

# MA225 - Tarefa 2

## Grupo A

### 1 Introdução

Neste trabalho será analisada uma parte de dois livros:

**Livro 1** Ribeiro, J. (2009) Projeto Radix: Matemática, 9º ano. São Paulo: Scipione.

**Livro 2** Bonjorno [et al.] (2009) Matemática: fazendo a diferença, 9º ano. São Paulo: FTD.

O assunto escolhido para a análise é o de Relações Trigonométricas, que se encontra no Capítulo 5 de ambos os livros.

Será feita uma Análise Horizontal deste conteúdo, ou seja, será seguida uma metodologia para determinar, dentro do assunto escolhido, qual dos livros é o mais adequado para uso em sala de aula.

### 2 Metodologia

#### 2.1 Organização

É como os autores apresentam os conteúdos, o padrão (se existir) de abordagem de cada tema no capítulo, e a forma como foi feita a disposição gráfica dos textos, imagens e caixas utilizados na explicação do assunto tratado.

Na análise, comparamos:

- i) qual padrão de apresentação do conteúdo é melhor (e.g. teoria→exercício ou teoria→exemplo→ exercício, etc.),
- ii) qual a ordem dos subcapítulos que se apresenta mais receptiva para o aluno,
- iii) se há linearidade nos assuntos e
- iv) qual autor utiliza melhor os recursos visuais, levando em conta a faixa etária dos alunos aos quais o livro é indicado.

## 2.2 Exercícios

Para a análise dos exercícios foram utilizadas três componentes metodológicas:

**Qualidade × Quantidade** Será comparado se a quantidade dos exercícios são suficientes ou não para que o aluno aprenda, ou seja, se os exercícios têm qualidade suficiente de forma que resulte no aprendizado do aluno. Para isso, primeiramente será analisado os tipos de exercícios (manipulação, problema, exercício exemplo, desafio e testes), contabilizado cada um deles e verificado a importância dessa quantidade no capítulo;

**Exemplos Resolvidos** Será analisado se os exemplos resolvidos são importantes ou não para auxiliar no entendimento do conceito;

**Espaçamento** Será analisado como foi feita a distribuição dos exercícios ao longo do capítulo.

## 2.3 Conteúdo Par

As componentes metodológicas utilizadas são:

**Abordagem** Será analisado o uso das motivações iniciais e se o conteúdo foi abordado do particular para o geral, ou do geral para o particular;

**Definições** Aqui serão analisadas as definições, e escolhida qual foi mais adequada;

**Demonstrações** Veremos aqui as demonstrações utilizadas, e qual foi mais adequada;

**Ênfase** Analisaremos qual parte do conteúdo foi mais aprofundada, dentre os conteúdos pares, em um livro do que em outro. Também decidiremos qual escolha foi melhor.

## 2.4 Conteúdo Ímpar

São os elementos presentes em apenas um dos dois livros quando comparados (se contrapõe a definição de conteúdo par). Esses elementos podem ser de:

**Caráter Positivo** Caso exista uma explicação pertinente ao capítulo (há conexão com o conteúdo proposto) e uma explicação bem feita (suficiente para a compreensão do aluno);

**Caráter Nulo** Caso a explicação, ainda que pertinente ao capítulo, tenha sido explicada de uma maneira superficial ou confusa (parcialmente insuficiente para a compreensão do aluno);

**Caráter Negativo** Caso a explicação não seja pertinente ao capítulo ou, ainda que seja, possua erros de definição no qual o aluno irá aprender o conteúdo errado (totalmente insuficiente para a compreensão do aluno).

## 3 Análise

### 3.1 Organização

Ambos os livros começam com um exemplo de aplicação contextualizada dos triângulos e passam às nomenclaturas e notações. Os dois autores começam apresentando o subtópico com uma pequena introdução e colocam a teoria, os exemplos e os exercícios. Porém, enquanto o Livro 1 passa apenas um pequeno exemplo de cálculo sobre o assunto visto o Livro 2 tem uma seção chamada “Na Prática”, em que o autor propõe exercícios resolvidos contextualizados.

Eles mantêm este padrão na apresentação dos assuntos, e como a forma utilizada pelo segundo autor é mais interessante, ele ganha nesta comparação.

Quanto a ordem dos subcapítulos, vemos que os autores partem de pontos distintos, e chegam aos mesmos lugares. Levando em conta os pontos de partidas, inclusive observando que alguns assuntos já haviam sido tratados, pode-se dizer que os dois livros cumprem o que propõe, e nenhum se sobressai sobre o outro.

Embora o Livro 1 comece com uma introdução mais básica (fala de pitágoras e então apresenta as relações trigonométricas, sendo assim, talvez, mais agradável ao aluno), o Livro 2 segue uma linha mais bem definida, mais direta e clara, e vai mais além do que o primeiro.

Os dois livros apresentam vários recursos visuais, como fotos, esquemas e desenhos, porém, principalmente na parte da teoria, o Livro 1 usa melhor os desenhos.

Concluindo esta parte da análise, temos o seguinte resultado:

- i) Livro 2 ganha,
- ii) Empate,
- iii) Livro 2 ganha,
- iv) Livro 1 ganha.

Tabela 1: Tipos e quantidades de exercícios.

	Livro 1	Livro 2
Exercícios de manipulação	31	1
Exercícios problemas	19	38
Exercícios exemplos	1	8
Exercícios desafios	7	2
Exercícios de testes	0	10
Total	58	59

## 3.2 Exercícios

Na Tabela 1 podemos ver os tipos de exercícios presentes nos dois livros, e suas quantidades.

Podemos perceber que o Livro 1 tem mais exercícios para fixar os cálculos do que o Livro 2. Este por sua vez tem mais exercícios problemas, o que pode fazer com que os alunos sintam uma grande dificuldade para resolvê-los, uma vez que não efetuaram a manipulação das contas. O que pode ajudar nessa situação são os exercícios exemplos que aparecem antes dos exercícios para o aluno resolver.

Assim, se tratando da qualidade dos exercícios, o Livro 1 é o mais indicado, por ter exercícios manipulativos que são de grande importância para o processo de aprendizagem do aluno. Porém se tratando de exemplos, o Livro 2 tem vantagem.

O Livro 1 tem uma distribuição melhor dos exercícios pois no final do capítulo ele acrescenta exercícios de revisão, ou seja, são exercícios que relembram todo o conteúdo do capítulo. Já o Livro 2 tem uma distribuição equilibrada, mas não retoma o conteúdo do capítulo com exercícios.

**Qualidade** × **Quantidade** Livro 2 ganha;

**Exemplos** Livro 1 ganha;

**Espaçamento** Livro 2 ganha;

## 3.3 Conteúdo Par

### 3.3.1 Abordagem

Inicialmente o Livro 1 fala sobre telhados, e a inclinação que ele deve ter dependendo do lugar onde a casa se localiza, e faz algumas perguntas. Esse

texto motivacional não agrega muito ao capítulo. No Livro 1 há uma motivação inicial sobre relações trigonométricas do triângulo retângulo, falando algumas áreas de conhecimento que utilizam o assunto, e falando de maneira generalista como o conteúdo pode ser utilizado.

Enquanto isso no Livro 2 há alguns exemplos sobre semelhança e inclinações, que futuramente se relacionarão com o conteúdo de relações trigonométricas nos triângulos retângulos. Depois ele faz uma apresentação semelhante à motivação inicial do Livro 1, falando um pouco sobre a história da trigonometria.

Ambos os livros apresentam exemplos de utilização da trigonometria, mas nenhum fecha o ciclo depois de passado o conteúdo mostrando na prática como foi feita essa utilização. Como ambos utilizam de questionamentos que não adicionam discussão pertinente ao estudo do capítulo, considero as abordagens motivacionais iniciais semelhantes e os considero empatados.

O Livro 1 na parte das relações trigonométricas, partiu de um exemplo particular e tirou suas conclusões, dando definições. No Livro 2 é provado para um caso geral, depois se dão exemplos e definições. Então o Livro 1 parte de um ponto de vista prático para o teórico, e o Livro 2 parte do teórico para o prático. Mas para fazê-lo, como podemos ver mais para frente nas demonstrações, o Livro 1 parte de um exemplo, e tira conclusões generalistas, portanto a abordagem foi matematicamente inadequada. O Livro 2 foi melhor, mas por outro lado um aluno com uma base matemática mais fraca teria dificuldades em lidar com uma demonstração generalista como foi utilizada no Livro 2.

**Motivação Inicial** Empate;

**Caso Particular** ↔ **Caso Geral** Livro 2 ganha.

### 3.3.2 Definições

No Livro 1 são definidos catetos e hipotenusa através de um texto, com um triângulo para ilustrar o que foi dito. No Livro 2, como não havia sido abordado o assunto antes no mesmo capítulo, ele faz revisão dos conceitos já vistos anteriormente de catetos e hipotenusa, definindo-os de forma escrita, e mostrando por meio de figuras. Depois ambos falam sobre cateto oposto e cateto adjacente, mas o desenho do Livro 1 foi mais zeloso em mostrar que o cateto era oposto relativamente a algum ângulo específico, portanto o consideramos melhor, pois um aluno menos observador poderia se confundir com o Livro 2.

No Livro 1 é definido seno, cosseno e tangente paralelamente no mesmo capítulo. No Livro 2 há uma subseção para tangente, e uma subseção para

seno e cosseno, e estes últimos são abordados paralelamente. As definições são as mesmas.

**Definições** Livro 1 ganha.

### 3.3.3 Demonstrações

O Livro 1 demonstra as relações métricas no triângulo retângulo usando semelhança de triângulos. E depois é utilizado o resultado para demonstrar o teorema de Pitágoras. Ambas as demonstrações foram corretas, muito detalhadas, e adequadas a qualquer aluno. (Páginas 105 até 108).

Tanto o Livro 1 quanto o Livro 2 utilizam de semelhança de triângulos para mostrar que seno, cosseno e tangente são constantes, dependendo apenas dos ângulos. Porém o Livro 1 mostra isso apenas com exemplos numéricos, e o Livro 2 faz de maneira generalista e depois mostra exemplos numéricos para fixar melhor. Por isso a abordagem do livro 2 foi matematicamente mais adequada.

Outra coisa interessante foi o Livro 2 mostrar como chegar a tabela dos senos, cossenos e tangentes dos ângulos notáveis, usando quadrado e triângulo equilátero. No Livro 1 não é dado nem os ângulos notáveis. Se o estudante tiver interesse em fazer um vestibular ou vestibulinho seria importante que ele soubesse a tabela das razões trigonométricas dos ângulos notáveis. Outra vantagem do Livro 2.

**Demonstrações** Livro 2 ganha.

### 3.3.4 Ênfase

O Livro 1 decide abordar relações métricas no triângulo retângulo neste capítulo que é dedicado apenas a triângulos retângulos e teorema de Pitágoras como consequência das relações apresentadas anteriormente. O Livro 2 aborda esse assunto no capítulo anterior que não foi analisado neste trabalho, tratando sobre semelhança de figuras geométricas. Tanto um ponto de vista como o outro são coerentes, porque as relações métricas no triângulo retângulo é um assunto que é consequência da semelhança de triângulos.

Ambos os livros dão a tabela de razões trigonométricas, mas apenas o Livro 1 exemplifica como utiliza-la.

O Livro 2 fala dos ângulos notáveis, explica como chegar nos seus senos e cossenos e dá uma tabela com as razões trigonométricas deles depois. O Livro 1 nem cita os ângulos notáveis.

O Livro 2 também fala sobre relação fundamental da trigonometria, relaciona tangente com seno e cosseno, coisas que o Livro 1 não cita em momento algum.

**Ênfase** Livro 2 ganha.

### 3.4 Conteúdo Ímpar

No Livro 1, página 125, encontramos um conteúdo histórico de Pitágoras e algumas curiosidades. Visto que o teorema de Pitágoras foi algo de grande valia para a matemática no contexto trigonométrico, é de extrema importância exaltar esse fato apresentando algumas “curiosidades” e a história por trás dele com a finalidade de tornar mais interessante a atrativa ao leitor e definitivamente isso foi bem explorado no Livro 1. Temos uma situação de caráter positivo.

No Livro 2, página 182, temos um texto intitulado “Ângulos e Instrumentos”. Tendo em vista que a proposta de apresentar os instrumentos utilizados na medição de ângulo está estritamente ligada ao contato experimental desse conteúdo, vemos falta de objetividade na forma como isso é explorado. Podia-se claramente solicitar o uso do transferidor (instrumento facilmente encontrado em uma sala de aula) como experimento ou então abordar esse tema de uma maneira mais prática em forma de exercícios. Temos uma situação de caráter nulo.

## 4 Conclusão

Com base na análise realizada, foi atribuída uma pontuação para os livros segundo cada tópico observado. Caso um dos livros ganhasse, recebia um ponto. Em caso de empate, nenhum ponto foi distribuído. No caso de um conteúdo ímpar, um ponto seria atribuído a conteúdos de caráter positivo, e um seria retirado de conteúdos de caráter negativo. A pontuação final se encontra na Tabela 2.

Segundo a pontuação, o Livro 2 pode ser considerado o melhor, mas outros pontos pertinentes foram observados. Devido a baixa ocorrência de empates, pode se ver que os dois livros se complementam bem. Além disso, a impressão geral é de que o Livro 1 pode ser mais adequado para alunos com um conhecimento prévio menor, enquanto o Livro 2 deve ser melhor usado por um aluno com uma base matemática um pouco mais sólida.

Tabela 2: Pontuação final da Análise Horizontal.

	Livro 1	Livro 2
Organização		
Apresentação	0	1
Ordem	0	0
Linearidade	0	1
Recursos Visuais	1	0
Exercícios		
Qualidade $\times$ Quantidade	1	0
Exemplos	0	1
Espaçamento	1	0
Conteúdo Par		
Motivação Inicial	0	0
Caso Particular $\rightarrow$ Caso Geral	0	1
Definições	1	0
Demonstrações	0	1
Ênfase	0	1
Conteúdo Ímar		
	1	0
Total		
	5	6