

# EXPLORANDO AS SITUAÇÕES DE MEDIÇÃO DE COMPRIMENTO, ALTURA E LARGURA COM O USO DO BÁCULO DE PETRUS RAMUS

## EXPLORING MEASUREMENT SITUATIONS OF LENGTH, HEIGHT AND WIDTH WITH THE USE OF PETRUS RAMUS' BACULUM

SILVA, Francisco Hemerson Brito da<sup>1</sup>  
PEREIRA, Ana Carolina Costa<sup>2</sup>

### RESUMO

O báculo é um instrumento de medição muito antigo, que foi muito útil aos profissionais do século XVI, tendo como função mensurar distâncias, como comprimento, altura e largura, mostrando a utilidade da geometria prática. Dentre as variações do báculo que existiam, uma delas é a de Petrus Ramus (1515-1572), contida no tratado *Via regia ad geometriam – They Way of Geometry*, traduzido e publicado por William Bedwell (1561-1632), em 1636. Assim sendo, esse artigo tem o intuito de apresentar as situações de medição descritas no tratado em questão, especificando cada grandeza, pondo em destaque os elementos matemáticos. Para isso, foi utilizada uma metodologia qualitativa documental, com características de um estudo exploratório, visando buscar, no documento histórico, as contribuições matemáticas para serem utilizadas na construção do conhecimento científico, alinhando as concepções de ordem matemática e contextual. Durante o desenvolvimento do estudo, foi percebido que as situações de medição agregam tanto conceitos matemáticos, quanto saberes teóricos, que juntos implementaram os principais procedimentos de mensuração desenvolvidos na idade moderna, ganhando alguns aspectos de aprimoramento e sofisticação em relação aos métodos de medir que eram usados na época. Desse modo, as proposições de medição se mostraram bastante úteis em muitas situações cotidianas vivenciadas em áreas como agrimensura, arquitetura, astronomia, navegação, entre outras. Além disso, essas maneiras de medir davam ao usuário uma proximidade com os cálculos matemáticos, fazendo com que fossem desenvolvidas outras habilidades materiais necessárias à medição.

**Palavras-chave:** Situações de medição. Báculo de Petrus Ramus. *Via regia ad geometriam*.

### ABSTRACT

The baculum is a very old measuring instrument that was very useful to professionals in the 16<sup>th</sup> century, with the function of measuring distances such as length, height and width, showing the usefulness of practical geometry. Among the variations of the baculum that existed, one of them is that of Petrus Ramus (1515-1572) contained in the treatise, *Via regia ad geometriam - They Way of Geometry*, translated and published by William Bedwell (1561-1632) in 1636. Therefore, this article aims to present the measurement situations described in the treaty in question, specifying each quantity, highlighting the mathematical elements. For this, a qualitative documentary methodology was used, with characteristics of an exploratory study, aiming to search, in the historical document, the mathematical contributions to be used in the construction of scientific knowledge, aligning the conceptions of a mathematical and contextual order. During the development of the study, it was noticed that the measurement situations, add both mathematical concepts and theoretical knowledge, which together implemented the main measurement procedures developed in the modern age, gaining some aspects of improvement and sophistication in relation to the methods of measuring that were used at the time. In this way, measurement propositions proved to be quite useful in many everyday situations

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Bolsista de Iniciação Científica e Tecnológica na Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço eletrônico: francisco.hemerson@aluno.uece.br.

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente do curso de Licenciatura em Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço eletrônico: carolina.pereira@uece.br.

experienced in areas such as surveying, architecture, astronomy, navigation, among others. In addition, these ways of measuring gave the user a close proximity to mathematical calculations, allowing the development of other material skills necessary for measurement.

**Keywords:** Measurement Situations. Petrus Ramus' *Baculum*. *Via regia ad geometriam*.

## 1 INTRODUÇÃO

A partir do segundo milênio da era comum, a utilização de instrumentos matemáticos era algo comum em diferentes setores da sociedade. Os conhecimentos matemáticos incorporados nos instrumentos passaram a ser voltados para um fazer prático, que foi muito utilizado nos problemas de alguns campos de investigação, mobilizando mecanismos distintos para a obtenção de soluções particulares.

Dessa maneira, muitos instrumentos foram apresentados e registrados em grandes tratados<sup>3</sup>, pois eles eram criados com objetivo de auxiliar na execução de alguns procedimentos manuais, como o processo de medição de terras, servindo de maneira utilitária aos agrimensores e outras profissões, em determinadas situações cotidianas no período medieval (SAITO; PEREIRA, 2019).

Ao longo da Idade Moderna, notou-se que o progresso técnico e muitos avanços na ciência impulsionaram uma crescente demanda em desenvolver novos métodos matemáticos e experimentais. Em virtude disso, a atenção de alguns saberes, desse período, volta-se à construção de alguns instrumentos matemáticos e à remodelagem dos que já existiam (SAITO; PEREIRA, 2019). É perceptível que houve um reconhecimento dos conhecimentos matemáticos na utilidade dos instrumentos, visto que os estudiosos da época os usavam tanto para resolver problemas de aplicação, quanto para investigação de alguns aspectos da natureza (SAITO; PEREIRA, 2019).

Na variedade dos instrumentos matemáticos, em particular, os de medição, utilizados nos séculos XVI e XVII, encontra-se o báculo, que pode ser encontrado com outras denominações, tais como balhestilha, bastão de Jacob ou *cross-staff* (BATISTA; PEREIRA, 2017). Considera-se que o báculo foi idealizado por Levi ben Gerson (1288 – 1344), em meados do século XIV e seu uso se espalhou no Ocidente latino no século XV, chamando a atenção de vários estudiosos do período (PEREIRA; SAITO, 2019a).

Dentre os que estudaram esse instrumento, encontra-se o francês Petrus Ramus (1515 – 1572), que publicou, em 1569, na Basileia, Suíça, em latim, o tratado *Arithmeticae libri duo: geometriae septem et viginti*, contendo seu báculo. “Posteriormente, foi traduzido para a língua inglesa por William Bedwell (1561-1632), com o título *Via Regia ad Geometriam – The Way of Geometry*, e publicado separadamente em 1636, em Londres” (PEREIRA; SAITO, 2019a, p. 349).

Em uma descrição rápida, o tratado, que está disposto em vinte e sete livros, trata de “arte de medir bem” (RAMUS, 1636, p. 1), organizando os conhecimentos da geometria prática da época, dando-lhe um aspecto mais metódico. O livro utilizado, para este estudo, é “O nono livro de Geometria de Petrus Ramus, que trata da medição de linhas retas por meio de triângulos retângulos semelhantes” (RAMUS, 1636, p. 113), estando dividido em dezessete tópicos ou capítulos, que vão da página 113 a 135 (vinte e duas páginas no total).

Dessa forma, este estudo visa apresentar algumas situações de medição descritas no tratado, especificando cada grandeza, colocando, em destaque, os elementos matemáticos. Para isso, inicialmente, são discutidos os aspectos metodológicos da pesquisa. Em seguida, é

---

<sup>3</sup> Destacamos, aqui, as obras *Tratado Del modo de Mesurane (1564)*, de Cosimo Bartoli; *The Trigonal Sector (1650)*, de John Chatfield e *Trattato del Radio Latino (1586)*, de Latino Orsin, que apresentaram os instrumentos Quadrante Geométrico, Setor Trigonal e Rádio Latino, respectivamente (PEREIRA; SAITO, 2018).

apresentada a descrição das partes do báculo, assim como algumas observações sobre sua utilização. Por fim, são exploradas situações de medição por meio do báculo, envolvendo comprimento, altura e largura.

## 2 METODOLOGIA DO ESTUDO

A pesquisa se baseou na metodologia qualitativa quanto à forma de abordagem do problema, exploratória em relação ao ponto de vista de seus objetivos e documental no que se refere à coleta de dados. A escolha da pesquisa documental se justifica pelo fato de o estudo ser realizado a partir da tradução do excerto do tratado de Petrus Ramus, *Via Regia ad Geometriam – The way to geometry*, versão de 1636, em particular, do nono capítulo.

Desse modo, o estudo apoiou-se na definição de pesquisa documental proposta por Kripka, Scheller e Bonotto (2015, p. 58), que relatam como

aquela em que os dados obtidos são estritamente provenientes de documentos, com o objetivo de extrair informações neles contidas, a fim de compreender um fenômeno; é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos; é caracterizada como documental quando essa for a única abordagem qualitativa, sendo usada como método autônomo.

Esse tipo de metodologia de pesquisa é comum em trabalhos que envolvem a área de história da matemática, em especial, quando se utilizam fontes históricas para o ensino de matemática. No caso deste estudo, utilizou-se uma tradução do latim para o inglês como fonte principal, entretanto, busca-se uma possível articulação entre história e ensino de matemática que chegue à formação de professores e, conseqüentemente, à educação básica. Segundo Silva (2018, p. 41), esse texto se configura uma fonte documental primária, uma vez que ele está sendo utilizado pelo educador matemático e não pelo historiador, ao “propor sua aplicação em sala de aula, pois ele será sua fonte de conhecimento e o principal material utilizado”, foco central deste estudo.

Dessa forma, o artigo versa, através de uma pesquisa documental, apresentar os conhecimentos matemáticos a partir de algumas situações relacionadas à medição de comprimento, altura e largura por meio da utilização do báculo de Petrus Ramus, como uma forma de incorporar a história da matemática na educação básica e/ou formação de professores.

## 3 DESCRIÇÃO E USO DO BÁCULO DE PETRUS RAMUS<sup>4</sup>

O báculo é um instrumento de agrimensura, incorporado no tratado *Via Regia ad Geometriam*, junto com as instruções de sua construção, técnicas de manuseamento e algumas aplicações a respeito de seu uso. Reitera-se que a função inicial do instrumento era medir “linhas retas” e, posteriormente, foi agregada a medição de grandes distâncias, como comprimento, altura e largura (SAITO; PEREIRA, 2019). Além de medir distâncias terrestres, o báculo também pode medir distâncias celestes, sendo considerado, assim, como um dos instrumentos mais adequados para se ter as medidas de distâncias inalcançáveis (PEREIRA; SAITO, 2019a).

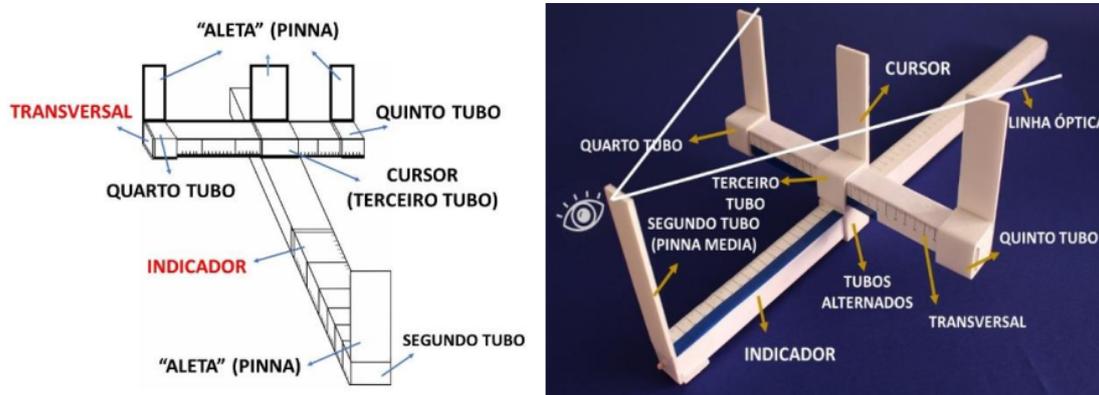
Dentre os elementos que compõem o báculo (Figura 1), as suas hastes são as partes principais, servindo para sua sustentação, que são dispostas em um formato de cruz, podendo ser

---

<sup>4</sup> A respeito de mais detalhes sobre construção, descrição e uso do báculo, consultar Pereira e Saito (2019a), Pereira e Saito (2019b) e Saito e Pereira (2019).

feitas de um material firme, sendo uma maior e a outra menor, conforme a descrição a seguir: “as hastes do bastão são o Indicador e a Transversal. São duas as partes principais desse instrumento: o Indicador ou Bastão que é a parte maior ou mais longa e a Transversal, que é a menor e a mais curta” (SAITO; PEREIRA, 2019, p. 35).

**Figura 1:** Esquema do báculo de Petrus Ramus.



Fonte: Pereira e Saito (2019a, p. 363)

Quanto à medida dos bastões, Ramus (1636) instrui que o comprimento do Indicador é o dobro do comprimento da Transversal, somada com 1/10 de sua parte. No entanto, não se encontra alguma consideração material ou matemática para a proporção dessas hastes. Dessa maneira, o báculo pode ter variados tamanhos, dependendo da medida adotada na Transversal e, assim, quanto maior o valor da Transversal, maior será a extensão do instrumento. De acordo com Pereira e Saito (2019a), em notação na matemática moderna, designando  $I$  como medida do Indicador e  $T$  como medida da Transversal, tem-se:  $I = 2 \cdot T + \frac{1}{10} \cdot T = \frac{21}{10} T$ .

Em relação ao uso do báculo, para utilizá-lo, é preciso ter cautela de movimentos por parte do usuário, pois é necessário ter uma posição estática e ereta, para que o instrumento possa ser posicionado corretamente. Ramus (1636, p. 117) descreve algumas observações:

Primeiro, uma distância justa, pois a visão não é infinita.<sup>5</sup> Em segundo lugar, que um olho esteja fechado, pois a faculdade óptica transmitida por ambos os olhos em um [só olho] mira de modo mais certo; e o instrumento é mais apropriadamente aplicado e ajustado ao osso da bochecha do que em qualquer outro lugar [do rosto], pois aqui é como se o olho fosse o centro do círculo, em que a Transversal está inscrita. Em terceiro lugar, as mãos devem estar firmes porque, se elas tremerem, a proporção da Geodésia<sup>6</sup> será certamente problemática e incerta. Por último, o lugar da posição [que deve estar o observador] é a do meio do pé (tradução nossa)<sup>7</sup>.

Segundo Pereira e Saito (2019b), para conseguir medir determinadas distâncias, é necessário que o báculo esteja disposto de modo que a Transversal preencha a grandeza ou o objeto que se quer mensurar. Ademais, é conveniente que o Indicador fique sempre posicionado perpendicularmente ou permaneça paralelo à grandeza que vai ser preenchida pela Transversal.

<sup>5</sup> Nesse contexto, segundo Saito e Pereira (2019), devemos entender por “visão” algo como “raio visual”.

<sup>6</sup> Saito e Pereira (2019) indicam que, por “Geodésia”, devemos relacionar a medição de linhas retas, que, em outras palavras, seria de segmentos.

<sup>7</sup> “First, a just distance. For the sight is not infinite. Secondly, that one eye be closed: For the optick faculty conveyed from both the eyes into one, doth aime more certainly; and the instrument is more fitly applied and set to the cheeke bone, then to any other place. For here the eye is as it were the center of the circle, into which the transome is inscribed. Thirdly, the hands must be steady; for if they shake, the proportion of the Geodesy must needs be troubled and uncertaine. Lastly, the place of the station is from the midst of the foote”.

Sugere-se, na realização dos procedimentos de medição, a participação de, pelo menos, três pessoas<sup>8</sup>, sendo duas para o posicionamento e sustentação do báculo e a outra no registro de cálculos.

#### 4 EXPLORANDO AS SITUAÇÕES DE MEDIÇÃO DE COMPRIMENTO

Dentre as variadas seções expostas por Ramus (1636), em seu tratado, tem-se as que se relacionam à medição de comprimento, que são divididas em três circunstâncias. Por se tratar, na maioria dos casos, como uma dimensão que se encontra no chão, é considerada uma grandeza simples para aferir a medida. A seguir, podem-se visualizar os enunciados a respeito das seções de medição de comprimento.

7. Se a visão, a partir do início do Indicador, estiver em ângulo reto ou a prumo com o comprimento e com o extremo do mesmo [comprimento], [então], assim como o segmento do Indicador está para o segmento da Transversal, a altura do medidor estará para o comprimento. [...] 8. Se a visão, a partir do início do Indicador, estiver paralela ao comprimento a ser medido, [então], assim como o segmento da Transversal está para o segmento do Indicador, a altura dada estará para o comprimento. [...] 9. Se a visão, a partir do início da Transversal, estiver paralela ao comprimento a ser medido, [então], assim como no Indicador, a diferença do maior segmento está para o menor, assim [o comprimento a ser medido] estará para a diferença [do comprimento] da segunda posição até o comprimento [da primeira posição] (RAMUS, 1636, p. 118-122, tradução nossa)<sup>9</sup>.

As seções 7 e 8 tratam de medição de longitude<sup>10</sup>, por meio de uma única distância ou posição. O processo de medição, nessas circunstâncias, é mais direto, porém é preciso ter cuidado ao posicionar o báculo e definir as medidas, para que se encontre o comprimento procurado. Essas seções não serão discutidas com detalhes, pois foram, demasiadamente, estudadas por Pereira e Saito (2019a) e Saito e Pereira (2019).

Nesse bloco, ainda, são mostradas outras situações em que se pode aplicar a mesma técnica, para fazer medições em lugares mais altos, em planícies ou na descida de uma montanha, bem como em mastros de navios. Desse último, além de poder medir longitude, é cogitada, também, a medida de altitude, desde que a visão alcance o topo da altura do Indicador, de acordo com a indicação a seguir:

Assim, tu podes medir as larguras dos rios, dos vales e das valas, pois o Comprimento é sempre assim, de modo que se pode medir a distância dos navios no Mar, como *Thales Miletus* as mediou segundo Proclus [...]. Tu aqui tens um

<sup>8</sup> De acordo com estudos mais recentes, feitos por Pereira e Saito (2019b).

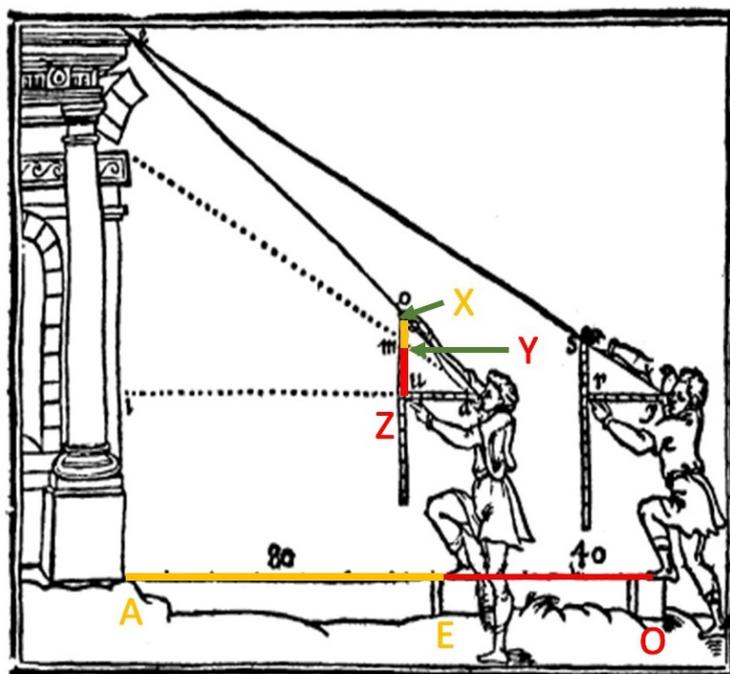
<sup>9</sup> "If the sight be from beginning of the index right or plumbe unto the length, and unto the farther end of the same, as the segment of the index is, unto the segment of the transome, so is the heighth of the measurer unto the length. [...] If the sight be from the beginning of the index parallel to the length to be measured, as the segment of the transom is, unto the segment of the index, so shall the heighth given be to the length. [...] If the sight be from beginning of the transverie parallel to the length to be measured, as in the index to the difference of the greater segment is unto letter, so shall the length given be to the height".

<sup>10</sup> É uma outra denominação usada para comprimento no sentido de distância, uma vez que, até o século XVIII, a geometria definia altura e longitude separadamente (SAITO; PEREIRA, 2019).

exemplo. Neste exemplo, para medir a Longitude e a Altitude, a visão deve alcançar até o topo da altura (RAMUS, 1636, p. 120, tradução nossa)<sup>11</sup>.

Na seção 9, é descrita outra maneira de medir longitude, por uma dupla posição. Nesse caso, observando a Figura 2, temos que a medição do comprimento é feita por meio de locais distintos e Ramus (1636) é mais detalhista na explicação, pois está trabalhando com duas distâncias que iniciam em posições diferentes (pontos O e E) e se finalizam em pontos iguais (ponto A).

**Figura 2:** Esquemática do uso do báculo na seção 9



Fonte: Adaptado de Ramus (1636, p. 122)

Na demonstração contida na seção, foi desenvolvida a parte conceitual que, por meio da semelhança de triângulos, chega-se na diferença de segmentos do Indicador e, após concluir os conceitos, parte para os cálculos com as relações de proporção, feitas com os valores das partes do báculo e com as grandezas descritas, para concretizar a medição. Com o esquema da Figura 2, temos a representação das diferenças do Indicador, sendo uma maior (segmento  $\overline{YZ}$ ) e outra menor (segmento  $\overline{XY}$ ). Por outro lado, temos, também, a ilustração do comprimento a ser medido (segmento  $\overline{AE}$ ) e a diferença da primeira posição com a segunda (segmento  $\overline{EO}$ ), formando, assim, a proporção indicada no enunciado:  $\frac{\overline{YZ}}{\overline{XY}} = \frac{\overline{AE}}{\overline{EO}}$ .

Dessa forma, percebemos que, nas três seções expostas por Ramus (1636), é idealizada a tríplice medida de longitude, que se fez muito útil na medição de terras pelos agrimensores do período. Logo, é criado um modelo que auxilia os procedimentos de medição adotados no tratado, junto aos conhecimentos matemáticos, atendendo às variadas necessidades de muitos trabalhadores na era medieval.

<sup>11</sup> Thus mayest thou measure the breadths of Rivers, Vallleys, and Ditches. For the Length is always after this manner, so that one may measure the distance of shippes on the Sea, as also Thales Milesius, in Proclus [...] An example thou hast here. Hereafter in the measuring of Longitude and Altitude, fight is unto the toppes of the heightth.

## 5 EXPLORANDO AS SITUAÇÕES DE MEDIÇÃO DE ALTURA

A respeito das seções direcionadas à medição de altura, que aparecem em abundância no nono livro do tratado, Ramus (1636) considera dois tipos usuais no período: aquela que se encontra acima do solo (comumente utilizada) e aquela que fica abaixo do solo, que recebe a denominação de altura reversa ou, atualmente, denominada de profundidade. A seguir, podem-se verificar os enunciados das seções envolvendo medição de altura.

10. Se a visão, a partir do começo da Transversal, estiver perpendicular à altura a ser medida, [então], assim como o segmento da Transversal, está para o segmento do Indicador, assim o comprimento dado estará para a altura. [...] 11. Se a visão, a partir do início do Indicador, estiver paralela à altura, [então], assim como o segmento da Transversal, está para o segmento do Indicador, assim o comprimento dado estará para altura procurada. [...] 12. Se a visão, a partir do início do Indicador, estiver perpendicular à altura a ser medida, [então], assim como o segmento do Indicador está para o segmento da Transversal, o comprimento dado estará para a altura. [...] 13. Se a visão, a partir do início do Indicador (perpendicular à grandeza a ser medida), estiver, pelas marcas da Transversal, [apontando] até as extremidades de alguma parte conhecida da altura, [então], assim como a distância das marcas está para [a parte] remanescente da Transversal acima deles, assim a parte conhecida estará para a parte procurada. [...] 14. Se a visão, a partir do início do Indicador estiver perpendicular à altura, [então], assim como a diferença do segmento do Indicador está para a diferença da distância ou da posição, assim o segmento da Transversal estará para a altura. [...] 16. Se a visão estiver, primeiro, a partir do topo e, então, novamente a partir da base ou do meio do lugar maior, pelas aletas da Transversal até o topo da menor altura; [então], assim como as ditas partes dos pátios estão para a parte do primeiro pátio, assim a altura entre as posições estarão para o excedente dele acima da altura desejada (RAMUS, 1636, p. 124-130, tradução nossa)<sup>12</sup>.

Nas seções 10, 11 e 12, é posta a obtenção de altura, a partir de uma única posição ou distância. Nesses casos, o processo de medir é mais direto, tendo cuidado na denominação de cada medida, para poder prosseguir e encontrar a altura procurada. As situações exemplificadas por Ramus (1636) vão desde encontrar a altura de uma coluna até a profundidade de um poço e a altura de um monumento.

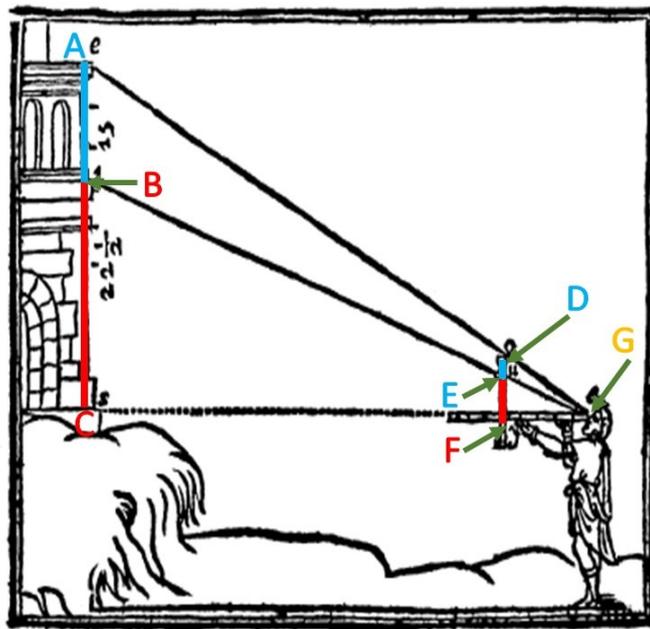
Na seção 13, é descrita uma outra condição para medir altura, a partir de uma única posição. Assim, é feita a mira em dois pontos fixos (pontos A e B), para que se possa encontrar a altura desejada, como se pode ver na Figura 3. Nisso, é feito um processo mais minucioso, envolvendo conceitos e relações, por meio de triângulos semelhantes (sendo eles:  $\triangle EDG \approx \triangle BAG$  e  $\triangle FEG \approx \triangle CBG$ ) até chegar às relações de proporção. Ramus (1636) aplica essa técnica em uma

<sup>12</sup> "If the sight be from beginning of the transome perpendicular unto the height to be measured, as the segment of the transome, is unto the segment of the index, so is the difference of the second station unto the length. [...] If the sight be from beginning of the Index parallell the height, as the segment of the transome is, unto the segment of the index, so shall the length given be, unto the height sought. [...] If the sight be from the beginning of the index perpendicular to the heighth to be measured, as the segment of the index is unto the segment of the transome, so shall the length given be to the heighth. [...] If the sight be from the beginning of the index (perpendicular to the magnitude to be measured) by the names of transome, unto the ends of some known part of the height, as the distance of the Names is, unto the rest of the transom above them, so shall the known part be unto the part sought. [...] If the sight be from the beginning of the index perpendicular to the heighth, as the index the difference of the segment, is unto the difference of the distance or station; so is the segment of the transome unto the heighth. [...] If the sight be first from the toppe, the againe from the base or middle place of the greater, by the vanes of the transome unto the toppe of the lesser heighth; as the said parts of the yards are unto the part of the first yard; so the heighth betweene the stations shall be unto his excesse above the heighth defired".

situação na qual o usuário pode medir a altura remanescente (segmento  $\overline{BC}$ ) a partir de um ponto (B) entre as extremidades de uma altura maior (segmento  $\overline{AC}$ ).

Em relação à seção 14, é assinalada a medição de altura através de uma dupla posição. A partir da demonstração, nessa seção, ainda, é comum (em relação às outras) a utilização de semelhanças de triângulos e a obtenção de algumas equivalências, juntamente com as relações. Conforme a Figura 4 e as grandezas descritas no enunciado, tem-se a explicitação da diferença de segmento no Indicador ( $\overline{GH} = \overline{DH} - \overline{DG}$ ) e a diferença da distância (segmento  $\overline{EF}$ ), bem como a parte da Transversal (segmento  $\overline{DC}$ ) e ambas serão usadas na proporção para, enfim, achar a altura requisitada (segmento  $\overline{AB}$ ).

**Figura 3:** Esquema de uso do báculo mostrado na seção 13.



Fonte: Adaptado de Ramus (1636, p. 127)

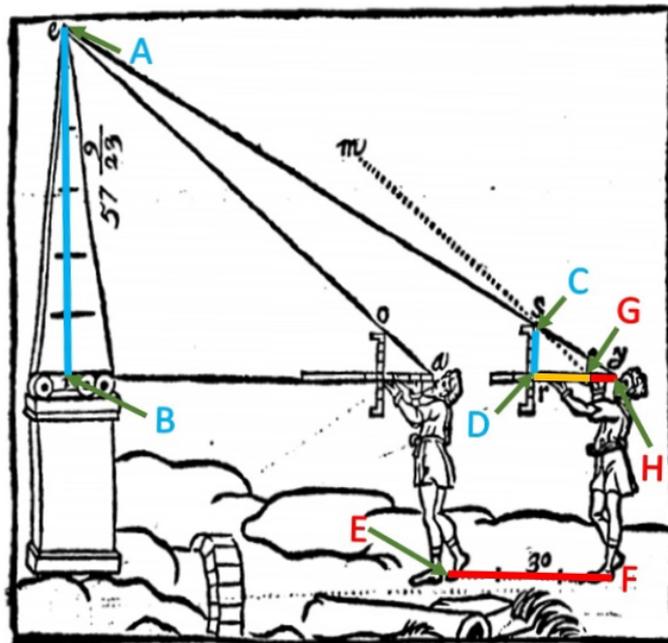
Na seção 16, ainda, é abordada a medição de altura por uma dupla posição, sendo obtidas algumas relações, usando a semelhança de triângulos equiláteros e escalenos. Tendo feito todo o desenvolvimento na seção, Ramus (1636) enfatizou as grandezas utilizadas no enunciado da seção, que foram marcadas na Figura 5, na qual os pátios que são descritos, no enunciado, referem-se às partes do báculo (segmentos  $\overline{AE}$  e  $\overline{IE}$ ). A altura entre as posições seria a altura no sentido horizontal (segmento  $\overline{AO}$ ) e, por fim, a altura desejada (segmento  $\overline{OU}$ ), que está acima do segmento horizontal usado na proporção.

A atenção para os casos anteriores é dobrada, para que não haja nenhuma troca ou confusão por parte do usuário, pois, caso haja algum erro, implicará diretamente na resolução dos cálculos, fazendo com que a medida encontrada fique errada. Com a observação das imagens (Figura 4 e 5), contidas nas seções 14 e 16, pode-se supor que as situações exemplificadas por Ramus (1636), nesses blocos, sejam a medição da altura de uma pirâmide e a medição de uma parte da altura da coluna, respectivamente.

A respeito das seis seções descritas por Ramus (1636), é concretizada, também, a tríplice medida de altitude, destacando as três condições de medições, levando em consideração as possíveis situações cotidianas, fazendo as adaptações necessárias. Desse modo, as seções

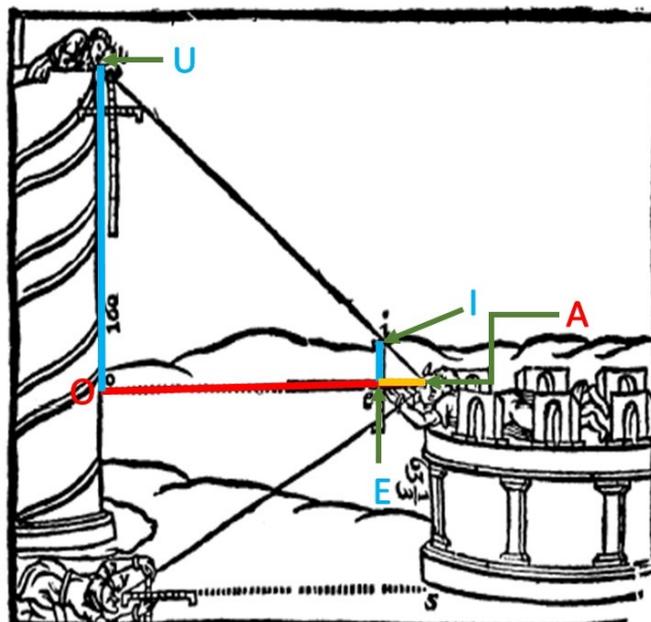
mostradas serviram de uso, nesse caso, aos arquitetos e engenheiros, uma vez que a contextualização das situações se dá em grandes monumentos, muros e castelos.

**Figura 4:** Esquema de uso do báculo da seção 14



Fonte: Adaptado de Ramus (1636, p. 128)

**Figura 5:** Esquematização de uso do báculo exposto na seção 16



Fonte: Adaptado de Ramus (1636, p. 130)

## 6 EXPLORANDO A SITUAÇÃO DE MEDIÇÃO DE LARGURA

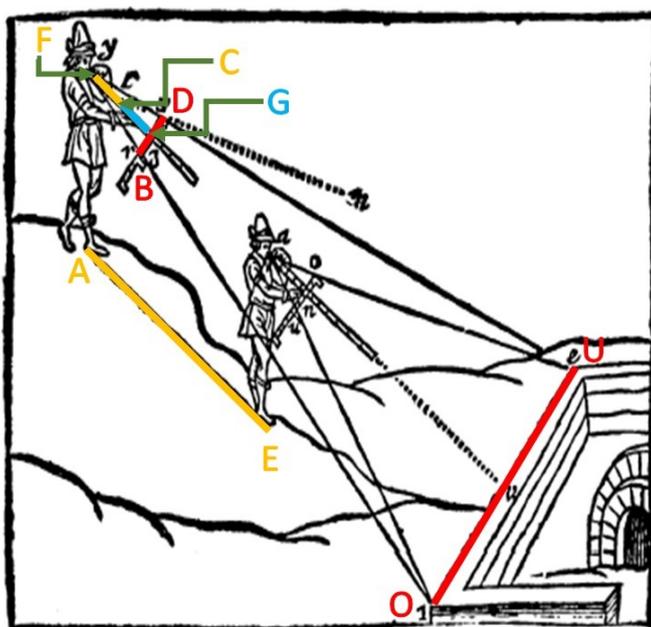
Em meio a tantas seções voltadas para a medição de comprimento e altura, Ramus (1636), ao tratar da medição de largura, restringe-a apenas em uma condição. Para ser realizada a medição da

largura, o usuário do báculo deverá adotar uma dupla posição, ou seja, ele deve se situar em dois locais diferentes que mantenham a mira na grandeza que se quer medir.

A seguir, pode-se ver, no enunciado da seção 17: “se a visão, a partir do início do pátio, estiver reta ou perpendicular, pelas aletas da Transversal, até as extremidades da largura; [então], assim como a diferença do segmento está para a diferença da distância, então a distância das aletas estará para a largura” (RAMUS, 1636, p. 133, tradução nossa)<sup>13</sup>.

A respeito da seção 17, é descrita a medição da largura por meio de uma dupla posição que, após algumas considerações, acarretará na diferença de segmentos da Transversal que será usada na proporção, para encontrar a largura procurada, sendo esquematizado na Figura 6. Algumas equivalências entre triângulos equiláteros são definidas por Ramus (1636), na demonstração do enunciado, para poder implementar na justificação das relações de proporção encontradas.

**Figura 6:** Esquema do uso do báculo na seção 17



Fonte: Adaptado de Ramus (1636, p. 133)

Em relação ao esquema da Figura 6, observando o segmento  $\overline{FC}$ , tem-se que a sua obtenção é dada pela diferença dos segmentos da transversal ( $\overline{FC} = \overline{FG} - \overline{CG}$ ) e o segmento  $\overline{AE}$  é obtido com a diferença da primeira posição (ponto E) e a segunda posição (ponto A). A distância entre as aletas é representada pelo segmento  $\overline{BD}$  e, logo depois, a largura procurada é simbolizada pelo segmento  $\overline{OU}$ , formando a proporção descrita na seção 17:  $\frac{\overline{FC}}{\overline{AE}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{OU}}$ .

Ainda, na seção, é mostrada uma situação que traz a medição de largura do muro de uma ruína. Como uma forma de mostrar mais aplicações do enunciado, em outras situações, Ramus (1636) faz um convite ao leitor, alegando que pode ser feita a medida de larguras que estão abaixo do medidor<sup>14</sup> e de distâncias que estejam entre dois lugares, a partir da latitude, podendo ser de

<sup>13</sup> “If the sight be from beginning of the yard being right or perpendicular, by the vanes of the transome, unto the ends of the breadth; as in the yard the difference of the segment is unto the difference of the distance, so is the distance of the vanes unto the breadth”.

<sup>14</sup> O usuário do instrumento báculo.

árvores, montanhas e cidades, sendo bastante úteis a geógrafos e cronógrafos, segundo a descrição a seguir:

O mesmo será a geodésia ou a maneira de medição, se tu quiseres [executá-la] de algum lugar mais alto, medir a largura que está abaixo de ti, como no último exemplo. Mas a partir da distância de dois lugares, isto é, a partir de latitude ou largura, como de Árvores, Montanhas, Cidades, Geógrafos e Cronógrafos têm grandes vantagens e auxílio. Portanto, a geodésia ou a medição das linhas retas é, assim, em comprimento, altura e largura, de onde o Pintor, o Arquiteto e o Cosmógrafo podem ver e reunir de muitos lugares famosos as janelas, as estátuas ou imagens, pirâmides, sinais e, enfim, o comprimento e a altura, ou por uma simples ou dupla [dimensões]. Somente a largura por uma dupla dimensão, isto é, eles podem assim contemplar e tomar de todos os lugares a natureza e a simetria; como no próximo exemplo, tu podes tentar quando tu quiseres (RAMUS, 1636, p. 134-135, tradução nossa)<sup>15</sup>.

O conhecimento matemático utilizado, nessa seção, é fundamentado na noção de semelhanças de triângulos equiláteros, para a obtenção de algumas equivalências. Após isso, direciona a explicação para a diferença entre as medidas que serão usadas na proporção dos segmentos das partes do báculo e das grandezas utilizadas na seção, no desenvolvimento dos possíveis cálculos matemáticos.

Apesar de ter desenvolvido todo esse encadeamento para poder concretizar a medição, Ramus (1636) não define nenhum valor numérico nas partes do báculo e nem em outras grandezas, para o cálculo das medidas, fazendo com que a seção seja meramente conceitual, sendo diferenciada das demais. Dessa forma, a medição de largura se torna única por ter apenas uma forma de se medir que, junto à medição de comprimento e altura, tornaram-se usuais no cotidiano dos trabalhadores do período.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao explorar as seções fundamentadas por Ramus (1636), vê-se que a utilização do báculo elenca várias situações cotidianas, como medir o comprimento de um pátio, a altura de uma pirâmide ou, até mesmo, a largura de um muro de uma ruína. Dessa forma, certificou-se a importância do instrumento para o período, que procurou auxiliar os trabalhadores no processo de medição, incorporando os conceitos matemáticos por meio das técnicas de manuseamento do instrumento.

Com o estudo das situações contidas no documento antigo, foi percebido que o báculo possui uma gama de conhecimentos matemáticos, que foram disseminados por um certo período. Esses elementos matemáticos são explorados com riqueza de detalhes por Ramus (1636), que, ao longo do texto, procura mostrar o encadeamento de ideias conceituais por meio das demonstrações e da aplicabilidade de grande parte das seções.

Dessa forma, considera-se que o conhecimento matemático mobilizado, nos procedimentos de medição, agrega um grande valor, por colocar, em prática, conceitos sobre perpendicularidade

---

<sup>15</sup> "The same shall be the geodesy or manner of measuring, if thou wouldest from some higher place, measure the breadth that is beneath thee, as in the last example. But from the distance of two places, that is, from latitude or breadth, as of Trees, Mountaines, Cities, Geographers and Chorographers do gaine great advantages and helpes. Wherefore the geodesy or measuring of right lines is thus in length, heighth, and breadth, from whence the Painter, the Architect, and Cosmographer, may view and gather of many famous place the windowes, the statues or imagery, pyramids, signes, and lastly, the length and heighth, either by a single or double: the breadth by a double dimension onely, that is, they may thus behold and take of all places the nature and symmetry; as in the example next following thou mayst make triall when thou pleases".

e paralelismo, visíveis nos enunciados das seções, indicando o posicionamento do báculo. Ressalta-se, também, a utilização da semelhança de triângulos, para a formalização de relações de proporção usuais entre as partes do báculo e as grandezas a serem medidas, direcionando o desenvolvimento de cálculos para chegar na validação das medições. Posteriormente, considerando que a pesquisa, ainda, está em desenvolvimento, está pautada a organização de um curso de extensão universitária, que será voltado para o estudo de uma situação da utilização do báculo, para a medição de profundidade.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Estadual do Ceará (UECE), que, através do Fundo Estadual de Combate à Pobreza (FECOP), contribui com o financiamento e o incentivo acadêmico para a realização deste estudo.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, Antonia Naiara de Sousa; PEREIRA, Ana Carolina Costa. A balestilha: um instrumento náutico como recurso para abordar conceitos matemáticos. **HIPÁTIA: Revista Brasileira de História, Educação e Matemática**, v. 2, n.1, p. 40-51, jun. 2017.
- PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. A reconstrução do Báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Revista Cocar**, Belém, v. 13, n. 25, p. 342-372, 2019a.
- PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. Os conceitos de perpendicularidade e de paralelismo mobilizados em uma atividade com o uso do báculo (1636) de Petrus Ramus. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 21, n. 1, p. 405-432, 2019b.
- PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. Os instrumentos matemáticos na interface entre história e ensino de matemática: compreendendo o cenário nacional nos últimos 10 anos. **BOCEHM: Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 05, n. 14, p.109-122, 25 ago. 2018.
- RAMUS, Petrus. **Via Regia ad Geometriam: The way to geometry**. Tradução de: Willian Bedwell. Londres: Thomas Cotes, 1636.
- SAITO, Fumikazu; PEREIRA, Ana Carolina Costa. **A elaboração de atividades com um antigo instrumento matemático na interface entre história e ensino**. v. 2, 1. ed. São Paulo: LF - Editorial, 2019.

**Submetido em maio de 2020.**

**Aprovado em agosto de 2020.**