UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MAYARA PRISCILA SANTOS SILVA

A IMPORTÂNCIA HISTÓRICA DO TEOREMA DE TALES: APLICAÇÕES E CONTROVÉRSIAS

CAMPINA GRANDE - PB
2017

MAYARA PRISCILA SANTOS SILVA

A IMPORTÂNCIA HISTÓRICA DO TEOREMA DE TALES: APLICAÇÕES E CONTROVÉRSIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Licenciatura Plena da Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática.
Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa.

CAMPINA GRANDE - PB
2017

S586i Silva, Mayara Priscila Santos.
A Importância histórica do Teorema de Tales [manuscrito] : aplicações e controvérsias / Mayara Priscila Santos Silva. - 2017.
27 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.
"Orientação : Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa, Coordenação do Curso de Matemática - CCT."

1. Teorema de Tales. 2. Tales de Mileto. 3. Geometria.

21. ed. CDD 516

MAYARA PRISCILA SANTOS SILVA

A IMPORTÂNCIA HISTÓRICA DO TEOREMA DE TALES: APLICAÇÕES E CONTROVÉRSIAS

Artigo, apresentado ao curso de Graduação em Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em: 07/12/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

José Elias da Silva
Prof. Ms. José Elias da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Pedro Lucio Barboza
Prof. Dr. Pedro Lucio Barboza
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais pelo dom da vida, aos meus irmãos, pelas angustias e preocupações que passaram comigo, por terem dedicado seu carinho, amor e estímulo, dedico-lhes essa conquista com gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e inteligência para superar todas as dificuldades e conseguir chegar onde hoje estou. Agradeço de forma especial ao meu pai Ivonaldo Hinó e à minha mãe Erivânia Correia, por não medirem esforços para que eu pudesse levar meus estudos adiante, muitas vezes abdicando de fazer coisas para si, para se dedicar a mim, mesmo sem eu pedir nada. Meu amor por vocês é incalculável.

Aos meus irmãos José Afonso, Natália Monique, Emerson Ivonildo e Ivonaldo Júnior, por toda força e incentivo que me deram durante essa caminhada. Todos vocês são responsáveis por eu estar onde estou agora. Vocês são meus orgulhos.

A minha vó, Maria do Rosário (*in memoriam*) embora fisicamente ausente sinto sempre sua presença ao meu lado, dando-me força.

Ás minhas cunhadas, que são quase irmãs, Luana, Lidiane e Lourrayne. Claro que eu não poderia esquecer, de agradecer aos meus sobrinhos Laura Beatriz e José André, que tanto me alegram e enchem de felicidade os meus dias em suas companhias.

Aos meus grandes amigos, que na verdade são considerados irmãos, em especial Kevin Hacling, Paula de Castro, José Neto, Pedro Yago, Monize Tenório, Maria Isabel e Jair Dionísio, que estão comigo desde o ensino médio, isso é o que chamamos de infinito. Aos meus amigos e companheiros de viagem, Hélio Charles, Elizabete Amorin, Nayanne Kessia, Samuel Genuino, Agda Soares, Jonathan Bruno, Aline Oliveira, Caio Moura e Paulo Coelho, vocês me arrancam as melhores risadas, obrigada por tudo. À todos os meus amigos da universidade, em especial Kezia Mestre, Renally Gomes, Felipe Queiroga, Felipe Paganine e Carlos Alberto vocês tornaram meu caminho mais fácil.

À professora Me. Kátia Suzana de Medeiros Graciano, coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática, por seu empenho e a todos que fazem parte da coordenação desse curso.

Á meu orientador, professor Dr. José Lamartine da Costa Barbosa, pela paciência, dedicação e ensinamentos que possibilitaram que eu realizasse este trabalho.

Aos professores do Curso de Licenciatura em Matemática da UEPB, em especial, ao professor Me. José Elias da Silva que me acompanha desde o primeiro período do curso e me auxiliou durante toda essa jornada. Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Ao professor Dr. Pedro Lúcio Barboza por aceitar participar da banca examinadora da apresentação do meu TCC.

Em geral, a todos vocês que de uma forma ou outra estiveram ao meu lado durante estes 5 anos de caminhada, muito obrigada.

SUMÁRIO

RESUMO

O nosso objetivo é verificar os possíveis feitos associados a Tales de Mileto através de uma análise do contexto histórico, trazendo fatos e controvérsias, e caracterizar o famoso Teorema de Tales por meio de aplicações. Metodologicamente nosso estudo constitui uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica. Concluímos afirmando que o teorema atribuído a Tales é de suma importância para a Geometria, para nossa vida, pois possibilita diversas aplicações. E quando nos referimos ao caso de que ele calculou a altura da pirâmide percebemos que existem dúvidas referentes a dados históricos. Há falta de informações concretas, e onde há informações, estas são distorcidas.

Palavras-Chave: Teorema de Tales. Controvérsias. Aplicações.

A IMPORTÂNCIA HISTÓRICA DO TEOREMA DE TALES: APLICAÇÕES E CONTROVÉRSIAS

Mayara Priscila Santos Silva*

1 Introdução

Tales de Mileto, filósofo grego é uma das personagens históricas da matemática mais conhecida nas escolas de Ensino fundamental da vida escolar brasileira. Sem sombra de dúvidas, é uma figura legendária, mas que recentemente alguns historiadores fizeram algumas ponderações sobre esse grande matemático. Diante disso, nossa proposta de artigo nasce da seguinte questão: Qual a importância histórica do teorema de Tales? Tem aplicações? Ele calculou a altura da pirâmide?

Daí o nosso objetivo, ou seja, verificar os possíveis feitos associados a Tales de Mileto através de uma análise do contexto histórico, trazendo fatos e controvérsias, e caracterizar o famoso Teorema de Tales por meio de aplicações.

Metodologicamente nosso estudo constitui uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, que segundo (GIL, 1994, P.72-73) são necessários os seguintes passos para que a mesma nos auxilie a atingir nosso objetivo a) determinar os objetivos; b) elaborar um plano de trabalho; c) identificar a possa atingir as fontes; d) localizar as fontes e obter o material; e) ler o material; f) fazer os apontamentos; g) confeccionas fichas; e h) redigir o trabalho.

As fontes em que nos baseamos foram livros e livros didáticos, artigos e endereços eletrônicos.

A nossa proposta de artigo está estruturada em seções e subseções.

2. Vida e obra de Tales De Mileto

Pouco se sabe sobre a vida e obra de Tales, pois não temos nenhum escrito original do mesmo, tendo em vista que nenhuma de suas obras chegou aos dias atuais, o que acaba dificultando determinar sua trajetória e suas descobertas matemáticas. Tales de Mileto foi um

* Aluna de Graduação em Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
E-mail: mayara_priscila@live.com.

filósofo, matemático, engenheiro, homem de negócios e astrônomo na Grécia Antiga. Nascido em Mileto, antiga colônia grega, onde atualmente se encontra a Turquia, por volta de 624 a.C. / 623 a.C. e faleceu por volta de 558 a.C. / 556 a.C.

Considerado o precursor do pensamento filosófico, por pensar a matéria com base exclusivamente na razão e observação da própria natureza, diferentemente da maneira que vinha sendo pensada por seus antecessores, com interferências divinas e invocações a deuses superiores. Com essa nova forma de pensar, Tales eliminava a interferência de algo sobrenatural e trazia a compreensão dos fenômenos para o âmbito da racionalidade humana, tornando a sabedoria acessível a qualquer pessoa disposta a observar a natureza. Ele acreditava que a coisa material sofria transformações ao longo do tempo. Por isso foi reconhecido como o mais importante filósofo da primeira fase da filosofia grega, chamada de Pré-Socrática ou Cosmológica.

Tales acreditava na existência de um "princípio único". Afirmou que a água era a origem de toda a existência e que dessa substância, teria avido constantes evoluções através de processos naturais. Essa afirmação foi feita por Tales aproximadamente 2460 anos antes de Charles Darwin, antecipando assim, algumas teorias evolucionistas. Por causa desse estudo, Tales é descrito como o primeiro cientista do Ocidente.

Foi o primeiro filósofo a estudar a astronomia, e em suas observações sobre o sol e a lua, previu e explicou o eclipse solar, ao verificar que a lua era iluminada pelo sol, isso ocorreu no ano de 585 a.C. os métodos modernos confirmam que um eclipse solar, de fato, ocorreu durante a vida de Tales.

Existem muitas histórias sobre os feitos de Tales. Em uma de suas viagens para o Egito passou a ser admirado pelo rei Amasis, por ter medido a altura da pirâmide de Quéops, sem escalá-la. Ele teria utilizado o que hoje conhecemos como Teorema de Tales. Para isso, ele teria comparado a sombra por ela projetada com a de uma haste vertical. Aplicou, com isso, uma relação Matemática já existente entre triângulos semelhantes. Além desse fato, são atribuídos a ele cálculos para medir a largura de um rio e a distância de um barco que se aproxima.

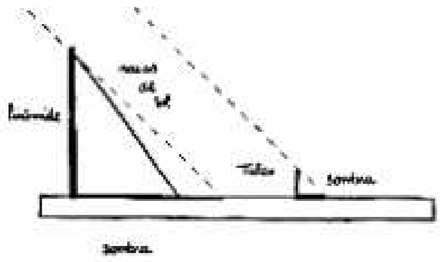
No campo geométrico, algumas demonstrações são atribuídas a Tales, como exemplo temos: os ângulos da base dos triângulos isósceles são iguais; se dois triângulos têm dois ângulos iguais e um lado respectivamente iguais então os triângulos são iguais; todo diâmetro divide um círculo em duas partes iguais; se A, B e C são pontos em um círculo, onde a linha AC é o diâmetro do círculo, então o ângulo ABC é um ângulo reto; se duas retas transversais são cortadas por um feixe de retas paralelas, então a razão entre quaisquer dois segmentos determinados em uma das transversais é igual a razão entre os segmentos correspondentes da outra transversal. Este último teorema teria sido usado por Tales para calcular a altura da pirâmide de Quéops.

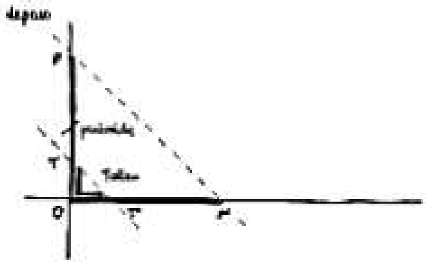
2.1. Tales calculou a altura da pirâmide de Quéops?

Tales de Mileto viveu durante os séculos VII e VI antes da Era Cristã, mas as menções a seus feitos só foram feitas um século após sua morte. Por volta de 440 a.C., Heródoto (484-426) menciona alguns de seus feitos, Aristóteles (384-322), nos textos *Metafísica* e *Sobre o céu* também apresenta fatos protagonizados por Tales. O texto *Comentários sobre o primeiro livro dos Elementos de Euclides,* escrito por Proculos (c.420-485) apresenta algumas informações sobre a história de Tales de Mileto. Proculos descreve dois textos escritos por Eudemus e Geminos, ainda antes da Era Cristã. Os textos escritos por Eudemus e Geminos não foram encontrados, as informações neles contidas são reproduzida por meio de citações de outros autores.

O calculo da altura da pirâmide de Quéops, localizada no Egito, é umas das histórias mais famosas atribuídas a Tales de Mileto. Não existe nenhuma prova material sobre a existência de Tales e seus feitos, o que faz com que surjam muitas dúvidas.

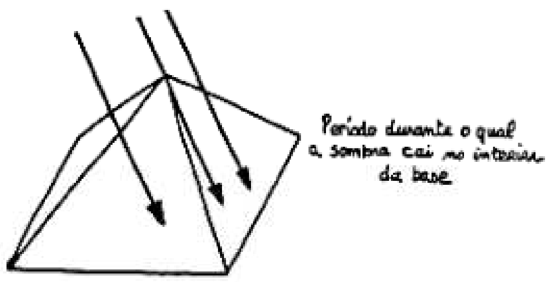
Segundo Plutarco, para calcular a altura da pirâmide, Tales fincou verticalmente uma vara no chão, tomou a medida de sua sombra e a medida do comprimento da sombra que a pirâmide refletiu no solo, através do uso da semelhança de triângulos. Porém, essa medição não é feita facilmente. A figura abaixo mostra como Tales poderia ter imaginado as linhas geométricas que lhe permitiu calcular a altura da pirâmide.





Essa seria a situação ideal para que o cálculo fosse feito de forma precisa, quando a sombra é perpendicular ao lado da base. Porém, são raras às vezes em que, isto acontece de forma tão exata. Para que a sombra seja igual ao objeto, os raios solares têm de estar inclinados a 45°. A sombra da pirâmide pode não estar exatamente na posição que permita a realização dos cálculos, como na figura abaixo.

Ou ainda, o sol pode estar posicionado de tal forma que não gera sombra nehuma, como na figura abaixo.



Em suma, são raros os períodos do ano em que o Sol se encontra em posição de oferecer uma sombra ideal para que se possa determinar, de forma um pouco mais precisa, a altura da pirâmide. Tales teria que ter passado o ano inteiro observando a pirâmide a fim de realizar tal tarefa, o que é muito improvável que tenha feito.

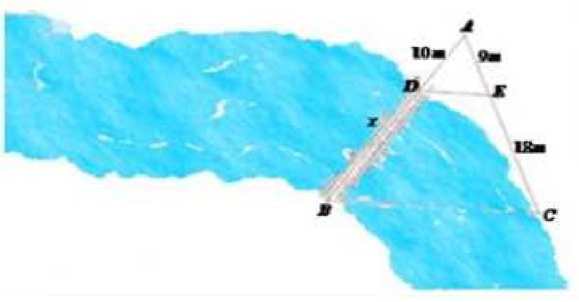
Com base nas informações que se tem, pode-se concluir que ou a história não aconteceu da forma como foi contada, ou Tales teve bastante sorte.

3. O Teorema no livro didático: Algumas aplicações

O Teorema de Tales possui diversas aplicações no cotidiano, constituindo uma importante ferramenta da Geometria no cálculo de distâncias inacessíveis e nas relações envolvendo semelhança entre triângulos. A melhor forma de visualizar as aplicabilidades do Teorema proposto por Tales de Mileto é através de alguns exemplos.

Exemplo 1

Calcule o comprimento da ponte que deverá ser construída sobre o rio, de acordo com o esquema a seguir.



De acordo com a figura temos um triângulo ABC e o segmento DE dividindo o triângulo, sendo formado o triângulo ADE. As informações que temos são as medidas dos seguintes segmentos: AD = 10m, AE = 9m, EC = 18m e DB = x. O valor de DB será determinado através do Teorema de Tales que diz: “retas paralelas cortadas por transversais formam segmentos proporcionais.” Desse modo, podemos estabelecer a seguinte relação:

$$\frac{AD}{BD} = \frac{AE}{EC}$$

$$\frac{10}{X} = \frac{9}{18}$$

$$9X = 180$$

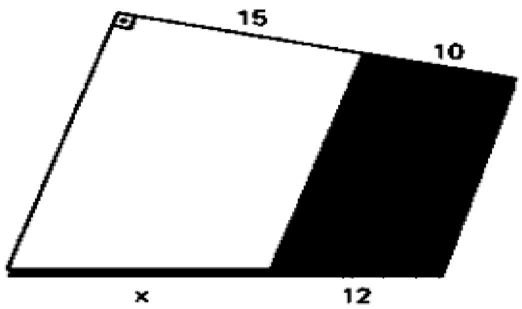
$$X = \frac{180}{9}$$

$$X = 20m$$

Portanto, a ponte terá 20 metros de comprimento.

Exemplo 2

Determine o valor de x na figura.



Aplicando o Teorema de Tales, temos:

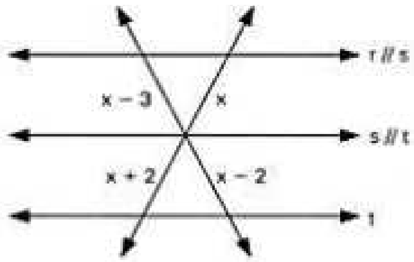
$$\frac{15}{X} = \frac{10}{12}$$

$$10X = 180$$

$$X = \frac{180}{10}$$

$$X = 18$$

Exemplo 3. Na figura, as retas r, s e t são paralelas, de acordo com Teorema de Tales determine o valor de x.



Pelo Teorema de Tales obtemos:

$$\frac{x-3}{x-2} = \frac{x}{x+2}$$

$$x-3 \quad x+2 \ = x \ x-2$$

$$x^2 + 2x - 3x - 6 = x^2 - 2x$$

$$x^2 + 2x - 3x - x^2 + 2x = 6$$

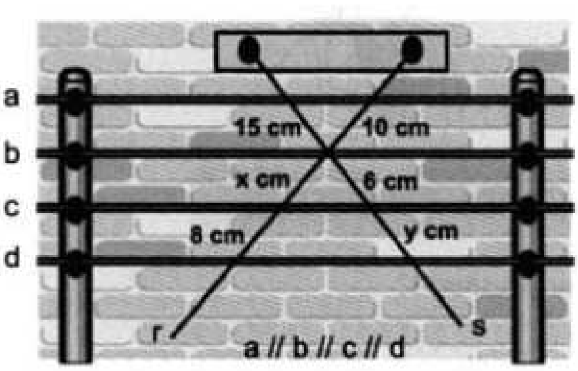
$$4x - 3x = 6$$

$$x = 6$$

Exemplo 4

Ao realizar a instalação elétrica de um edifício, um eletricista observou que os dois fios r e s eram transversais aos fios da rede central demonstrados por a, b, c, d. Sabendo disso, calcule o comprimento x e y da figura.

Obs.: os fios da rede central são paralelos.



Através do Teorema de Tales, vamos calcular o valor X.

$$\frac{10}{x} = \frac{15}{6}$$

$15x = 60$

$x = 4cm$

Agora vamos calcular o valor de Y.

$\frac{x}{8} = \frac{6}{y}$

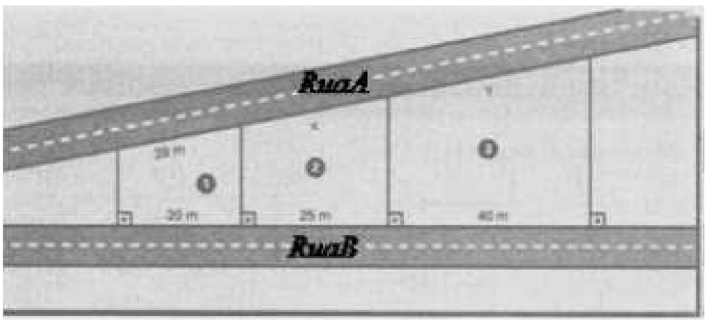
$\frac{4}{8} = \frac{6}{y}$

$4y = 48$

$y = \frac{48}{4}$

$y = 12c$

Exemplo 5. Ao analisar a planta de uma quadra de um determinado condomínio, o engenheiro constatou a ausência de algumas medidas nas divisas de certos lotes residenciais. Ele precisa calcular essas medidas do seu próprio escritório, com base nas informações da planta. Observe o desenho detalhado da situação:



Com base na planta devemos calcular os lados x e y dos lotes. Veja que as laterais dos lotes 1, 2 e 3 são perpendiculares às ruas A e B. A planta satisfaz a relação de Tales, então podemos utilizar o Teorema.

Primeiro iremos calcular o valor de X:

$\frac{28}{x} = \frac{20}{25}$

$$20x = 700$$

$$x = \frac{700}{20}$$

$$x = 35m$$

Agora vamos calcular o valor de Y:

$$\frac{x}{y} = \frac{25}{40}$$

$$\frac{35}{y} = \frac{25}{40}$$

$$25y = 1400$$

$$y = \frac{1400}{25}$$

$$y = 56m$$

3.1. O livro didático no 9º ano

Esta secção é voltada para a análise do conteúdo específico (Teorema de Tales), em livros didáticos utilizados nas turmas do 9º ano de escola públicas. A primeira análise foi feita sobre o livro *Praticando Matemática* de autoria dos professores Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos, publicado pela *Editora do Brasil,* 4º edição/2016. A segunda análise foi feita sobre o livro *Matemática Bianchini* de autoria do professor Edwaldo Bianchini, publicado pela *Editora Moderna,* 8º edição/2015.

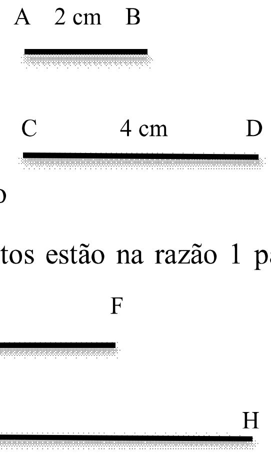
Obra 1: Praticando Matemática

O conteúdo analisado pode ser encontrado no livro voltado para o 9º ano, no capítulo 6, intitulado “Teorema de Tales e semelhança de triângulos”. O capítulo inicia-se com o tópico: “razões, proporções e segmentos proporcionais”. Em seguida os autores definem: a razão entre uma quantidade e outra é o quociente da divisão da primeira pela segunda. Após a definição é apresentado o seguinte exemplo:

> Em certa receita de bolo, para cada 2 xícaras de farinha são utilizados 3 ovos. A razão entre a quantidade de farinha e a de ovos é 2 : 3. Podemos escrever $\frac{2}{3}$ ou 2 : 3 e lemos 2 para 3.

Logo após, os autores definem proporção como sendo uma igualdade entre duas razões. No tópico *Segmentos proporcionais* os autores usam o seguinte exemplo para definir proporcionalidade:

> Observe as medidas dos segmentos AB e CD.
> Qual seria a razão entre a medida AB e CD?
> Dividindo 2 por 4 obtemos a razão 2 : 4, ou $\frac{2}{4}$
> ou, simplificando $\frac{1}{2}$. O comprimento de e CD é o dobro do comprimento de AB . Os comprimentos estão na razão 1 para 2. Meça com a régua o comprimento de $\overline{EF}$ e de GH .
> Calcule a razão $\frac{EF}{GH}$.



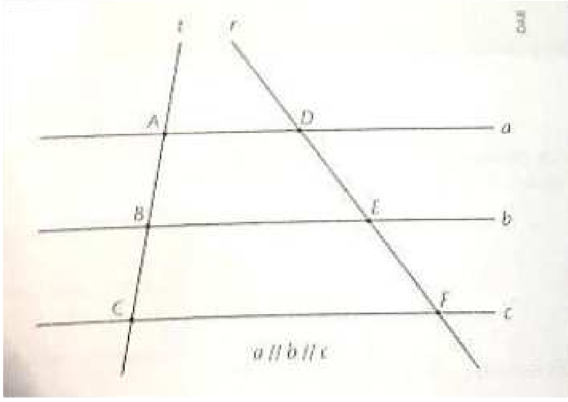
> Observe que AB e EF têm medidas diferentes. CD e GH também. No Entanto, $\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{GH} = \frac{1}{2}$. Diremos que AB e CD são proporcionais a EF e GH. De forma geral, os segmentos AB e CD são proporcionais aos segmentos EF e GH se seus comprimentos determinam, nessa ordem, uma proporção: $\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{GH}$.

O próximo tópico do livro é o teorema de Tales. O teorema é demonstrado através de duas propriedades.

1ª propriedade

Os autores definem feixe de paralelas como sendo o conjunto de três ou mais restas paralelas em um plano e conclui: “uma reta do mesmo plano que corta essas paralelas é uma transversal ao feixe, e o feixe determina segmentos sobre a transversal”.

> **Demonstração:** Desenhamos a seguir um feixe de paralelas cortado pela transversal *t* e pela transversal *r*.

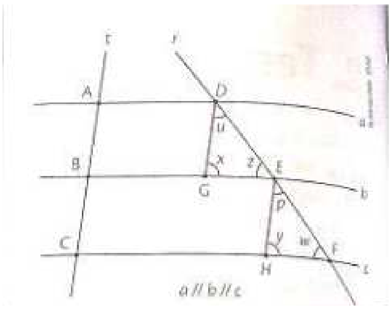


Ficaram determinados AB e BC sobre t e DE e EF sobre r.

Vamos mostrar que se AB = BC, então DE = EF.

Para isso, utilizaremos conhecimentos sobre congruência de triângulos e propriedades dos paralelogramos.

Traçamos DG // t e EH // r, obtendo os paralelogramos ABGD e BCHE.



Os lados opostos de um paralelogramo são congruentes, então:

AB = DG e BC = EH

Como AB = BC, vem que DG = EH.

Agora observe os triângulos DGE e EHF:

DG = EH (lado)

u = p (ângulos correspondentes)

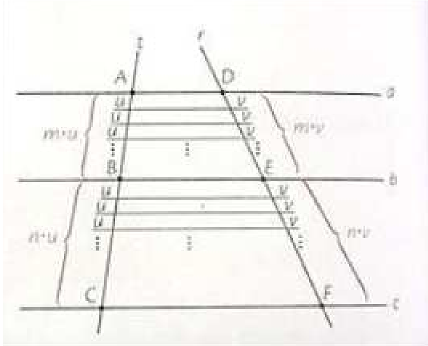
z = w (ângulos correspondentes)

x = y (pela soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo)

Pelo caso ALA (ângulo, lado, ângulo), os triângulos são congruentes. Então, DE = EF, como queríamos mostrar. Podemos enunciar a propriedade: “se um feixe de paralelas determina segmentos congruentes sobre uma transversal, então determina segmentos congruentes sobre qualquer transversal”.

2ª propriedade: teorema de Tales

Na figura abaixo, o feixe de paralelas determinou segmentos sobre transversais, mas AB $\neq$ BC.



Será que há uma relação entre os segmentos determinados nas duas transversais?

Suponhamos que exista um segmento de medida u que caiba um número inteiro de vezes em AB e um número inteiro de vezes em BC. Como assim? Veja os exemplos:

- Se em uma mesma unidade de medida (que não importa qual é), temos AB = 18, BC = 34 e u = 2, então o segmento de medida u caberá 9 vezes em AB e 17 vezes em BC.

- Se AB = 18,3, BC = 34,7 e u = 0,1 (na mesma unidade de medida), então o segmento de medida u caberá 138 vezes em AB e 347 vezes em BC.

Na figura, u cabe m vezes em AB e n vezes em BC (m e n números inteiros).

Temos: $\frac{\mathrm{AB}}{\mathrm{BC}} = \frac{\mathrm{m}\,.\mathrm{u}}{\mathrm{n}\,.\mathrm{u}} = \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{n}}$ (I)

Traçamos as retas paralelas à reta α pelos pontos em que os segmentos ficaram divididos. Observe que:

$\frac{\mathrm{DE}}{EF} = \frac{\mathrm{m}\,.\mathrm{v}}{\mathrm{n}\,.\mathrm{v}} = \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{n}}$ (II)

Portanto, de I e II, $\frac{\mathrm{AB}}{\mathrm{BC}} = \frac{\mathrm{DE}}{\mathrm{EF}}$

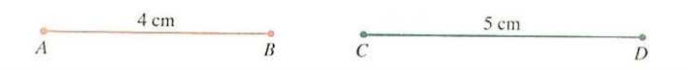
Concluímos que AB e BC são proporcionais a DE e EF e podemos enunciar o famoso teorema de Tales: “um feixe de paralelas determina, sobre transversais, segmentos que são proporcionais”.

Obra 2: Matemática Bianchini

O conteúdo analisado pode ser encontrado no livro voltado para o 9º ano, no capítulo 2, intitulado “Proporcionalidade e semelhança em Geometria”. O capítulo inicia-se com o tópico: “razão entre dois segmentos” e apresenta as seguintes situações:

Situação 1

Observe os segmentos a seguir.

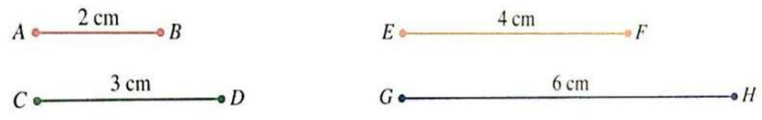


A razão entre eles é: $\frac{AB}{CD} = \frac{4\ cm}{5\ cm} = \frac{4}{5}$

A razão entre dois segmentos é a razão entre suas medidas tomadas em uma mesma unidade.

Situação 2

Agora, considere os segmentos AB, CD, EF, e GH



Vamos calcular as razões:

$\frac{AB}{CD} = \frac{2}{3}$ e $\frac{EF}{GH} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

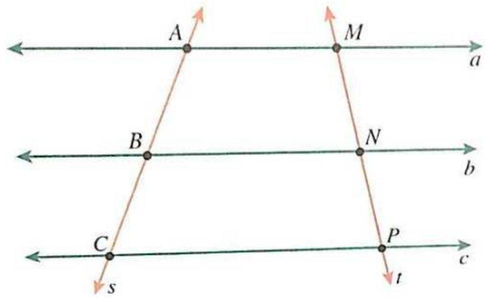
Como as razões são iguais, AB, CD, EF, e GH, nessa ordem, são proporcionais, isto é:

$\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{GH}$ ou $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$

Dizemos que quatro segmentos, AB, CD, EF e GH, nessa ordem, são **segmentos proporcionais** quando suas medidas, tomadas na mesma unidade, formam uma proporção, isto é, quando $\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{GH}$.

O segundo tópico do capítulo é "feixe de paralelas", onde o autor define: "um conjunto de três ou mais retas paralelas de um plano chama-se feixe de paralelas". Sobre transversal ele comenta: "uma reta que corta um feixe de paralelas é chamada de transversal". Em seguida o autor apresenta a seguinte situação:

Considere a figura abaixo, com a // b // c, em que as retas s e t são transversais e $AB \cong BC$.

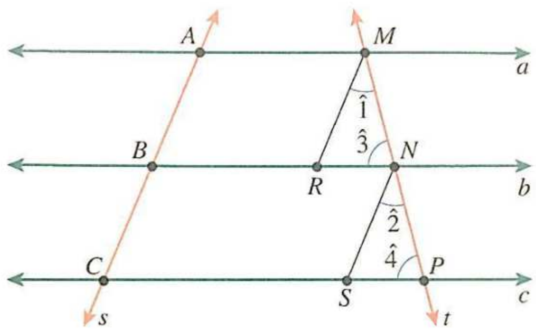


Queremos provar que $MN \cong NP$.

Demonstração:

Por M traçamos MR // s. Com isso, obtemos o paralelogramo ABRM. Nele: $AB \cong MR$. (1)

Por N traçamos NS // s. Assim, obtemos o paralelogramo BCSN, em que: $BC \cong NS$ (2)



De (1) e (2), temos $MR \cong NS$, pois $AB \cong BC$.

Comparando os triângulos MRN e NSP, temos:

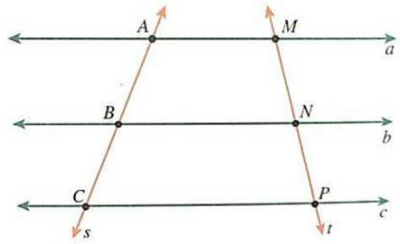
- $MR \cong NS$ (já provado)
- $1 \cong 2$ (ângulos correspondentes em retas paralelas)
- $3 \cong 4$ (ângulos correspondentes em retas paralelas)

Assim, pelo caso LAA, os triângulos MRN e NSP são congruentes. Como MP e NP são lados correspondentes em triângulos congruentes, então $MN \cong NP$.

Se um feixe de paralelas determinam segmentos congruentes sobre uma transversal, então esse feixe determina segmentos congruentes sobre qualquer outra transversal.

O terceiro tópico do capítulo é o teorema de Tales. Primeiro o autor desenvolve a demonstração e por fim enuncia o teorema.

Considere a figura abaixo, em que a // b // c e as retas s e t são transversais.



Queremos provar que AB, BC, MN, e NP, nessa ordem, são segmentos congruentes.

Demonstração:

Admitindo que exista um segmento u que caiba x vezes em AB e y vezes em BC, com x e y sendo números inteiros, temos AB = xu e BC = yu. Logo:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{xu}{yu} \text{ ou } \frac{AB}{BC} = \frac{x}{y} \qquad (1)$$

Traçando pelos pontos de divisão de AB e BC retas paralelas ao feixe, elas dividirão MN e NP em segmentos congruentes.
Indicando por v a medida desses segmentos, temos MN = xv e NP = yv e portanto:

$$\frac{MN}{NP} = \frac{xv}{yv} \text{ ou } \frac{MN}{NP} = \frac{x}{y} \qquad (2)$$

Comparando as igualdades (1) e (2), temos:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{MN}{NP}$$

A partir dessa demonstração, podemos enunciar o **teorema de Tales**:

> Um feixe de retas paralelas determina sobre duas transversais segmentos proporcionais.

A análise do livro *Praticando Matemática* mostrou que o tema trabalha a concepção de grandezas geométricas sob a forma de comparação de dois segmentos. Para demonstrar o teorema foi utilizada a comparação entre medidas, semelhança de triângulos e conhecimentos sobre paralelogramos.

No segundo livro os conceitos de grandezas, razões e proporções também são trabalhados. Os livros se assemelham muito na estrutura que antecede o teorema e também na demonstração. É possível observar que em nenhuma das obras os autores fazem menção à parte histórica do teorema, nem ao menos apresentam um pouco da vida de Tales de Mileto.

O conhecimento sobre a parte histórica do teorema, ou até mesmo da vida de Tales de Mileto, faz com que os alunos tenham a concepção que o que esta sendo estudado em sala passou por todo um processo e foi de suma importância desde seu desenvolvimento. Infelizmente, grande parte dos livros didáticos não dá importância à parte histórica da Matemática.

4. Conclusão

Como podemos observar, o teorema atribuído a Tales é de suma importância para a Geometria, para nossa vida, pois possibilita diversas aplicações. Os exemplos mencionados revelam isso.

Quanto ao caso de que ele calculou a altura da pirâmide pelo que Nobre (2004) afirma, vemos que existem dúvidas referentes a dados históricos. Há falta de informações concretas, e onde há informações, estas são distorcidas.

Se qualquer outra situação que envolve análise historiográfica, o papel do historiador é sempre estar atento à origem das informações que recebe e à diversidade dos caminhos que levaram à concepção do fato histórico consumado. Informações históricas são, naturalmente, oriundas de interpretações e somente com uma análise crítica, a partir de elementos quantitativos, mas com base qualitativa, é que se pode ter clareza sobre a informação adquirida. Elementos qualitativos para a análise do fato histórico, levam ao historiador a uma melhor e aprofundada concepção do objeto estudado. E isso pode fazer com que ele tenha maior propriedade sobre interpretação histórica concebida.

THE HISTORICAL IMPORTANCE OF THE THEORY OF TALES: APPLICATIONS AND CONTROVERSIES

ABSTRACT

Our aim is to verify the possible accomplishments associated with Tales of Miletus through an analysis of the historical context, bringing facts and controversies, and characterize the famous Tales Theorem through applications. Methodologically our study constitutes a qualitative research of the bibliographic type. We conclude by affirming that the theorem attributed to Tales is of great importance for Geometry, for our life, because it allows several applications. And when we refer to the case that he calculated the height of the pyramid we realize that there are doubts regarding historical data. There is a lack of concrete information, and where there is information, it is distorted.

Keywords: Tales Theorem. Controversies. Application.

REFERÊNCIAS

ANDRINI, A.; VASCONCELLO, M. J. *Praticando Matemática*. São Paulo: Editora do Brasil, 2015. 399 p.

BIANCHINI, E. *Matemática Bianchini*. São Paulo: Moderna, 2015. 320 p.

FONTANA, Júlio. **Tales de Mileto e a Medição da Altura da Pirâmide*. Thales of Miletus and the measurement of the height of the pyramid.** *Metatheoria,* p. 23-36, 2011.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GUEDJ, D. **O teorema do papagaio**. Tradução para o português de Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

NOBRE, Sérgio**. Leitura crítica da história: reflexões sobre a história da Matemática*** ***History's critical reading: reflexions on the History of Mathematics.*** *Ciência & Educação,* v. 10, n. 3, p. 531-543, 2004

SOUZA, JOAMIR ROBERTO DE. *Novo olhar matemática. – 1. ed. – São Paulo: FTD, 2010. – (coleção novo olhar: v. 1)*

https://www.ebiografia.com/tales_de_mileto/ (Dilva Frazão)

https://www.infoescola.com/filosofia/tales-de-mileto/ (Willyans Maciel)

https://www.infoescola.com/matematica/teorema-de-tales/ (Robison Sá)