



ALEXANDRIA

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Uma Análise de Imagens Contidas no Tratado *L'Uso della Squadra Mobile* de Ottavio Fabri

An Analysis of Images Contained in the L'Uso della Squadra Mobile Treaty by Ottavio Fabri

Andressa Cesana^a; Circe Mary Silva da Silva^b

^a Departamento de Matemática Aplicada, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Brasil – andressa.biral@ufes.br

^b Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil – cmdynnikov@gmail.com

Palavras-chave:

Ottavio Fabri. Imagem. Panofsky. História de instrumentos de medida. Renascimento.

Resumo: Analisamos três imagens do tratado italiano *L'Uso della squadra mobile* de Ottavio Fabri (1544-1612) publicado em 1615. O objetivo que orientou a investigação foi o de buscar respostas para as seguintes indagações: O que está representado nessas imagens? Como é feita tal representação? Por que as imagens são assim apresentadas? As imagens selecionadas foram o esquadro móvel e as ilustrações referentes às propostas IV e IX. Para analisá-las, recorreremos à metodologia de Erwin Panofsky a partir de três níveis de abordagem: descrição pré-iconográfica, descrição iconográfica e interpretação iconológica. As imagens escolhidas são representativas da realidade, apresentam minúcias de pormenores; têm um intento claro de retratar cada situação proposta e possuem significações diferentes: o esquadro móvel é a chave construtiva dos problemas; e as imagens que ilustram os problemas significam o conhecimento matemático disponível à época, assim como exprimem uma vivência renascentista.

Keywords:

Ottavio Fabri. Image. Panofsky. History of measuring instruments. Renaissance.

Abstract: We analyzed three imagery out of the Ottavio Fabri's (1544-1612) Italian treaty *L'Uso della squadra mobile* published in 1615. The objective that guided the investigation was to *seek* answers to the following questions: What is represented in these images? How is such representation made? Why are the images so presented? The selected images were the movable square and the illustrations referring to proposals IV and IX. To analyze them, we used Erwin Panofsky's methodology from three levels of approach: pre-iconographic description, iconographic description and iconological interpretation. The chosen images are representative of reality, with details minutiae; they have a clear intention to portray each proposed situation and have different meanings: the movable square is the constructive key to the problems; and the images that illustrate the problems signify the mathematical knowledge available at the time, as well as expressing a Renaissance experience.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução: o contexto das imagens ilustrativas do esquadro móvel e de seus usos para resolver problemas de medição

A motivação para a construção deste artigo surgiu da observação das ilustrações contidas, no tratado *L'Uso della squadra mobile* de Ottavio Fabri (1615). O intuito foi o de realizar uma análise de três imagens selecionadas nessa obra, publicada no início do século XVII, apoiando-nos na descrição pré-iconográfica, na descrição iconográfica e na interpretação iconológica propostas por Panosfky (1991).

Essas imagens chamaram a nossa atenção pelo fato de o autor inserir em seu texto imagens ricas em detalhes, as quais servem de apoio para os problemas que ele apresenta e, em cujas resoluções, utiliza um instrumento de medição chamado de esquadro móvel. Interessante também foi constatar que Fabri (1615) é o autor das ilustrações contidas no texto. Com efeito, em carta endereçada a Francesco Gandino, escrita em 1598, na primeira edição do tratado *L'Uso della squadra mobile*, reconheceu que o instrumento esquadro móvel havia sido uma criação do senhor Marco Antônio Gandino¹ (1537-1587) e que o seu trabalho original na obra se referia, especificamente, à presença das ilustrações.

Além disso, o nome *Ottavio Fabri* aparece impresso em várias imagens do texto, como pode ser observado nas páginas 26r e 27v², ratificando o fato de que ele era o autor do tratado e também das ilustrações que ali aparecem. Essas, por sua vez, foram esculpidas em cobre, conforme o próprio Fabri (1615, s.p.) menciona no frontispício da obra: “[...] Tudo com as suas demonstrações esculpidas em cobre [...]”. Segundo Febvre e Martin (2005), desde o final do século XV, o procedimento de gravados em cobre, além de ter sido largamente utilizado por ourives e pintores, também foi experimentado nas ilustrações de livros, apesar da desvantagem de cada ilustração precisar ser impressa separadamente do texto nas obras.

Esse contexto de valorização da pintura, de êxito das gravuras executadas em cobre, muito provavelmente, explique a presença das belas ilustrações na obra de Fabri (1615), onde se observa riqueza de detalhes e, também, preocupação do autor em dar visibilidade aos objetos a serem medidos, como será destacada, posteriormente, nas imagens analisadas neste artigo. Saito (2015, p. 170), comentando sobre o estatuto das matemáticas³ nos séculos XV e XVI, destaca que “antigas técnicas e procedimentos para resolver problemas de ordem prática desenvolveram-se gradativamente, dando às matemáticas um lugar cada vez mais privilegiado

¹ Marco Antônio Gandino, pai de Francesco Gandino, provavelmente, tenha ensinado matemáticas a Ottavio Fabri (PANEPINTO, 2008, 2009).

² As letras *r* e *v* que acompanham a paginação correspondem, respectivamente, às duas faces reto e verso das folhas do tratado. A face *r* é a numerada no texto, e a face *v*, não numerada, indica o verso da face numerada.

³ Antes do final do século XIX os conhecimentos matemáticos encontravam-se ‘pulverizados’ e eram parte integrante de outras áreas de saber como a astronomia, a música, a agrimensura, entre outras, e que eram identificadas como ‘matemáticas’ (SAITO, 2015).

na organização do conhecimento”. Nesse sentido, o tratado *L’Uso della squadra mobile* traz conhecimentos matemáticos que são mobilizados no processo de fabricação e de utilização de um instrumento de medição, emergidos em situações de ordem prática.

De acordo com Saito (2015, p. 186), muitas oficinas dedicadas ao fabrico de variados tipos de instrumentos matemáticos difundiram-se entre os séculos XVI e XVII em diversas regiões da Europa. A divulgação desses instrumentos, em especial, daqueles usados em astronomia, navegação e agrimensura, esteve associada a distintos aspectos como as “descobertas e o mapeamento de novas terras, [...], a construção de fortificações, [...]” de modo que favoreceram o desenvolvimento de novas técnicas de medidas. Acreditamos que a disseminação do instrumento esquadro móvel, através da obra de Ottavio Fabri, esteve relacionada a um cenário de valorização de fabricação e uso de instrumentos matemáticos, e que pertencia então a um conjunto de aspectos práticos do saber. Portanto, compreendemos o instrumento matemático como veiculador e construtor de saberes matemáticos e de outras naturezas, e, considerando o seu contexto de elaboração e uso, ele pode contribuir para indicar aspectos do “saber-fazer” de uma época, complementar algumas lacunas do processo de construção do conhecimento matemático nas origens da ciência moderna (SAITO, 2019).

Nossa escolha por analisar imagens contidas no tratado de Fabri (1615) também se faz pela importância que próprio autor dá ao instrumento. De fato, ele afirma que seu intuito em tornar conhecido o esquadro móvel era a fim de demonstrar toda a sua utilidade e revelar que ele poderia substituir qualquer outro instrumento de medida adotado até aquela data.

Diante desse quadro - no qual ganham destaque, para os fins a que nos propomos, as ilustrações contidas no tratado *L’Uso della squadra mobile* de Fabri (1615), escolhemos, para análise, três dessas imagens e, a partir delas, buscamos, neste artigo, responder às seguintes questões investigativas: O que está representado nessas imagens? Como é feita tal representação? Por que as imagens são assim apresentadas? Essas três questões encontram-se respaldadas, respectivamente, no que entendemos por uma adaptação entre as três etapas de leituras de imagens segundo Panofsky (1991): a descrição pré-iconográfica, a descrição iconográfica e a interpretação iconológica, as quais serão discutidas na próxima seção deste trabalho.

O caminho investigativo para a análise das imagens

O tempo - Renascimento⁴ - em que o tratado em análise foi produzido e o lugar em que foi produzido (Itália - país margeado pelo Mediterrâneo) fazem interseção com o tempo

⁴ Referimo-nos a esse tempo do Renascimento europeu, não apenas representado pelo progresso das áreas da arte, do comércio e da engenharia, pelo advento das grandes navegações e pelo estabelecimento de comunicação entre várias sociedades do mundo, mas, também, pelo ressurgir da escravidão, que contribuiu para o capitalismo europeu prosperar e que pode ser visto como um retrocesso civilizatório.

histórico e geográfico contado por Fernand Braudel⁵. Por isso, optamos por nos basear na sua concepção de historiografia. Para Braudel (2009, p. 118), “todo estudo do passado deve, necessariamente, comportar uma medida minuciosa daquilo que, em determinada época precisa, pesa exatamente sobre sua vida, obstáculos geográficos, obstáculos técnicos, obstáculos sociais, administrativos [...]”.

Ao considerarmos as ilustrações contidas em uma obra produzida no século XVI, intentamos realizar uma análise que contempla, inclusive, a dimensão histórica, que leva em conta a vida e os obstáculos técnicos, no sentido exposto acima por Braudel (2007). Isso porque as formas de resolução dos problemas, bem como as imagens que os ilustram, estão, intrinsecamente, relacionadas aos indivíduos que viviam naquele tempo. Já os obstáculos técnicos podem estar associados às dificuldades operacionais enfrentadas, seja na construção dos instrumentos de medida, seja na compreensão de suas possibilidades ou nas formas de uso.

O tratado *L'Uso della squadra mobile* foi publicado pela primeira vez em Veneza, em 1598 e, conforme Fabri (1615), encontra-se organizado em três partes, além da parte inicial que é dedicada a apresentação da obra, de sonetos em homenagem ao próprio Fabri e, às três cartas dedicatórias de Fabri: ao Senhor Marco Antonio Gandino, ao Senhor Currio Boldieri e ao leitor. As três partes apresentam: 1) algumas noções gerais sobre a geometria e os conhecimentos necessários para realizar uma medição; 2) instruções sobre a construção do esquadro móvel passo a passo; e 3) procedimentos para realizar medições em diferentes situações, com 22 propostas ilustradas pelo próprio autor.

Escolhemos para estudo três imagens contidas no tratado, a saber: o instrumento esquadro móvel e as ilustrações referentes às propostas IV e IX. As razões que justificam a escolha são as seguintes: o esquadro móvel é o instrumento matemático utilizado em todo o texto para resolver os problemas de medição que nele se apresentam; a proposta IV mostra procedimentos para o cálculo de altura de um objeto vertical; e a proposta IX demonstra como calcular a medida de uma distância no plano.

Consideramos as imagens contidas no livro de Fabri como registros. Os registros fazem parte do cosmos cultural e podemos considerá-los como uma comprovação de nossa humanidade. Os animais podem realizar tarefas sofisticadas - como a abelha que usa instintivamente, na construção dos alvéolos, uma geometria com simetria e que otimiza, em tal tarefa, a quantidade de cera, ou, como a aranha que igualmente se vale instintivamente da geometria na produção de uma teia; entretanto, os animais são incapazes de registrar de

⁵ Fernand Braudel (1902-1985) foi um historiador francês que contribuiu, efetivamente, para a transformação da escrita da História a partir do movimento dos *Annales* do início do século XX.

alguma forma tal feito. Acreditamos como Panofsky (1991) que os registros da humanidade nunca envelhecem e que o historiador faz emergir do tempo tais registros para os estudar.

Panofsky (1991) faz uma diferenciação entre um observador “ingênuo” e um historiador da arte, ressaltando que o último, consciente da obra de arte que deseja analisar, deve seguir um caminho que determine o seu lugar histórico e conseguir separar a contribuição individual de seu autor, da contribuição de seus antepassados e contemporâneos. O historiador da arte desenvolve “suas experiências recreativas, de forma a afeiçoá-las ao resultado de sua pesquisa arqueológica, ao mesmo tempo que afere continuamente os resultados de sua pesquisa arqueológica com a evidência de suas experiências recreativas” (PANOSFKY, 1991, p. 36).

Nosso trabalho, na presente investigação, começou a partir de uma observação minuciosa das imagens contidas no tratado de Ottavio Fabri de 1615. Essa observação foi seletiva, pois tínhamos como premissa examinar as imagens com apoio na teoria de Erwin Panofsky⁶, exposta em sua obra *Significado nas artes visuais*, a partir daquilo que ele classificou como três níveis de abordagem: descrição pré-iconográfica, descrição iconográfica e interpretação iconológica.

Segundo Panofsky (1991), na descrição pré-iconográfica, identificamos na imagem os motivos baseados em nossa própria experiência prática, fazendo uma leitura daquilo que estamos vendo, de acordo com o modo em que estão dispostos os objetos e fatos e consideradas as condições históricas a que estão submetidos. Na análise iconográfica é necessário, além do vínculo estabelecido com os objetos e fatos, que haja conexão com temas específicos e como eles são difundidos por meio de fontes literárias. Quanto à iconologia, ela é mais interpretativa, ele destaca que ela requer algo a mais que uma familiaridade com o tema, e para uma interpretação iconológica necessitamos de uma “intuição sintética” (PANOSFKY, 1991, p. 54). Pifano (2010) explica que, para Panofsky, o que desassocia a iconografia da iconologia é a interpretação, em que uma leitura iconológica é uma leitura interpretativa, e, além disso, é uma investigação histórica porque propõe reconstruir o desenvolvimento das tradições da imagem em análise.

Cabe, neste momento, exemplificarmos esse procedimento de análise, tomando um dos numerosos casos que Panofsky (1991) apresentou em sua obra. Ele escolheu a pintura *A prudência* do pintor italiano renascentista Ticiano, em que aparecem três cabeças humanas, no plano superior, e três cabeças de animais, no plano inferior (Figura 1):

⁶ Erwin Panofsky (1892-1968) foi um crítico e historiador da arte alemão, um dos principais representantes do chamado método iconológico. No epílogo de seu livro *Significado nas artes visuais* (1991), ele apresenta algumas informações autobiográficas desde sua chegada à América do Norte, em 1931, a convite da Universidade de Nova York.



Figura 1 – A prudência de Ticiano

Fonte: <https://santhatela.com.br/ticiano/ticiano-alegoria-da-idade-governada-pela-prudencia>

A significação iconográfica dessa obra de arte pode ser interpretada como as três fases da vida humana: juventude, maturidade e velhice, que, por sua vez, estão relacionadas com a passagem do tempo, como passado, presente e futuro. A cada um desses períodos da vida, um animal está associado: o cão na juventude, simbolizando a fidelidade; o leão, na maturidade, representando a força, o vigor, e o lobo na velhice: a ferocidade da morte. O autor amplia essa significação trazendo sua experiência de conhecedor da história da arte e da mitologia. Sem esse background, a significação iconográfica torna-se difícil, pois pode cair numa certa ingenuidade de interpretação, baseada, exclusivamente, no que o quadro mostra - na “forma” - sem chegar ao “conteúdo”. Embora, Panofsky (1991) não deixe claro, ele acrescenta uma análise iconológica, quando interpreta as posições das cabeças, e relaciona o velho com o próprio pintor Ticiano, o homem na maturidade como seu filho e o jovem como o neto adotivo. A cabeça do homem maduro, central na pintura, é mais proeminente e ressaltada pela luz que as duas outras que estão de perfil. Este fato é assim interpretado por ele: “O futuro, como o passado, não é tão real como o presente” (PANOFSKY, 1991, p. 225).

Ao analisar uma imagem, o primeiro passo será fazer uma descrição das formas que ali aparecem; o segundo, será proceder a uma análise de como os eventos representados na obra foram expressos por essas formas e o terceiro, que envolve interpretação e, por isso, tem cunho mais subjetivo, compreende a elaboração de uma síntese, buscando o significado da obra. Panofsky compreende as imagens como elementos de uma cultura e, assim sendo, elas, podem expressar uma concepção de mundo. Ele usou sua proposta teórica de análise de imagens para obras de Arte, mas nada impede que esse embasamento teórico seja aplicado na análise de outro tipo de imagens (SILVA et al., 2017).

Tendo presente essa possibilidade, nos valem da proposta de análise de imagens de Panofsky no exame das imagens contidas no tratado de Fabri (1615) e procuramos responder,

para cada uma das três selecionadas, as seguintes questões: O que se vê nessa imagem? O que se pode saber sobre essa imagem? O que se pode concluir (inferir) com essa imagem? À essas questões fazemos relacionar, respectivamente, às abordagens de análise de Panofsky: descrição pré-iconográfica, descrição iconográfica e à interpretação iconológica. Nossa compreensão, consoante Bohnsack (2007), é que cada uma das imagens é parte integrante de um contexto cultural e social e, dessa maneira, estamos interessados não somente nos elementos que compõem a imagem, mas também nos significados subjacentes que a imagem carrega em si.

O instrumento esquadro móvel

O que podemos ver na imagem do esquadro móvel, representado na Figura 2, é um instrumento de medida chamado “squadra mobile ou *zoppa*”. Vê-se na ilustração que o instrumento é assim composto:

- De um *mezo cerchio* dividido em 18 partes, cada uma das quais correspondendo a 10°, sendo que as marcações nesse “meio círculo” vão de 10° a 360°;
- De um quadrante geométrico disposto da seguinte forma: um dos quatro vértices coincide com o centro do “meio círculo”, e dois outros, não consecutivos, são pontos da circunferência do *mezo cerchio*;
- De uma *scalla altimetra*, a qual é composta por dois lados perpendiculares do quadrante geométrico e cada um dos lados está dividido em quatro partes iguais, contendo marcações com os números 3, 6, 9 e 12. Além disso, as medidas dos lados desse quadrante coincidem com o raio do *mezo cerchio*;
- De duas hastes que partem do centro do *mezo cerchio*, as quais parecem sobrepostas aos lados não graduados do quadrante, dispostas perpendicularmente – e que têm, aparentemente, a mesma medida, a qual ultrapassa a medida do raio do “meio círculo” (ou do lado do quadrante). A haste horizontal é denominada *braccio stabile* e a vertical é chamada de *braccio mobile*. Na haste horizontal lê-se a expressão: *linea fedele* – linha de fé. Cada uma dessas hastes contém duas presilhas chamadas de *pendolette*.

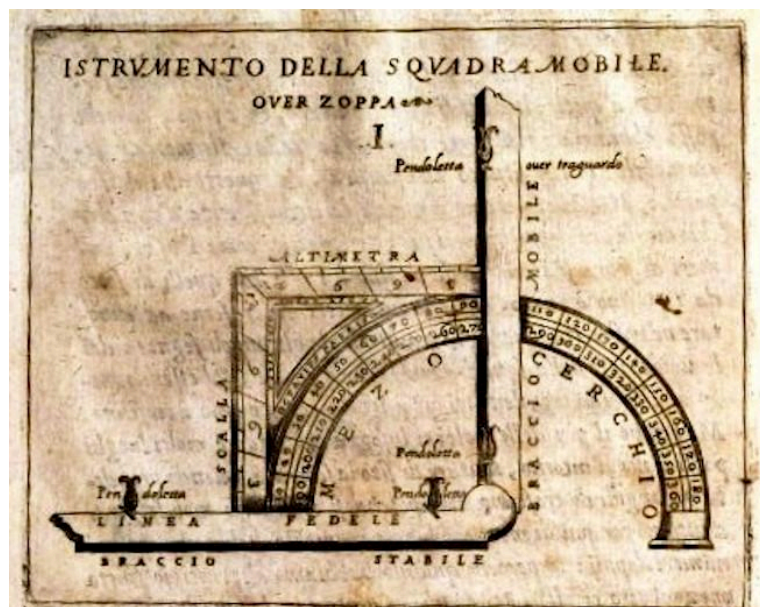


Figura 2 - Esquadro móvel
Fonte: Fabri (1615, p. 19r)

No esquadro móvel podemos observar como as partes são denominadas: o *mezo cerchio* é traduzido como “meio círculo”, o quadrante geométrico contém a *scalla altimetra*, a qual traduzimos por “escala altímetra⁷” e as hastes dispostas perpendicularmente são chamadas de braço fixo (horizontal) e braço móvel (vertical). Cada *pendoletta* pode ser interpretada como uma mira no instrumento. No entanto, caberia perguntar por que as partes do esquadro móvel foram representadas desse modo? Como podemos significá-las?

Recorremos ao texto de Fabri (1615) quando descreve as dimensões e a disposição das partes do instrumento: para os braços fixo e móvel o autor define que eles são espécies de duas pequenas ripas retas, uma e outra com aproximadamente um palmo de comprimento, e que se juntam a um círculo de tal maneira a passarem pelo seu centro, que por sua vez, coincide com o centro do “meio círculo”, o qual ele denomina também centro do esquadro móvel. É em torno desse centro, que o braço móvel gira, de forma conveniente até a metade de um giro completo de circunferência, ou seja, até formar um ângulo de 180° com o braço fixo.

E mais: sobre cada um desses braços estão fixas duas miras (*pendolette* ou *traguardi*), cuja utilidade é avistar coisas das quais se deseja descobrir a altura e a distância. Quanto ao braço fixo, deverá estar preso na parte de baixo do “meio círculo” e da “escala altímetra” do quadrante geométrico, enquanto, o braço móvel, deve girar abrangendo o “meio círculo” e a “escala altímetra” (FABRI, 1615). O braço móvel, portanto, pode apontar tanto alguma marcação na “escala altímetra” do quadrante geométrico, quanto na escala angular do “meio círculo”.

⁷ O lado da “escala altímetra” perpendicular ao braço fixo é denominado *umbra versa* (ou sombra invertida) e, o lado paralelo ao braço fixo, é dito *umbra recta* (ou sombra direita).

Na busca por compreender o que está posto nessa ilustração, no caso, a do esquadro móvel, e o que esse instrumento pode ter significado na cultura em que ele foi produzido, é necessário não prender-se unicamente à imagem, mas, procurar interpretá-lo, fazendo um “mergulho” no meio social e temporal da época de sua criação.

A imagem em análise, do esquadro móvel, foi extraída de um tratado italiano produzido no século XVI e intitulado *L'uso della squadra mobile (O uso do esquadro móvel)*, em que o seu autor, Ottavio Fabri (1544-1612), demonstra a utilização desse instrumento de medida. O tratado foi publicado pela primeira vez em Veneza, em 1598 e, além dessa primeira publicação, cinco outras edições foram feitas no decorrer dos séculos XVII e XVIII, mais especificamente, nos anos 1615, 1670, 1673, 1753 e 1753 (PANEPINTO, 2008, 2009). Encontramos uma edição digital completa⁸ do tratado de Ottavio Fabri de 1615, e essa foi a versão⁹ analisada neste trabalho.

O esquadro móvel faz parte de um rol de instrumentos matemáticos largamente produzidos durante os séculos XVI e XVII e muito utilizados, principalmente, por agrimensores, já que o mais importante para a época era tornar acessível e possível a construção e a utilização de instrumentos de medida para se resolverem os problemas de ordem prática. O esquadro móvel pode ser compreendido como um instrumento matemático por ser um artefato histórico elaborado e usado por praticantes de matemáticas, e também, por seu potencial de quantificar, ou seja, de medir grandezas.

Acreditamos que Ottavio Fabri, ao empenhar o seu esforço na elaboração e publicação do tratado *L'Uso della squadra mobile*, estava interessado em obter a chancela de um governante, beneficiando-se de sua ocupação de engenheiro e cartógrafo de Veneza. De fato, o autor revela que o esquadro móvel deveria ser útil para solucionar problemas de medidas tanto em áreas urbanas quanto na agrimensura (FABRI, 1615). Deduzimos que o interesse de Fabri em resolver problemas dessa ordem esteve diretamente relacionado à posição que ele ocupava em sua cidade na época. Com efeito, ele foi um personagem de destaque na sociedade veneziana, em virtude da sua atividade como comerciante e colecionador de obras de artes, como técnico do governo de Veneza e como profissional ligado à engenharia, tudo isso em conexão com o desenvolvimento de conhecimentos teóricos (bem como habilidades práticas) de muitos dos especialistas (ou peritos) (PANEPINTO, 2008, 2009).

⁸ No ECHO – Cultural Heritage Online (Patrimônio Cultural Online). Disponível em: <<http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/home>>. Acesso em: 29 jun. 2019.

⁹ Disponível em: <<http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHOdocuViewfull?mode=imagepath&url=/mpiwg/online/permanent/library/4KY9GTGC/pageimg&viewMode=images>>. Acesso em: 03 set. 2012.

Um problema de medição de altura

A Figura 3 refere-se à proposta IV (ou IIII como impressa na imagem) do tratado *L'uso della squadra mobile* de Fabri (1615, p. 23v, tradução nossa) é: “Tomar a altura de uma coisa, que está elevada perpendicularmente sobre um plano, sem que dela se possa aproximar ou distanciar”. É possível ver uma paisagem de fundo contendo construções, montanhas e árvores e, em destaque, uma torre vertical, apresentando uma simulação de sua medida, mediante o uso do esquadro móvel.



Figura 3 - Proposta IIII (IV)
Fonte: Fabri (1615, p. 24v)

Nessa simulação, notam-se dois medidores segurando o esquadro móvel, sendo que um deles está mais próximo da torre e possui, junto dele, um tipo de tripé; o outro medidor, mais afastado, está usando o instrumento sem o tripé. Além disso, há letras maiúsculas impressas (A, B, C e D) que simbolizam, respectivamente, a base da torre vertical, o topo da torre, o local, no plano do chão, em que o medidor mais afastado da torre se encontra e o local, no plano do chão, em que o medidor mais próximo da torre está localizado.

Sobressaem segmentos de retas que compõem dois triângulos retângulos formados pelos pontos A, B, C e D, quais sejam: ABD e ABC. Outro segmento de reta é também destacado: trata-se daquele formado pela linha visual dos medidores até encontrar um ponto na torre.

Quatro números estão impressos na ilustração, constituindo, aparentemente, um exemplo de medição para a proposta. Estão localizados ao lado do medidor mais distante da torre e parecem indicar a medida do chão até o olho desse medidor; a medida da distância de A até D; a medida da distância de D até C; e a altura da torre. Além disso, ao aumentarmos o

*zoom*¹⁰ em qualquer parte específica da ilustração, vemos também que toda a imagem é composta por pequenos segmentos de reta.

Por que a proposta IV do tratado de Fabri (1615) foi representada desse modo? Como podemos significá-la? Há uma clara intenção de mostrar uma situação-problema: uma torre precisa ser medida e, para isso, será usado um aparelho de medição, no caso o esquadro móvel. O autor do livro criou essa imagem (Figura 3) para resolver a proposta acima enunciada. Assim, o significado é mostrar uma aplicação do uso do esquadro móvel quando se deseja medir a altura de uma torre.

Fabri (1615) apresenta um exemplo numérico que ilustra duas situações de medidas envolvendo a altura de uma torre. Na primeira situação de medição, o observador/medidor está mais próximo da torre e, na outra, mais distante. Nesse exemplo numérico, considerando o caso em que o medidor está mais próximo da torre, supõe o ponto B como sendo o cume do objeto AB, do qual se deseja encontrar a altura. Em seguida, o medidor deve se colocar numa posição, tal que a distância AD é 36 pés, de modo que o esquadro móvel esteja nivelado e com as miras apontando para o cume B da torre. É dado que o braço móvel corta a sombra direita em 9 na “escala altímetra” e que seu outro lado, a sombra invertida do quadrante, mede 12. No referido exemplo, o autor passa a explicar as operações que realiza para encontrar a altura desejada, constatando que é preciso utilizar uma regra de três estabelecendo a seguinte proporção: 9 está para 12, assim como 36 está para a distância entre o topo da torre a ser medida e a projeção do centro do esquadro móvel sobre ela. Resolvendo a proporção, encontra o valor 48, que, adicionado à altura do centro do esquadro móvel até o chão (3,5 pés), obtém a altura do objeto desejada, $48 + 3,5 = 51,5$ pés.

Se não houvesse as linhas sobrepostas à figura indicando uma triangulação, poder-se-ia pensar que a imagem exposta para a proposta IV visava apenas mostrar a paisagem de um vilarejo qualquer. Entretanto, ela é intencional no sentido de que a torre está em primeiro plano, assim como o jovem que faz as medições e as linhas que indicam o procedimento de resolução de um problema prático. Há indícios de que o terreno, onde a torre está localizada, não é plano. Mas as linhas horizontais que indicam a distância entre o local em que o observador se posiciona para medir e o objeto a ser medido mostram que essas inclinações não devem interferir na medição.

Procurando compreender como o esquadro móvel de Ottavio Fabri foi construído e utilizado para a medição de objetos, recorreremos à obra intitulada *History of mathematics*, a qual trata, de modo particular, dos instrumentos presentes na geometria ao longo da história. Nela Smith (1958) menciona que, antes da invenção do telescópio, do microscópio e do

¹⁰ Isso é possível porque ela se apresenta digitalizada no endereço: <http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHOdocuView?url=/mpiwg/online/permanent/library/4KY9GTGC/pageimg&start=51&viewMode=images&pn=52&mode=imagepath>.

*vernier*¹¹, dificilmente, seria possível conhecer quais teriam sido todos os instrumentos de precisão. No entanto, sabe-se que, para a medida prática da Terra, para nivelamento e para a medição de alturas, o mundo desenvolveu vários instrumentos interessantes.

Em geral, os antigos agrimensores mediam distâncias, por exemplo, através do uso de uma corda ou de uma haste de madeira, sendo que as unidades de medida variavam de acordo com as localidades. Além disso, os primeiros livros impressos forneceram muitas informações relativas à natureza dos instrumentos herdados da Idade Média. Desses, podem ser destacados o espelho, para a medição de alturas através da formação de triângulos semelhantes, o quadrante geométrico, o quadrante, o astrolábio e o báculo (SMITH, 1958).

O quadrante foi um instrumento utilizado pelos indivíduos do tempo do Renascimento italiano, entre os quais estão artistas, artesãos, nobres, entre outros. Sobre a presença desses profissionais em vários campos do saber, Braudel (2007) ressalta a existência de uma Itália abastada no final do século XVI, e nela uma cultura que se traduziu em um grande negócio, em uma grande indústria. Esse contexto social, certamente, contemplou situações nas quais se fizeram necessários os instrumentos de medida para resolver problemas cotidianos.

Conforme mencionamos, Fabri (1615) afirma que usou o gravado em cobre nas ilustrações do seu livro. Essa técnica permitia o uso de traços mais delicados, bem como permitia a obtenção de melhor efeito entre luz e sombra. Aliás, a linguagem visual alcançou seu apogeu no Renascimento – na pintura mostrava-se uma nova maneira de representar a natureza, usava-se a perspectiva e dava-se uma visão de tridimensionalidade na figura plana (FEBVRE; MARTINS, 2005). Observamos essa preocupação nas imagens analisadas: traços finos na representação da torre e um contraste melhor entre as imagens que aparecem em primeiro e segundo plano. Ottavio Fabri sempre apresenta, em seu tratado, desenhos que simulam uma realidade, a maioria de suas ilustrações contém riquezas de detalhes, as quais, não designam somente um esquema explicativo, mas colocam em relevância o objeto a ser medido, o próprio instrumento e uma paisagem para significar a situação que o problema em questão apresenta.

Cabe destacar o significado da torre em primeiro plano na imagem (Figura 3). Além de se tratar do objeto a ser medido, vale ressaltar que as torres surgiram nos séculos XI e XII e serviram para proteção às cidades. Em algumas cidades italianas, as torres eram abundantes, como em Bologna que chegou a ter 180 torres. A torre de São Marcos, em Veneza, herança da época medieval mostra alguma semelhança com aquela que Fabri desenhou.

¹¹ É um dispositivo que nos permite efetuar a leitura das frações de unidade, ou seja, das frações da menor divisão de uma régua ou de um arco a que se adapte, e cuja invenção é atribuída a Pierre Vernier e Pedro Nunes. Disponível em: <<http://fisica.uems.br/lab1/nonio-vernier.pdf>>. Acesso em: 05 abril 2020.

Isso posto, concluímos que o esquadro móvel está incluso no processo histórico da utilização dos instrumentos matemáticos pelas civilizações e foi importante no decurso da evolução técnica e matemática, bem como na resolução de problemas práticos.

Entendemos que a Figura 3 está assim apresentada porque Ottavio Fabri pretendeu conferir uma atenção especial ao objeto a ser medido, colocando uma torre em destaque inserida numa paisagem, uma vez que seria bastante improvável que uma torre fosse construída fora de um povoado. O estilo do desenho é semelhante àqueles do Renascimento, mas revela que seu autor tinha conhecimentos de construções e procurava aproximá-lo à imagem de uma situação real.

Notemos que os medidores que são exibidos na imagem têm uma aparência juvenil e estão despidos, o que pode significar que representam anjos ou crianças – seres com poucos conhecimentos matemáticos – o que sugeriria que a tarefa de medir, usando o esquadro móvel, poderia ser tão simples que até um principiante poderia executá-la. Essa interpretação, um tanto subjetiva, faz algum sentido uma vez que seu autor se preocupava com pessoas que poderiam necessitar manusear o instrumento, e, no entanto, não teriam conhecimentos sobre as operações aritméticas de multiplicação e de divisão. De fato, Fabri (1615) fornece instruções de resolução de problemas, em seu tratado, para o caso de possíveis medidores que não tivessem conhecimentos matemáticos básicos. Numa obra de arte assim como num desenho, segundo Panofsky (1991), precisamos compreender que ela apresenta um significado além do que nossa visão alcança.

Um problema de medição de distâncias

Na imagem que ilustra a proposta IX (Figura 4), intitulada “Encontrar o ‘comprimento’¹² [no] plano na escala altímetra” (FABRI, 1615, p. 30v), vemos, destacada em primeiro plano, uma torre cilíndrica em cima de um pedestal prismático. Ao fundo descortina-se uma paisagem montanhosa, com elevações variadas, árvores, casas alinhadas e um vilarejo no horizonte, que dá ideia de localizar-se distante e ser bastante povoado, devido à proximidade das construções. A torre cilíndrica não apresenta aberturas. Os jovens medidores - pode ser apenas um, que se desloca para duas posições diferentes – indicam estar utilizando o esquadro móvel com auxílio de um tripé. A imagem dá a entender que eles estão em elevações distintas do terreno, assim como a torre.

Inseridas na imagem estão as linhas de vista que formam um triângulo retângulo, indicado por ABC. Os esquadros móveis estão posicionados de maneira diferente: aquele em

¹² Por “comprimento”, devemos entender “a distância entre dois pontos distintos no espaço” que poderá ser medida com a escala altímetra do esquadro móvel.

primeiro nível (no local B) está colocado horizontalmente, enquanto o segundo (local C) forma um ângulo com a linha do horizonte, apontando para a base da torre.



Figura 4 - Proposta IX
Fonte: Fabri (1615, p. 31v)

Visivelmente, o objetivo não é medir a altura da torre, ou de outro objeto, mas é o de encontrar a distância existente entre o “olho do medidor” e a “base da torre”. Além disso, Fabri (1615, p. 31v, tradução nossa) incluiu um texto explicativo na imagem: “Nessas demonstrações, não é possível apresentar o instrumento tão pequeno, que na proporção [em relação à figura], ele não é grande, mas serve apenas para auxiliar o entendimento¹³”.

A partir da tradução da Proposta IX, procuramos compreender porque ela está assim representada. Pelo enunciado que a proposta traz, percebemos que o “comprimento no plano” ao qual o autor se refere é a medida da distância entre dois pontos distintos no plano, sendo que menciona o termo “no plano” porque um plano é determinado por três pontos distintos no espaço, e esses três pontos definem o triângulo ABC da imagem. O enunciado também revela que, para resolver a proposta IX, é necessário utilizar uma parte do esquadro móvel, que é a escala altímetra.

O exemplo utilizado por Ottavio Fabri na resolução da proposta ajuda a compreender o significado da imagem. O objetivo seria encontrar, inicialmente, a distância de A (a base da torre cilíndrica) até B (local onde está o esquadro móvel em primeiro nível). Para tal, Fabri (1615) instrui que, estando no local B com o instrumento, é preciso mirar - com o braço fixo - o pé da torre e, fixando o braço móvel sobre o início da sombra reta (isto é, formando um ângulo reto), é preciso então encontrar - sob o raio visual desse braço - um local que ele chama de C, sendo que a distância entre os locais B e C é também medida: “[...] E seja [essa distância BC], por exemplo, 40 passos [...]” (FABRI, 1615, p.30v, tradução nossa). Depois, estando o medidor no local C, o autor explica que ele precisa direcionar o braço fixo para o

¹³ Texto original: “In questi dimostrazioni no’ si può dimostrare l’istrumento tanto piccolo, che a proportione no’ si grande ma sia per servir solamente à semplici per loro intelligenza” (FABRI, 1615, p. 31v).

local B (onde foi deixado algum sinal) e, com as miras do braço móvel, avistar a base da torre (ponto A) e então registrar qual é o ponto em que o braço móvel corta a sombra reta da escala altímetra, que ele supõe que seja 3. O triângulo retângulo ABC é semelhante ao triângulo retângulo formado pelo esquadro móvel no momento em que o medidor está no local C e, com o raio visual, firma o braço móvel no ponto 3 da escala altímetra. A Figura 5 ilustra essa semelhança:

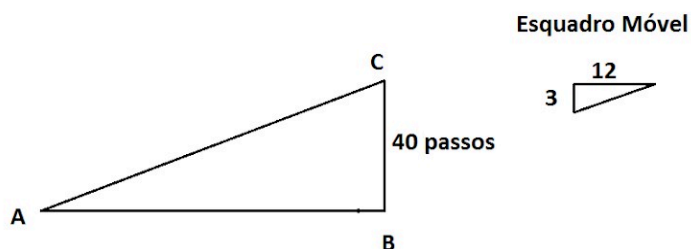


Figura 5 - Semelhança de triângulos estabelecida na proposta IX
Fonte: Elaborado pelas autoras

Para resolver o problema usando o exemplo, Fabri (1615, p. 31v, tradução nossa) explica:

E, finalmente, juntos, a distância medida do primeiro ao segundo lugar é 40 passos, que eu entrevi para todo o lado da escala, isto é, 12. E [daí] eu tenho o produto 480. Divido isso [isto é, esse produto] por 3 pontos da sombra reta cortada pela linha fiel [do braço móvel], e nessa divisão me resulta 160 passos, o que me dá o comprimento desejado AB no plano.

Concebendo o significado da imagem que representa a proposta IX de Fabri (1615) e analisando aquelas presentes nas outras propostas do tratado, constatamos que, em todas as imagens sobre problemas de alturas e de planimetria, o autor usou torres prismáticas. Esse é o único desenho em que ele utilizou uma torre de forma cilíndrica, apesar de o formato da torre não ser relevante para a apresentação e resolução do problema, uma vez que a altura da torre não é objeto de medida. Assim, ele poderia ter escolhido como objeto de referência uma árvore, prédio ou mesmo uma montanha.

Precisamos lembrar que Fabri era um engenheiro, vivia numa sociedade em que tais edificações não apenas serviam para proteção, mas também eram um símbolo de status social. Arquiteticamente, representavam um desafio de construção, esteticamente, elas conferiam à paisagem uma certa imponência que uma árvore, por exemplo, não poderia expressar. Para Alsayyad e Roy (2009, p. 114), desde a época medieval, “[...] as famílias da nobreza haviam reproduzido, no interior das cidades, os bastiões fortificados de suas residências rurais, criando bairros nucleares semi-autônomos com suas torres de defesa ameaçadoras.”

Cabe ainda salientar que a paisagem de Fabri apoia-se no desenho geométrico, sendo um modelo que revela novas técnicas representativas, incluindo a perspectiva de projeção

central (FILGUEIRAS, 2016). Em nossa opinião, a torre cumpre um papel estético na imagem.

Como mencionamos, Ottavio Fabri, na própria imagem que representa a proposta IX, inclui um texto elucidativo, no qual ele justifica o fato de ter desenhado o esquadro móvel sem observar a proporção. Nesse caso, ele deveria ter sido desenhado *piccolo*, mas isso dificultaria a representação. O autor permitiu-se essa liberdade em favorecimento à compreensão do desenho. Para Panofsky (1991), quando o homem se defronta com o problema de medir, precisa sacrificar em algum momento algo caro para o desenho - que era à época a teoria da proporcionalidade - pois no Renascimento a teoria das proporções da época medieval estava fundida com a noção clássica da simetria na busca do ideal estético da perfeição.

O que, como e porque representamos...

Neste artigo, em que nos propusemos a analisar algumas imagens pré-selecionadas do tratado *L'Uso della squadra mobile* de Fabri (1615) concordamos com Panofsky (1991) quando menciona que as intenções do autor ao criar sua obra não podem ser estabelecidas integralmente, já que não é possível definir tais intenções com rigor científico e também porque precisamos levar em conta que elas sempre serão vinculadas aos modos de viver de um local e tempo determinados. No entanto, partindo do documento original, no caso o tratado, e realizando uma imersão nos padrões da época e no meio em que viveram os contemporâneos de Fabri, procuramos compreender, através das imagens escolhidas, o processo de construção e uso de um instrumento de medição.

As três imagens selecionadas possuem significados distintos no livro de Ottavio Fabri. No que diz respeito à imagem do esquadro móvel, esta é indispensável para a descrição das partes do instrumento de medida. Ottavio Fabri quer ensinar o leitor a construir um esquadro móvel e, para isso, a imagem que insere e o detalhamento que ela apresenta são essenciais para que se tenha uma maior compreensão do funcionamento do instrumento. A segunda imagem, que ilustra proposta IV, serve de apoio à resolução desse problema; sem ela dificilmente o autor conseguiria explicar com clareza como o observador deveria se posicionar para fazer as medições. O mesmo pode ser dito em relação à imagem que aparece na proposta IX, pois, com ela, Ottavio Fabri deixa mais objetivo e claro o procedimento de resolução do problema. As imagens dos dois problemas analisados inserem-se no texto de maneira intencional, não são decorativas, mas necessárias para a resolução dos problemas práticos de medição. Elas não permitem muitas interpretações - uma vez que se trata apenas de ilustrações e não de obras de arte, mas têm uma intencionalidade dada pelo próprio autor. Naturalmente, ele poderia ter feito desenhos mais simples, limpos de acessórios, mas preferiu

inserir cada problema num contexto da realidade da época, talvez numa tentativa de mostrar que o problema formulado poderia acontecer na prática social.

Como apregoa Panofsky (1991), a imagem precisa ser compreendida como carregando um significado mais do que visual. No caso das três imagens analisadas no livro de Fabri (1615), procuramos seguir essa ideia, significando tudo que pudemos inferir, observando os três níveis de análise: pré-iconográfica, iconográfica e iconológica. Como os desenhos de Fabri não se enquadram no mesmo tipo de objeto que Panofsky analisou (obras de arte), foi necessário transpor nossa análise para ilustrações inseridas num texto didático, para as quais o próprio autor apresentou significações. Embora os três níveis de análise tenham sido respeitados, estamos conscientes de que o nível iconológico foi aquele em que menos contribuímos devido ao fato de que, os desenhos prestaram-se muito mais a uma análise iconográfica, que resultou em suma em mostrar que eles ilustravam situações práticas de medidas.

Nossa intenção se volta para uma valorização de estudos históricos sobre o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos, numa perspectiva de compreender a natureza da matemática, e de seus conhecimentos, por meio do seu processo de construção histórica a partir dos objetos matemáticos e de suas relações presentes em tratados e/ou fontes originais. Assim, entendemos que a presente investigação traz análises que podem ser utilizadas tanto para a história da matemática quanto para a educação matemática, uma vez que amplia conhecimentos sobre a construção e o uso de instrumentos na resolução de problemas matemáticos.

No artigo intitulado *Uma reconstrução do antigo instrumento matemático esquadro móvel*, Cesana e Saito (2022) buscaram mapear os conhecimentos matemáticos que podem ser mobilizados na reconstrução do instrumento e identificar elementos potencialmente didáticos ou pedagógicos. Essa reconstrução referiu-se à confecção do *esquadro móvel* utilizando papelão e, levando em consideração todas as orientações contidas nas imagens e no texto selecionado.

Como forma de demonstrar alguns elementos potencialmente didáticos nessa reconstrução, em que se utilizou a imagem do instrumento *esquadro móvel* analisada neste artigo, com respeito à disposição das partes do instrumento e às suas dimensões, Ottavio Fabri começou a fabricação do instrumento com o “meio círculo”, chamando a atenção que é preciso deixar alguma sobra de material para que o braço fixo fique imobilizado. De acordo com Cesana e Saito (2022), o autor não explica ou instrui como construir essa parte do *esquadro móvel*. Desse modo, considerando as instruções iniciais dadas por Fabri (1615) e, diante do papelão que foi escolhido, passaram à construção do “meio círculo”. Com a régua não graduada, sobre o papelão, traçaram um segmento de reta, e, com o compasso aberto no

máximo e, pondo a ponta seca do compasso no ponto médio aproximado desse segmento, construíram uma semicircunferência e, mantendo o mesmo centro e com uma abertura menor do compasso, construíram a outra semicircunferência. As Figuras 6 e 7 exibem a ideia da construção do “meio círculo”:

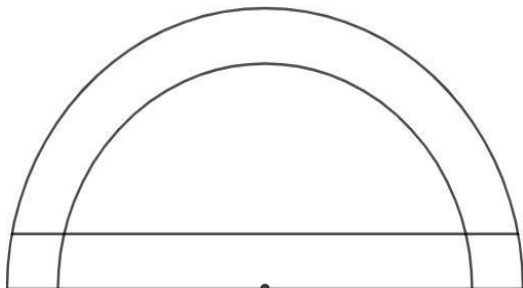


Figura 6 – Construção do “meio círculo” a partir do traçado de duas semicircunferências concêntricas
Fonte: Cesana e Saito (2022, p. 37).



Figura 7 – “Meio círculo” traçado no papelão
Fonte: Cesana e Saito (2022, p. 37).

Como Fabri (1615) não deu instrução específica para a construção do “meio círculo”, nessa proposta de reconstruir o instrumento, poder-se-ia, ao invés de se desenhar um segmento e depois as duas semicircunferências concêntricas, desenhar duas circunferências concêntricas e depois dividi-las em duas partes iguais. Para Cesana e Saito (2022) esse processo de reconstrução é mais interessante porque aponta alguns elementos que poderiam ser explorados no ensino de matemática. Eles têm relação, principalmente, com os conteúdos que envolvem as construções de conceitos de circunferências, círculos e raios.

Ainda que Fabri (1615) não tenha deixado explícito como ele fez, as informações fornecidas no tratado permitem-nos discutir e refletir não somente sobre os conceitos de semicircunferência e de semicírculo, mas também sobre outros conhecimentos matemáticos que se desdobram a partir deles, e, ao iniciar a reconstrução com o traçado de uma circunferência e depois propor a divisão em duas partes iguais, estaríamos, no processo de reconstrução do instrumento, promovendo a construção do próprio conceito de semicircunferência e de semicírculo (CESANA; SAITO, 2022).

Realizamos, além da proposta de reconstrução do instrumento *esquadro móvel*, outros trabalhos que buscaram articular história e ensino de matemática a partir dos textos e das imagens contidas nos tratados antigos, como é o caso de três investigações explorando a utilização de artefatos históricos, especificamente, instrumentos matemáticos antigos, com alunos de ensino médio: no primeiro trabalho, buscamos desenvolver e aplicar uma sequência didática em sala de aula por meio de uma abordagem histórica, a fim de contribuir para o aluno com a compreensão do uso de conceitos matemáticos no processo de solução de problemas, envolvendo medição de alturas. Para isso, foram realizadas experiências de medição de objetos do ambiente escolar utilizando-se uma haste de madeira e também um

teodolito, confeccionado pelos próprios estudantes sujeitos da pesquisa. Os resultados dessa investigação, realizada por uma professora de matemática do Ensino Médio, culminaram numa monografia de Pós-Graduação em Educação Básica (Especialização) (CESANA, 2001).

O segundo trabalho teve por objetivo desenvolver uma atividade que envolvesse a construção e o uso de um instrumento de medida, neste caso, o quadrante geométrico. Essa atividade se efetivou durante o processo de execução de um projeto de pesquisa, ocorrido de 2016 a 2018. Participaram desse projeto três licenciandas em Matemática e foi elaborada uma atividade estruturada de ensino chamada *Medindo altura com o auxílio do Quadrante Geométrico*, que teve por objetivo apresentar uma maneira prática de abordar o conteúdo de figuras semelhantes com enfoque em semelhança de triângulos. A atividade consistiu em medir a altura de dois postes situados na quadra poliesportiva de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, utilizando o instrumento quadrante geométrico presente num tratado de Oronce Finé (1494-1555), confeccionado, previamente pelas pesquisadoras, com madeira de baixo custo (CESANA et al., 2016).

O terceiro trabalho refere-se a um Trabalho de Conclusão de Curso cujo objetivo foi o de analisar as representações dos alunos relativas a uma atividade estruturada de ensino, que envolvia a medição de alturas e a utilização de um instrumento de medida, o esquadro móvel do século XVI de Ottavio Fabri, e do *software* GeoGebra, aplicada em uma turma de 1ª série do Ensino Médio (PERTEL, 2018).

Nessas três investigações percebemos as possibilidades de articulações entre história, ensino e aprendizagem de matemática, pois, recorrendo às fontes históricas que abordam a fabricação e o uso de instrumentos matemáticos, foi através das análises das imagens e das leituras das instruções contidas nos tratados analisados, em primeiro lugar, que identificamos conhecimentos matemáticos nesse processo, assim como refletimos sobre os “saberes-fazer” de um determinado tempo.

Referências Bibliográficas

ALSAYYAD, N.; ROY, A. Modernidade Medieval: cidadania e urbanismo global. *Novos Estudos*, n. 85, p. 105-128, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/nec/n85/n85a05.pdf>>. Último acesso em: 16 dez. 2020.

BOHNSACK, R. A interpretação de imagens e o método documentário. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 9, n. 18, p. 286-311, jun./dez. 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/soc/n18/n18a13.pdf>>. Último acesso em: 30 ag. 2020.

BRAUDEL, F. *Escritos sobre a história*. Tradução de J. Guinburg e Tereza Cristina Silveira da Mota. São Paulo: Perspectiva, 2009.

BRAUDEL, F. *O modelo italiano*. Tradução de Franklin de Mattos. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

CESANA, A.; SAITO, F. Uma reconstrução do antigo instrumento matemático esquadro móvel. *REMATEC*, Belém/PA, Fluxo Contínuo, n. 17, p. 30-47, 2022. e-ISSN: 2675-1909. Disponível em: <<http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/501>>. Último acesso em 15 maio 2022.

CESANA, A. BARBOSA, E. P.; BRANDÃO, L. K. R.; LUZ, D. S. *O uso da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem de Matemática*. Projeto de Pesquisa (2016-2018). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFES (PRPPG/UFES) - Registro Nº 6800/2016.

CESANA, V. B. *Problema de medir a altura de um objeto vertical: abordagem histórica numa sequência didática*. 2011. 64 f. Monografia (Especialização em Ensino na Educação Básica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Básica, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES/CEUNES, São Mateus, Espírito Santo, 2011.

FABRI, O. *L'Uso della squadra mobile*. Padova: Pietro Bertelli, 1615. Disponível em: <<https://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHOdocuView?mode=imagepath&url=/mpiwg/online/permanent/library/4KY9GTGC/pageimg&viewMode=images>>. Último acesso em: 20 jan. 2021.

FEBVRE, L.; MARTIN, H. *La aparición del libro*. México: FCE, Librería, 2005.

FILGUEIRAS, T. M. *Sentidos do muro: barreira, lugar e objeto estético*. 2016. 123f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PANEPINTO, E. *Ottavio Fabri, perito et ingegnere publico*. Tese (Laurea Specialistica in Storia e Geografia dell'Europa – Indirizzo Geografico) – Facoltà di Lettere e Filosofia, Università degli Studi di Verona, Verona, 2008, 2009.

PANOFSKY, E. *Significado nas artes visuais*. Tradução de Maria Clara F. Kneese e J. Guinsburg. São Paulo: Perspectiva, 1991.

PERTEL, M. *Resolução de problemas de medir alturas utilizando o Esquadro Móvel de Ottavio Fabri (c.1544-c.1612) e o GeoGebra: uma experiência numa turma de 1ª série do Ensino Médio*. 2018. 98 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES/CEUNES, São Mateus, Espírito Santo, 2018.

PIFANO, R. Q. História da arte como história das imagens: a iconologia de Erwin Panofsky. *Revista de História e Estudos Culturais*, v. 7, ano VII, n. 3, setembro/outubro/novembro/dezembro, 2010. ISSN 1807-6971. Disponível em: <<https://www.revistafenix.pro.br/revistafenix/article/view/285/269>>. Último acesso em: 21 mar. 2021.

PIMENTA, F. *O renascimento e seu produto*. 2012. Disponível em: <<http://historiadodesign1.blogspot.com/2012/09/o-renascimento-e-seu-produto.html>>. Último acesso em: 23 abr. 2020.

SAITO, F. *História da Matemática e suas (re)construções contextuais*. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015. (Coleção História da Matemática para Professores).

SAITO, F. A reconstrução de antigos instrumentos matemáticos dirigida para a formação de professores. *Educação: Teoria e Prática*, v. 29, n. 62, p. 571-589, setembro-dezembro, 2019. eISSN 1981-8106. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/14135/11298> >. Último acesso em: 10 mar. 2021.

SILVA, J. A. P. da; MARTINS NETO, L. E.; DUCHEIKO, L. L. A leitura de imagens de Panofsky como possibilidade de aproximação entre Arte e Ciência. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC. *Anais*, p. 1-10. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <http://www.abrapeconet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2527-1.pdf>>. Último acesso em: 20 mar. 2021.

SMITH, D. E. *History of mathematics*. Volume II. Special topics of elementary mathematics. New York: Dover Publications, Inc., 1958.

SOBRE AS AUTORAS

ANDRESSA CESANA. Possui Licenciatura Plena em Matemática pela Coordenação Universitária Norte do Espírito Santo - Antiga CEUNES - UFES (1995), mestrado em Matemática pela PUC/RJ (2000) orientado pelo professor João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho e coorientado pela professora Circe Mary Silva da Silva Dynnikov. Doutorado em Educação (Linha de pesquisa: Educação e Linguagens: Matemática) no PPGE/UFES (2013) orientado pela professora Circe Mary Silva da Silva Dynnikov e, Pós-doutorado em Educação Matemática pelo Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC/SP supervisionado pelo professor Fumikazu Saito (2021). Professora do Departamento de Matemática Aplicada/DMA do CEUNES/UFES desde agosto de 2008. Coordenadora de área do PIBID - Matemática - CEUNES/UFES - Edital 2018. Presidente do Núcleo Docente Estruturante e da Comissão de Monografia do Curso de Licenciatura em Matemática do CEUNES/UFES (desde agosto de 2020). Membro do Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática do CEUNES/UFES. Tem experiência em estudos sobre História da Matemática, Articulações entre História e Ensino de Matemática e Educação Matemática, interessando-se, principalmente, por instrumentos matemáticos antigos. É membro do Grupo de Pesquisa em História da Matemática e Saberes Tradicionais – GHMat.

CIRCE MARY SILVA DA SILVA. Possui graduação em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1974), mestrado em Matemática pela Universidade Federal Fluminense (1979) e doutorado em Pedagogia pela Universität Bielefeld (1991). É professora aposentada da Universidade Federal do Espírito. Atualmente é professora do mestrado em educação matemática da Universidade Federal de Pelotas, professora voluntária do mestrado em ensino da Matemática da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino-Aprendizagem, pesquisando principalmente nos seguintes temas: história da matemática, livro didático, formação de professores, ensino de matemática no Brasil, ensino-aprendizagem da matemática e educação escolar indígena. É membro do GHEMAT.

Recebido: 02 de junho de 2021.

Revisado: 19 de maio de 2022.

Aceito: 10 de junho de 2022.