índice de 0,67%, conforme ilustrado a seguir.

Figura 13 – Exemplo do tipo de tarefa T_L presente no livro didático analisado



Fonte: Souza e Pataro (2015, p.231).

Uma proposta mais importante à aprendizagem dos alunos seria se a questão pedisse a produção do triângulo dado as coordenadas dos seus vértices. Além disso, poderiam ser indicadas coordenadas dos pontos notáveis de um triângulo e, a partir disso, o estudante poderia construir essa figura poligonal.

Considerações Finais

A partir dos resultados obtidos, evidenciamos que a Teoria Antropológica do Didático, principalmente, o reconhecimento dos tipos de tarefas, oportuniza desenvolver a caracterização da maneira como o saber triângulos é tratado no livro didático, analisado, do 8º ano do ensino fundamental. Nessa direção, foi possível notar quais tópicos desse conceito geométrico são abordados com mais ênfase e aqueles mais marginalizados.

A análise do capítulo relativo aos triângulos permitiu verificar uma sólida inclinação de explorar esse objeto matemático a partir da determinação da medida de grandezas geométricas associadas a essa figura geométrica. Consideramos esse tipo de exploração bem adequada, pois possibilita à conexão entre o campo das Grandezas e Medidas e a Geometria, o que possibilita uma maior articulação entre os conceitos abordados.

As tarefas relacionadas à produção são marginalizadas, sendo que às referentes ao construir um triângulo com base em seus lados, ou em seus segmentos notáveis, ou em seus pontos notáveis, não foi evidenciado no livro analisado, o que consideramos uma lástima, pois esse tipo de tarefa é importante à aprendizagem do estudante, uma vez que é possível mobilizar características do triângulo na sua resolução.

Seria relevante se o livro abordasse de forma equilibrada todos os tipos de tarefas apresentadas na nossa análise. Entendemos que algumas necessitam de mais itens do que outras, pois abordam aspectos que favorecem a construção de outros conceitos matemáticos, no entanto, há um privilégio por certos tipos de tarefas e marginalização em outros, o que poderá gerar lacunas conceituais na aprendizagem do conceito de triângulos.

Portanto, o estudo realizado nesta análise sinaliza a importância de que o ensino de triângulos seja trabalhado a partir de tarefas que indiquem a produção dessas figuras geométricas, de modo a explorar o uso de seus atributos e de suas propriedades nas produções. Isso poderá favorecer o avanço do pensar em Geometria dos estudantes da escola básica. Sugerimos aos professores, usuários do livro analisado, que amplie seu repertório de tipos de tarefas relativas ao conceito de triângulos, de forma a contribuir para uma aprendizagem mais significativa desse objeto de estudo.

Referências

- BRASIL. MEC. 1997. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. 3. ed. Brasília: MEC /SEF, 1997.
- _____. 2015. *SAEB – 2015. Matemática*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2015. Disponível em: Acesso em: 27 fev 2017
- CHEVALLARD, Y. L. "Analyse de Des Pratiques Enseignantes en Théorie Anthropologique Du Didactique. *Recherches em Didactiques des Mathématiques*, 1999, p. 221- 266.
- COSTA, A. P. *A construção do conceito de quadriláteros notáveis no 6º ano do ensino fundamental: um estudo sob a luz da teoria vanhieliana*. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
- COSTA, A. P.; CÂMARA DOS SANTOS, M. Aspectos do pensamento geométrico demonstrados por estudantes do Ensino Médio em um problema envolvendo o conceito de quadriláteros. *Anais... 14 Conferência Interamericana de Educação Matemática*, Tuxtla Gutiérrez, 2015.
- _____. Estudo dos quadriláteros notáveis por meio do GeoGebra: um olhar para as estratégias dos estudantes do 6º ano do ensino fundamental. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, v.5, p.3-17, 2016a.
- _____. Níveis de pensamento geométrico de alunos do ensino médio no estado de Pernambuco: um estudo sob o olhar vanhieliano. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v.7, p.1-19, 2016b.
- _____. O pensamento geométrico de professores de Matemática do ensino básico: um estudo sobre os quadriláteros notáveis. *Educação Online*, Rio de Janeiro, n.22, pp.1-19, 2016c.
- _____. O uso do GeoGebra no ensino de quadriláteros notáveis: um estudo com alunos do 6º ano do ensino fundamental. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, v. 6, p. 10-24, 2017.
- COSTA, A. P.; ROSA DOS SANTOS, M. Um estudo sobre o pensamento geométrico de estudantes de licenciatura em matemática no estado de Pernambuco. *Anais... 12 Encontro Nacional de Educação Matemática*, São Paulo, 2016.
- _____. Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de estudantes de uma Licenciatura em Matemática no Estado de Pernambuco: um estudo sob a ótica da teoria de VanHiele. *Educação Online*, Rio de Janeiro, n. 25, pp.63-86, 2017a.
- _____. O pensamento geométrico de professores de Matemática em formação inicial. *Educação Matemática em Revista – RS*, v. 2, p. 1-20, 2017b.
- _____. Os quadriláteros notáveis no 8º ano do Ensino Fundamental: um estudo sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático. *Revista de Educação Matemática – REMAT*, v. 15, p. 353-372, 2018a.
- _____. O conceito de quadriláteros notáveis sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático: um olhar para os tipos de tarefas em um livro didático de Matemática. *Educação Matemática em Revista*, v. 23, n. 58, p. 1-15, 2018b.

- LEIVAS, J. C. P. *Investigando o último nível da Teoria de Van Hiele com alunos de pós-graduação – a generalização do Teorema de Pitágoras*. Vidya, v. 37, n. 2, pp. 515-531, 2017.
- LIMA, E. M. B. Uma análise de ementas das disciplinas de geometria em cursos de licenciatura em matemática. *Anais...* 12 Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo, 2016.
- LIMA, P. F.; CARVALHO, J. P. F. Geometria. In: CARVALHO, J. P. F. *Matemática: ensino fundamental* (Coleção Explorando o ensino). vol. 17. Brasília: MEC/SEB, 2010.
- LIMA, E. M. B.; SANTOS, C. A. B. Os saberes dos futuros professores do curso de Licenciatura em Matemática em relação à Geometria Espacial. *Anais...* 16 Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós Graduação em Educação Matemática, Canoas - RS, 2012.
- MANOEL, W. A.; LORENZATO, S. A importância do ensino da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental: razões apresentadas em pesquisas brasileiras. *Anais...* 3 Encontro de Educação Matemática dos Anos Iniciais, São Carlos, 2015.
- MORETTI, M. T.; HILLESHEIM, S. F. *Linguagem natural e formal na Semiosfera da aprendizagem matemática: o caso da Geometria para a formação do pedagogo*. Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 9, p. 1-19, 2018.
- MOTA, C. R. Um estudo sobre a aprendizagem de áreas de triângulos e quadriláteros por alunos do sexto ano do ensino fundamental. *Anais...* 20 Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Curitiba, 2016.
- NASSER, L.; TINOCO, L. *Curso Básico de Geometria – enfoque didático*. Módulo I – Formação de Conceitos Geométricos. UFRJ/Instituto de Matemática: Projeto Fundação, 2011.
- OECD. PISA. 2015. *PISA: Results in Focus*. Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD, 2015. Disponível em: Acesso em: 27 fev 2017.
- OLIVEIRA, E. C.; CHIUMMO, A. *Análise da aprendizagem de semelhança de triângulos por alunos de graduação em Matemática*. Vidya, v. 35, n. 2, pp. 179-195, 2015.
- PEREIRA, S. R. F.; FERREIRA PEREIRA, M. F. *O ensino de semelhança de triângulos na opinião de alunos*. *Anais...* 12 Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo, 2016.
- PERNAMBUCO. Secretaria da Educação. *SAEPE – 2015. Matemática*. Revista da Gestão Escolar. UFJF, Juiz de Fora, 2015. Disponível em: Acesso em: 27 fev 2017.
- _____. *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio*. UFJF, Juiz de Fora, 2012.
- SOUZA, J. PATARO, P. *Vontade de Saber Matemática* (8º ano). 3. ed. São Paulo: FTD, 2015.
- RADIN, L. D. *O estudo da semelhança de triângulos: uma abordagem por meio de objetos de aprendizagem*. Artigo Científico (Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Três Passos, 2015.
- VERCEZE, R. M. A. N.; SILVINO, E. F. M. *O livro didático e suas implicações na prática do professor nas escolas públicas de Guajará-Mirim*. *Práxis Educacional*, v.4, n.4, pp.83-102, 2008.

André pereira da costa- Doutorando e Mestre em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor de Matemática na rede pública de ensino estadual em Recife, Pernambuco. E-mail: andre.pcosta@outlook.com

Marilene rosa dos santo - Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Professora da Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Garanhuns. Docente colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail: rosa.marilene@gmail.com