



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**UNIDADE ACADÊMICA DE MATEMÁTICA**

**GRUPO PET- MATEMÁTICA UFCEG**

**TUTOR:** Prof. Dr. Daniel Cordeiro de Morais Filho

**BOLSISTA:** Daniela da Silva Enéas

## **Análise da Abordagem do Tema Trigonometria no Triângulo Retângulo em um Livro Didático**

**Campina Grande**

**Novembro de 2014**

## **Introdução**

O professor é uma das pontes entre o conhecimento e seus alunos. Em sala de aula, ele é quem conduz o aluno a estudar os assuntos necessários para ter uma boa formação. Porém, para cumprir essa tarefa o professor necessita de recursos didáticos que o auxiliem na preparação e exposição de suas aulas. Hoje o livro didático é o recurso mais utilizado por parte dos professores para preparar suas aulas, tornando-se assim como uma “bússola” que mostra o caminho a ser seguido. Diante desse raciocínio os alunos são como um grupo de turistas em meio a uma trilha de mata fechada, o professor é o guia e o livro didático é a bússola que auxilia o guia a levar os turistas até o local desejado. Porém, se a bússola não estiver funcionando corretamente isso com certeza atrapalhará a caminhada desse grupo. Eles provavelmente se perderão em meio a uma imensidão de floresta. Portanto é essencial que o instrumento usado pelo guia seja de boa qualidade. Isto é, o livro didático precisa ser de boa qualidade para que o processo de ensino/aprendizagem seja satisfatório.

Neste texto, será feita a análise crítica de um livro didático de matemática para o ensino médio, mais especificamente no assunto Trigonometria no Triângulo Retângulo. Para isso serão usados os seguintes critérios de avaliação:

1. Apresentação e contextualização;
2. Conexão entre os subtemas;
3. Aplicações;
4. Adequação dos exercícios.

# 1. Apresentação e Contextualização do Tema

No capítulo Trigonometria do Triângulo Retângulo do livro didático analisado, antes de apresentar o tema abordado, os autores expõem um resumido contexto histórico contendo os primeiros povos que utilizaram as aplicações trigonometria, que se torna uma boa ferramenta para fundamentar o estudo, pois conhecer e entender um pouco da história e o porque de estudar determinado assunto.

Logo após, na primeira seção, os autores iniciam o tema proposto com uma clara e sucinta definição de triângulo retângulo (Vide figura 1), facilitando o entendimento da definição, o que é muito importante.

Todo triângulo que tem um ângulo reto é denominado triângulo retângulo.

Figura 1

Porém, o conceito de hipotenusa não ficou claro, uma vez que ele foi apenas citado como podemos ver na figura 2, podendo deixar confuso o que de fato é a hipotenusa. Esse é um dos conceitos que formam a base para toda teoria a ser desenvolvida neste capítulo, logo, possui relevância. Assim o texto deveria trazer da seguinte forma: A hipotenusa é o lado de um triângulo retângulo oposto ao ângulo reto.

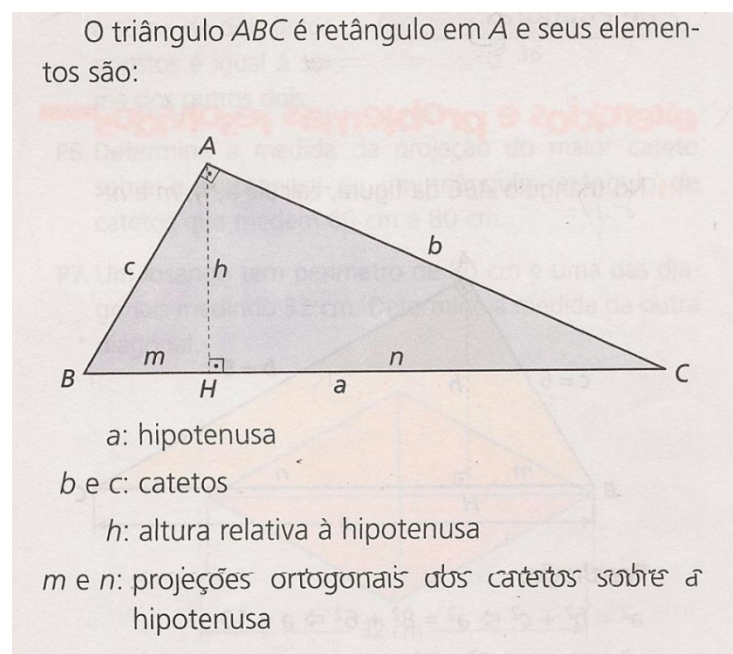


Figura 2

Com essas definições estabelecidas e, usando ainda a Figura 2, as relações métricas do triângulo retângulo foram apresentadas de forma simples e objetiva, tornando fácil a compreensão e a visualização por parte do leitor.

Em seguida, o Teorema de Tales foi enunciado de forma a evidenciar as hipóteses que são necessárias para sua utilização, assim fica explícito onde e como pode ser utilizado esse teorema. Essa explicação sobre o teorema de Tales é extremamente importante, pois mesmo que o teorema não tenha sido demonstrado ajuda a solidificar o entendimento sobre o Teorema de Tales. E a partir daí, fica mais compreensível uma de suas aplicações, que estabelece condições para semelhança de triângulos, assunto esse que será a base para a construção das razões trigonométricas em um triângulo retângulo.

De modo geral, a apresentação do conteúdo de todo o capítulo é completa, ao mesmo passo que é simples, desse modo o aprendizado se torna mais acessível e bem estruturado.

## 2. Conexão Entre os Subtemas

Podemos perceber no capítulo trigonometria no triângulo retângulo, uma harmoniosa conexão entre os subtemas e seções nele contidos, pois os autores construíram a teoria de forma simples e contínua. Um bom exemplo disso é a ressalva feita pelos autores, logo após a apresentação do Teorema de Tales, onde eles expõem uma aplicação desse resultado que será usada na próxima seção (Vide Figura 3), situando o leitor de como serão construídas as razões trigonométricas.

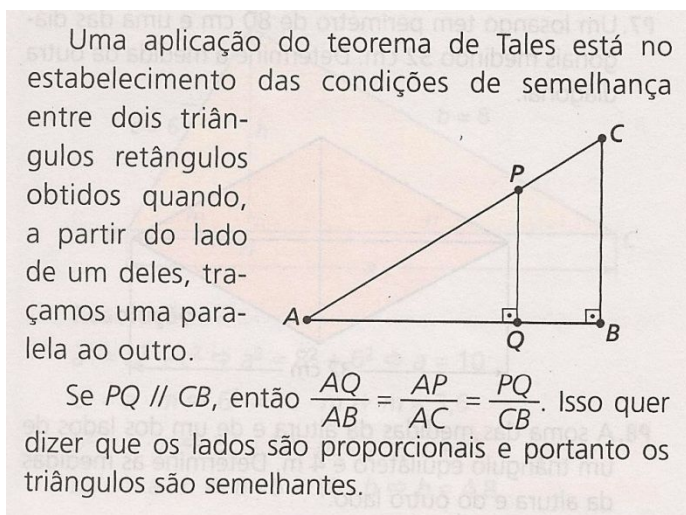


Figura 3

Outras ferramentas usadas para conseguir essa harmonia entre os subtemas sobre a trigonometria no triângulo retângulo são os exemplos e exercícios (Vide Figuras 4a, 4b, 4c, 5a e 5b) deixados para o leitor, pois eles facilitam a compreensão do assunto que será aplicado em teorias futuras.

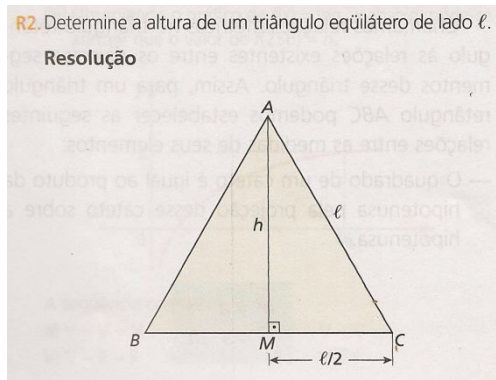


Figura 4a

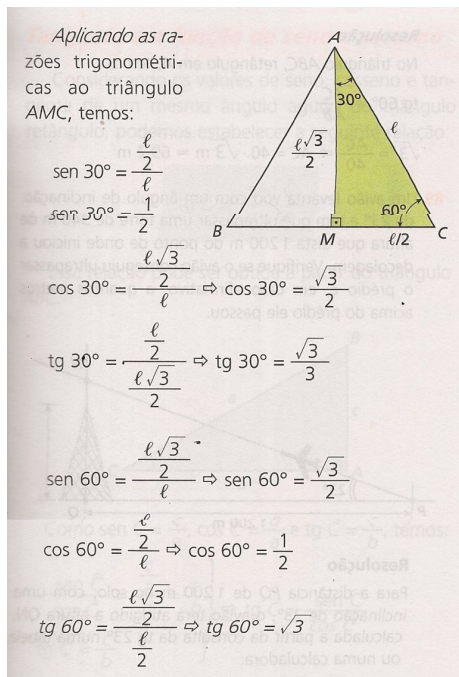


Figura 4b

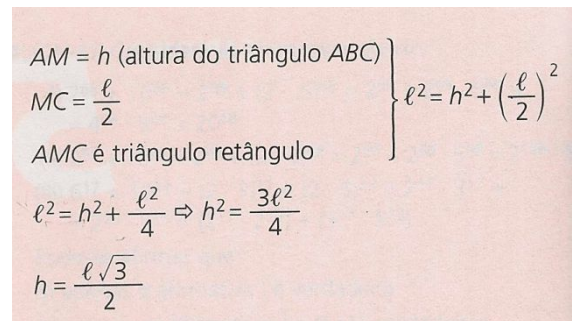


Figura 4c

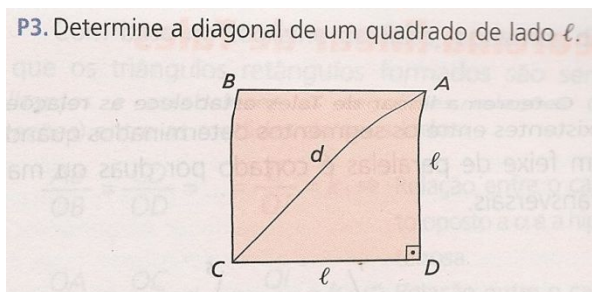


Figura 5a

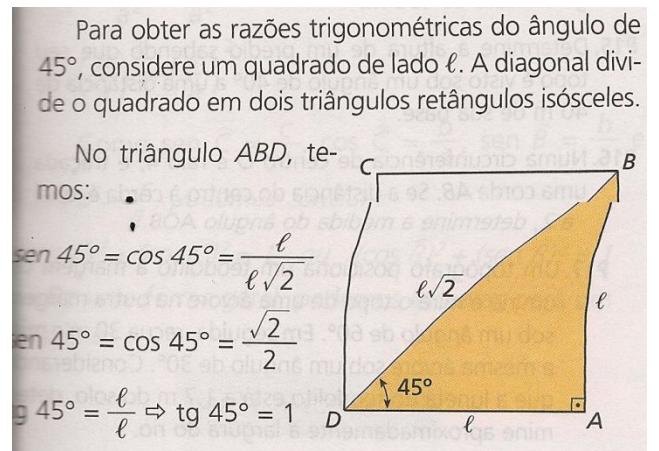


Figura 5b



Essas características citadas a cima fazem com que o texto ajude na compreensão do assunto diminuindo as lacunas que possivelmente viessem a existir. Tornando assim um material de boa qualidade para ser usado em sala de aula.

### 3. Aplicações

Os autores disponibilizam uma teoria interligada com a realidade, pois eles apresentam aplicações simples introduzidas nos exercícios, como vemos na figura 6. Além disso, traz aplicações mais robustas (Vide Figura 7), e outras com um pouco da história dessas aplicações introduzidas por meio de quadrados explicativos como é possível observar nas figuras 8a e 8b.

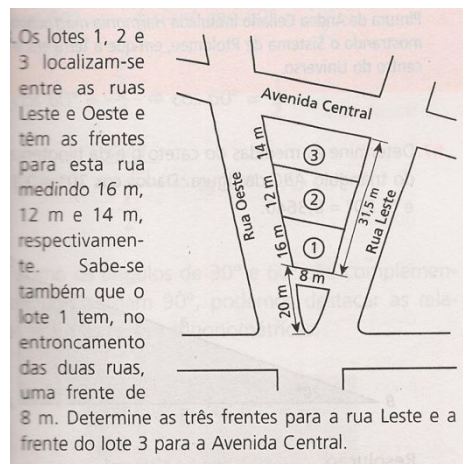


Figura 6

7. (CEETEPS-SP) Numa floresta as alturas em que estão os topos de duas árvores,  $A$  e  $B$ , são respectivamente 12 m e 18 m. Do ponto  $A$  vê-se o ponto  $B$  sob um ângulo de  $30^\circ$  com relação ao plano horizontal.

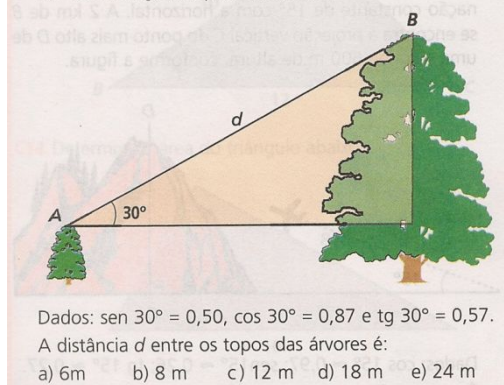


Figura 7

Observe que o quadro da figura 7a traz a história sobre onde se começou a ter a ideia de trigonometria, com ela começando a ser formalizada, eliminando assim a falsa impressão de que essa foi uma ferramenta que sempre esteve disponível para uso geral, o que traz o seguinte questionamento: como seria o cotidiano sem a trigonometria? E para essa ideia ficar ainda menos longe da realidade, o quadro da figura 7b mostra uma das profissões onde esse conteúdo é importante e também indispensável. Com isso, o livro se aproxima da realidade dos alunos, já que em pouco tempo eles deverão escolher a profissão a qual seguirão.

**De olho na história da Matemática**

### Rompendo fronteiras com a Trigonometria

Os primeiros trabalhos elementares envolvendo conceitos trigonométricos foram desenvolvidos, milênios atrás, pelos babilônios e antigos egípcios, que realizavam estudos e cálculos relativos a fenômenos astronômicos e geográficos, como a determinação de eclipses, fases da Lua, distâncias inacessíveis e rotas de navegação. Deve-se também aos babilônios a divisão da circunferência, ainda hoje em uso, em graus, minutos e segundos.

Encontramos também entre os gregos trabalhos ligados à Astronomia em que aparecem conceitos trigonométricos como por exemplo a expressão:

$$\frac{1}{20} < \text{sen } 3^\circ < \frac{1}{18}$$

localizada no trabalho denominado "Das grandezas e das distâncias ao Sol e à Lua", de Aristarco de Samos (310 a.C.-250 a.C.)

Pode-se atribuir a Hiparco de Nicéia (190 a.C.-120 a.C.) a criação das bases da Trigonometria. Deve-se a ele, por exemplo, a construção das primeiras tabelas trigonométricas.

Posteriormente, Cláudio Ptolomeu (85-165 d.C.) ampliou o trabalho de Hiparco com sua obra "Síntaxe matemática", na qual apresenta um tratado sobre Trigonometria.



▲ Pintura de Andea Cellario intitulada *Harmonia macrocòsmica* mostrando o Sistema de Ptolomeu, em que a Terra era o centro do Universo.

Figura 7a



Figura 7b

Tudo o que foi citado torna o texto mais dinâmico e interessante, e por consequência de ótima qualidade. Pois, se esse material for bem aproveitado, além de responder perguntas muito comuns como o *para que* e o *porque* de estudar esse assunto, o aluno sairá da sala de aula convencido da importância real que a trigonometria assume em suas vidas.

#### 4. Adequação dos Exercícios

Depois de desenvolver uma teoria consistente, os autores trouxeram ainda bons exercícios para fixar o conteúdo dado. Os exercícios propostos pelo livro vão aumentando de nível gradativamente (Figuras 9 e 10).



P1. Determine os valores literais indicados nas figuras:

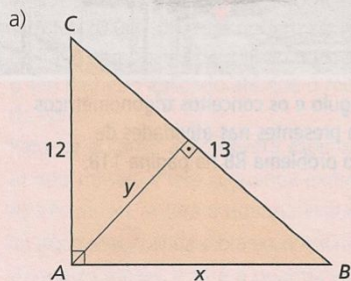


Figura 9

C25. (Fuvest-SP) Na figura a seguir,  $AD$  é perpendicular a  $AB$ ,  $\widehat{ADB} = 30^\circ$ ,  $\widehat{ACB} = 60^\circ$  e  $DC = 10$  cm. Calcule a área do triângulo  $DCB$ .

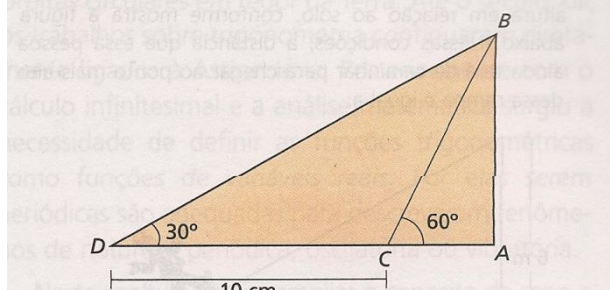
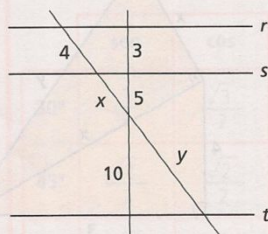


Figura 10

Além disso, existem questões de exames e de concursos que são mais criativas do que os exercícios propostos pelo livro, estimulando o leitor desenvolver estratégias para solucionar muitos tipos de problemas (Vide figura 11), além de desenvolver a interpretação textual e o raciocínio lógico, elementos fundamentais, tanto para o mercado de trabalho, quanto para a carreira acadêmica.

C22. (Unesp-SP) Considere 3 retas coplanares paralelas  $r$ ,  $s$  e  $t$ , cortadas por 2 outras retas, conforme a figura. Os valores dos segmentos identificados por  $x$  e  $y$  são, respectivamente:



- a)  $\frac{3}{20}$  e  $\frac{3}{40}$       c) 9 e 13      e)  $\frac{20}{3}$  e  $\frac{40}{3}$   
 b) 6 e 11      d) 11 e 6

Figura 11

## **Conclusão**

A história é sempre uma boa ferramenta para fundamentar o estudo e ajudar a compreensão do assunto abordado. Os autores fizeram um bom uso dessa ferramenta desde a apresentação do tema até as aplicações do conteúdo, onde foi feita uma ligação entre o passado e o presente, mostrando que apesar de milenar, o conhecimento gerado pela trigonometria é útil no cotidiano atual, evitando assim que a teoria se desconecte da realidade.

Depois de entender a teoria são necessários bons exercícios para consolidá-la. E mais uma vez os autores obtiveram êxito na escolha das questões a serem aplicadas, pois variam de níveis de dificuldade fazendo com que o alunado desenvolva a prática de resolução de exercícios variados.

Portanto, de forma geral, o texto é coerente e coeso, fazendo que o processo de ensino e aprendizagem ocorra com a menor deficiência possível. Logo este livro didático é uma boa opção para ser usado como o texto base em sala de aula.

## **Bibliografia**

Barbosa, J.L.M. Geometria Euclidiana Plana, 11ª edição. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

LIMA, et al. Exame de Textos: Análise de Livros de Matemática para o Ensino Médio. Rio de Janeiro: SBM, 2001.