



## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A PROPOSTA DE ENSINO DA TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

*Luana Vieira Ramalho*  
*Universidade do Estado de Mato Grosso*  
*luana-ramalho@hotmail.com*

**Grupo de Trabalho:** Ensino e aprendizagem da Matemática

**Resumo:** Nesse artigo apresentamos alguns resultados apontados na pesquisa de Mestrado “Trigonometria em Livros didáticos do 9º do ensino fundamental” desenvolvida no programa de Pós- Graduação em Educação Matemática. A investigação teve por objetivo responder como é proposto o ensino da trigonometria nos livros didáticos do ensino fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático do ano de 2014, tem como aporte teórico e metodológico a Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD, 1999) e o Modelo Praxeológico desenvolvido por Gascón (2003). No texto trazemos um pouco da trajetória da nossa investigação que resultou na identificação de elementos que permitiram atingir os objetivos propostos. Como principal resultado identificamos indícios de uma preocupação por parte dos autores em dar algum significado ao estudo da trigonometria, e isso tanto do ponto de vista das escolhas matemáticas quanto didáticas. Todavia ainda nota-se uma tendência ao ensino clássico da trigonometria, como apontada por outros pesquisadores.

**Palavras-chave:** Análise de Livro Didático; Ensino fundamental; Teoria Antropológica do Didático; Trigonometria.

### INTRODUÇÃO

O livro didático é um recurso pedagógico muito utilizado nas salas de aulas pelos professores: de acordo com Tagliani (2011) é considerado um material de referência no preparo das aulas pelos docentes e de estudo pelos estudantes. Nesse quesito, o Ministério da Educação por meio Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em edital específico efetua a compra de coleções de livros didáticos para serem distribuídas as escolas publicas brasileiras. Para tanto, essas coleções devem atender aos requisitos escritos em edital e também serem aprovadas na avaliação realizada por uma comissão formada por professores especialistas no assunto.

Em virtude da importância do livro didático, o mesmo tem se destacado como objeto de estudo e análise nas pesquisas brasileiras. Levando isso em consideração, a nossa pesquisa buscou investigar a proposta de ensinamentos da Trigonometria em livros didáticos do 9º ano do ensino fundamental. A investigação foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul sob orientação da professora Marilena Bittar. No tópico a seguir, contamos como foi realizada a pesquisa.

## A PESQUISA: DOS CAMINHOS METODOLÓGICOS AOS RESULTADOS

Para analisarmos o ensino proposto da trigonometria nos livros didáticos utilizamos como aporte teórico e metodológico a Teoria Antropológica do Didático (TAD) (CHEVALLARD, 1999) e o Modelo Praxeológico (GASCON, 2003). No início da pesquisa tínhamos como proposta a análise de todos os livros aprovados pelo PNLD/2014, mas devido ao tempo curto e ao encaminhamento analítico advindo dos dois livros mais vendidos, os membros da banca de qualificação juntamente com a professora orientadora optaram pela análise dos quatro livros mais vendidos.

Nossa investigação nos parecia, a princípio, simples de ser realizada. Entretanto, para estudar a proposta de ensino da trigonometria com a profundidade que a TAD pede, a análise se mostrou bastante minuciosa e extensa. Era como se tivéssemos olhando por meio de uma lupa à busca de informações que não aparecem ao primeiro olhar, o que resultou em diversas idas e vindas, e que, de certo modo, nos causou ansiedade.

Assim, um dos primeiros passos foi compreender o postulado básico da TAD: *toda atividade humana pode ser descrita e analisada por praxeologia* e, portanto, também o nosso objeto de estudo. Tal compreensão foi essencial para conseguirmos realizar as análises e, então, atingir nossos objetivos.

O segundo passo foi analisar todo o livro didático com intuito de identificar em quais capítulos, atividades ou comentários constavam alguma explicação ou referência à trigonometria para posteriormente identificar os elementos que compõem a praxeologia. Em seguida, por meio dos Momentos Didáticos (CHEVALLARD, 1999) analisamos a praxeologia didática, isto é, como estava estruturada a apresentação do conteúdo.

Nesse sentido, cabe explicar que a praxeologia associada a um saber é uma organização ou estrutura didática e matemática que por meio dos elementos que a compõem (tipo de tarefa (T), técnica ( $\tau$ ), tecnologia ( $\theta$ ) e teoria ( $\Theta$ )) permite descrever e

analisar este saber. A ideia de praxeologia remete a um tipo de tarefa o qual pode ser entendido como uma expressão composta de um verbo de ação e um complemento; a uma técnica que permite resolver a tarefa; e ao discurso racional que justifica e torna a técnica compreensível que é a tecnologia, que por sua vez é explicada pela teoria.

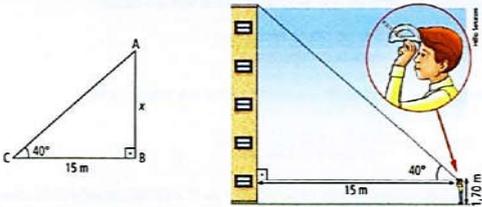
A modelagem das atividades mediante a identificação dos elementos que compõem o modelo praxeológico nos permitiu agrupar as tarefas em dois grupos de tarefas de acordo com o que remetia o enunciado das tarefas:

- *Resolver uma situação que envolve triângulos retângulos em um contexto extraescolar (G<sub>1</sub>),*
- *Resolver uma situação que envolve triângulos retângulos em um contexto matemático (G<sub>2</sub>)*

Os grupos de tarefas são compostos por 10 tipos de tarefas os quais foram identificados por meio de uma expressão composta por um verbo e um complemento contido no enunciado das atividades.

Esse agrupamento em conjunto com a organização didática nos permitiu identificar algumas características da proposta de ensino que outrora talvez não fosse observada. Então, com intuito de mostrar algumas dessas características trazemos a seguir um problema que está proposto após a apresentação do tema.

Agora podemos resolver o problema da altura do prédio da escola...



O triângulo ABC tem um ângulo de 40°.

$$\operatorname{tg} 40^\circ = \frac{\text{medida do cateto oposto a } 40^\circ}{\text{medida do cateto adjacente a } 40^\circ}$$

Verificamos na tabela que  $\operatorname{tg} 40^\circ \approx 0,84$ .

$$0,84 = \frac{x}{15}$$

$$x = 0,84 \cdot 15$$

$$x = 12,6 \text{ m}$$

Somando a essa medida 1,70 m, que é a distância do transferidor ao solo, obtemos a altura aproximada  $h$  do prédio:

$$h = 12,6 + 1,7 = 14,3 \text{ m}$$

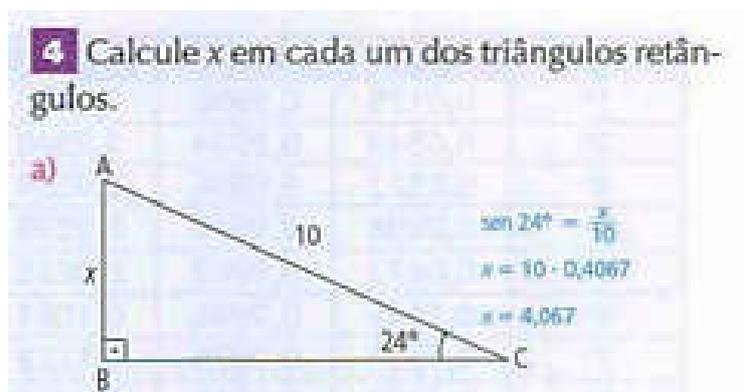
**Figura 1 - EXPLORAÇÃO DO TIPO DE TAREFAS E ELABORAÇÃO DA TÉCNICA**

Fonte: Coleção Praticando Matemática – 9º ano, 2012, p. 204.

Acreditamos que esse problema foi proposto com a intenção de despertar o interesse pelo estudo do tema. A descoberta da solução poderia despertar a curiosidade de modo a permitir o levantamento de conjecturas e a elaboração de técnicas, pelos estudantes, para responder a questão, cabendo ao professor a formalização e a justificativa

das técnicas utilizadas. Na imagem acima, outro detalhe que nos chama atenção é a modelagem matemática da atividade verificada ao mostrar a ilustração que remete a situação problematizada e ao seu lado o objeto matemático triângulo retângulo.

A modelização matemática realizada na atividade é composta por etapas: interpretar o contexto, resolver a tarefa matemática, voltar ao contexto para interpretar o resultado. Essa é uma característica das tarefas pertencentes ao grupo G1. Em contrapartida as tarefas identificadas que apresentam o contexto matemático são *diretas*, não necessitando de uma modelagem como podemos observar na imagem a seguir.



**Figura 2.** TAREFA PERTENCENTE AO GRUPO G<sub>2</sub>

Fonte: Coleção Praticando Matemática – 9º ano, 2012, p. 210.

Podemos verificar que a tarefa matemática é dada de modo claro e direto: calcular a medida do cateto oposto ao ângulo de  $24^\circ$  dado a medida da hipotenusa e a técnica utilizada foi a razão seno. No geral, as técnicas utilizadas são as mesmas em ambos os grupos de tarefas; o que realmente diferencia cada atividade é a interpretação dos dados necessários em tarefas pertencentes ao grupo G1. No quadro a seguir, apresentamos a distribuição dos tipos de tarefas nos dois livros mais vendidos; Praticando Matemática (L<sub>1</sub>) e Vontade de Saber Matemática (L<sub>2</sub>).

| Tipo de tarefas \ Livro | L <sub>1</sub> |                | L <sub>2</sub> |                |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                         | G <sub>1</sub> | G <sub>2</sub> | G <sub>1</sub> | G <sub>2</sub> |
| T <sub>1</sub>          | 9              | 3              | 4              | 2              |
| T <sub>2</sub>          | 10             | 1              | 7              | 2              |
| T <sub>3</sub>          | 2              | 3              | 0              | 2              |
| T <sub>4</sub>          | 1              | 0              | 0              | 1              |
| T <sub>5</sub>          | 6              | 0              | 2              | 2              |
| T <sub>6</sub>          | 4              | 0              | 0              | 2              |
| T <sub>7</sub>          | 3              | 0              | 0              | 9              |
| T <sub>8</sub>          | 0              | 6              | 0              | 34             |
| T <sub>9</sub>          | 0              | 2              | 0              | 4              |
| T <sub>10</sub>         | 0              | 1              | 0              | 4              |
| Total parcial           | 35             | 16             | 13             | 62             |
| Total geral             | 51             |                | 75             |                |

**Quadro 1.** QUANTITATIVO DE TAREFAS IDENTIFICADAS NOS LIVROS  
Fonte: RAMALHO, 2016

Os dados apresentados no quadro acima indicam que no livro mais vendido há uma maior quantidade de tarefas cujo enunciado remete a um contexto extraescolar, contrariamente ao que ocorre com a coleção L2. É importante ressaltar que a presença de atividades classificadas como pertencentes ao grupo G1, aponta uma preocupação dos autores com a demanda da noosfera (que indica a necessidade de contextualização). Não significa, porém, que tais atividades são, de fato, contextualizadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam que, aparentemente, existe uma preocupação por parte dos autores dos livros em acatar as orientações descritas nos Parâmetros Curriculares, no entanto, ainda está presente uma quantidade expressiva de exercícios que são resolvidos com a mera aplicação das fórmulas das razões trigonométricas, não propiciando o levantamento de conjecturas e a aplicação desse conhecimento em contexto diferente do que fora empregado. Tal resultado condiz com apontamentos feitos por outros pesquisadores ao analisar a proposta de ensino da trigonometria em livros didáticos utilizando por base as orientações oficiais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio financeiro ofertado pela Coordenação de Aperfeiçoamento Profissional de Nível Superior - CAPES

## REFERÊNCIAS

ANDRINI, Á. *Praticando Matemática*. Álvaro Andrini, Maria José C. de V. Zampirolo. – 9º ano. 3ª Ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

CHEVALLARD, Y. *L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 19 (2), 221-266, 1999.

GASCÓN, J. A necessidade de utilizar modelos em didática das matemáticas. *Revista Educação Matemática Pesquisa*. Vol 5, n. 2. 2003. ISSN 1516-5388.

PATÁRO; SOUZA. *Vontade de Saber Matemática*. Patrícia Rosana M. Pataro e Joamir Roberto de Souza. 9º ano. 2º Ed. São Paulo: FTD, 2012.

RAMALHO, L. V. *Trigonometria em livros didáticos do 9º do ensino fundamental*. 2016. Dissertação (mestrado) – UFMS – Campo Grande.

TAGLIANI, D. C.O livro didático como instrumento mediador no processo de ensino-aprendizagem de língua portuguesa: a produção de textos. *Rev. bras. linguist. apl.* [online]. 2011, vol.11, n.1, pp. 135-148. ISSN 1984-6398. <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-63982011000100008>. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbla/v11n1/v11n1a08.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2015