

**UM PRIMEIRO OLHAR SOBRE A RECONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO
JACENTE NO PLANO DE PEDRO NUNES NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR
DE MATEMÁTICA**

**A FIRST LOOK ABOUT PEDRO NUNES THE NEW INSTRUMENT TO FIND
THE ALTITUDE OF SUN DRAWING RECONSTRUCTION IN MATHEMATIC
TEACHER TRAINING**

Francisco Wagner Soares Oliveira¹

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Brasil

Resumo

Na área de Educação Matemática, tem-se tornado cada vez mais recorrente observar o desenvolvimento de pesquisas que procuram construir interfaces entre história e ensino da matemática. Uma das possibilidades que tem surgido nessa direção, é o trabalho com instrumentos matemáticos históricos, haja visto, eles possibilitarem um diálogo entre elementos da história da matemática com outros relacionados ao processo de construção do conhecimento, dessa aproximação tem-se vislumbrado indicar ações e/ou produções que venham a favorecer o ensino de matemática. Sob essa perspectiva, do campo da história da matemática foi elencado o instrumento jacente no plano de Pedro Nunes (1502-1578) já em relação à área de Educação Matemática, trata-se em particular do ensino de conhecimentos geométricos na formação do professor de matemática. Diante disso, trabalha-se nesse estudo, tendo como objetivo, apontar informações preliminares sobre a reconstrução do instrumento jacente no plano junto a professores de matemática em formação. Para tanto, sob o aporte da Teoria das Situações didáticas se desenvolveu um minicurso voltado a professores de matemática em formação. A pesquisa aponta que seria vantajoso se houvesse mais informações na descrição do instrumento que indicassem detalhadamente seu processo de construção; mostra também que o instrumento pode ser confeccionado com materiais de fácil acesso como, por exemplo, papelão e varetas de madeira; e ainda que o processo de reconstrução possibilita os professores mobilizarem vários conhecimentos geométricos, em especial os relacionados a construções geométricas. Nesse sentido, destaca-se que a reconstrução do instrumento jacente no plano pode desencadear questões tanto de ordem matemática como também epistemológica e material, as quais podem ser exploradas em uma interface entre história e ensino da matemática.

Palavras-chave: Reconstrução do instrumento jacente no plano; formação do professor de matemática; Interface entre história e ensino da matemática.

Abstract

In the area of Mathematical Education, it has become increasingly recurrent to observe the development of research that seeks to build interfaces between history and

¹ franciscowagner2007@gmail.com

mathematics teaching. One of the possibilities that has arisen in this direction is the work with historical mathematical instruments, having seen, they enable a dialogue between elements of the history of mathematics with others related to the process of knowledge construction, this approach has been intended to indicate actions and / or productions that may favor the teaching of mathematics. From this perspective, from the field of the history of mathematics was listed Pedro Nunes (1502-1578) the new instrument to find the altitude of sun, in relation to the area of Mathematical Education, it is particularly the teaching of geometric knowledge in the formation of the mathematics teacher. Given this, we work in this study, aiming to point out preliminary information on the reconstruction of the new instrument to find the altitude of sun with teachers of mathematics in training. The research points out that: it would be advantageous to hear more information in the description of the instrument that indicate in detail its construction process; also shows that the instrument can be made of easily accessible materials such as cardboard and wooden sticks; and yet the reconstruction process enables teachers to mobilize various geometric knowledge, especially those related to geometric constructions. In this sense, it is noteworthy that the reconstruction of the new instrument to find the altitude of sun can raise questions of both mathematical as well as epistemological and material, which can be explored in an interface between history and teaching of mathematics.

Keywords: The new instrument to find the altitude of sun Reconstruction; math teacher training; Interface between history and mathematics education.

Introdução

Este estudo é parte de uma proposta que busca construir interfaces entre história e ensino da matemática² com o instrumento jacente no plano. Aqui, trata-se em particular da possibilidade de reconstrução do aparato junto a professores de matemática em formação a partir da descrição de Pedro Nunes, apresentada em *De arte atque ratione navigandi* (1573).

Esse delineamento, parte da “[...] ideia de que um instrumento não é mero artefato, mas é também construtor de conhecimento e, portanto, afigura-se como rico material que pode ser explorado com a finalidade de promover o ensino e aprendizagem de matemática” (PEREIRA; SAITO, 2019, p. 344).

O trabalho com a reconstrução do instrumento jacente no plano com professores de matemática se apresenta como uma das primeiras aproximações do aparato com a formação de professores. Dessa forma, foi estipulado como objetivo para essa pesquisa apontar informações preliminares sobre a reconstrução do instrumento jacente no plano junto a professores de matemática em formação.

² Sobre a proposta de construção de interface entre história e ensino, consulte: Saito e Dias (2013) e Pereira e Saito (2019).

O presente artigo se encontra dividido em três seções. Inicialmente são destacados os aspectos metodológicos que embasaram o estudo e ainda se fala sobre a proposta de minicurso, a qual foi vista como uma estratégia de aproximar/discutir a reconstrução do instrumento jacente no plano junto aos professores de matemática. Posteriormente, na segunda seção, expõem-se algumas informações sobre o aparato e o texto de sua descrição, valorizando os excertos voltados a construção. Na última seção é tratado sobre a reconstrução do instrumento jacente no plano pelos professores de matemática.

Aspectos metodológicos

Como já indicado anteriormente, o objetivo desse estudo é apontar informações preliminares sobre a reconstrução do instrumento jacente no plano junto a professores de matemática. Na direção dessa intenção, foi planejado e aplicado um minicurso de 10h/aulas para professores de matemática em formação, o qual teve como problema reconstruir o instrumento jacente no plano a partir da descrição de construção de Pedro Nunes. O curso foi intitulado de “Mobilizando conhecimentos matemáticos na construção do instrumento jacente no plano de Pedro Nunes”.

Diante disso, de forma a sustentar metodologicamente essa proposta foi agregado elementos da Teoria das Situações Didáticas - TSD apresentada por Brousseau (2008). Dessa teoria, buscou-se fazer uso durante o curso dos três primeiros momentos que ela prevê: ação, formulação e validação (BROUSSEAU, 2008; OLIVEIRA, 2018).

A escolha por apenas essas etapas didáticas, deve-se ao fato de que, durante o curso não se teve a intenção de revelar para os discentes quais eram os objetivos com o problema proposto. A ideia foi deixá-los “livres” para proporem estratégias, realizarem ações e mobilizarem conhecimentos matemáticos que julgassem pertinentes ou necessários para a reconstrução do instrumento jacente no plano.

No que se refere em particular aos três momentos da TSD usados no curso, cabe destacar que:

[...] o momento de ação pode ser caracterizado como uma fase puramente experimental da situação, em que o aluno deverá, a partir da observação e imersão no *milieu* e na atividade proposta, orientar suas ações por meio da tomada de decisões e ajuste sobre elas. Dessa forma, o entendimento do aluno ocorreria como uma espécie de aprendizagem por adaptação, a qual ocorre sem a intervenção direta do professor, caracterizando-se, dessa forma, como uma situação didática. O momento de formulação pode ser compreendido como uma situação em que ocorre muita troca de informações entre os alunos e o meio organizado pelo professor para a situação de ensino. Essa interação deve ocorrer para que os alunos possam elaborar e rever

sua comunicação linguística, a fim de expressar resultados compreensíveis ao restante do grupo. Sobre o momento de validação, etapa em que os estudantes tentam apresentar os argumentos formulados, foram utilizados mecanismos de prova para convencer os demais da solução encontrada frente a situação proposta. Assim, seu modelo de solução para a situação proposta é submetido ao julgamento dos demais, momento que pode leva-lo, a partir das considerações do grupo, a refletir tanto sobre sua proposta de solução como também sobre suas escolhas realizadas em fases anteriores (OLIVEIRA, 2018, p. 18).

Nesse sentido, pode-se observar que nesses momentos é dado aos discentes o papel de principais responsáveis pelo desenvolvimento da situação proposta. Visto isso, ressalta-se que os participantes do curso em questão, tiveram o papel de protagonistas durante toda a reconstrução do instrumento jacente no plano.

Ainda em relação ao curso, é válido pontuar que ele aconteceu nos dias 18, 19 e 20 de agosto de 2018 e que esteve atrelado a ações concedidas pelo Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática – GPEHM, o qual está associado a universidade estadual do Ceará - UECE. Participaram do curso um total de 11 discentes, ambos em formação inicial na licenciatura em matemática da UECE. Para a realização da situação de reconstrução do aparato de Pedro Nunes os alunos foram divididos em três grupos (GRUPO 1, GRUPO 2 e GRUPO 3).

No passo seguinte, expõem-se algumas informações sobre a obra *De arte atque ratione navigandi* (1573) e o instrumento jacente no plano, as quais possibilitaram posteriormente propor e discutir a reconstrução do aparato.

Instrumento jacente no plano

No século XVI foi comum o surgimento de propostas de novos instrumentos, visto eles estarem relacionados com o desenvolvimento de diversas atividades, tais como “[...] o mapeamento de novas terras, a busca de métodos para a localização das naus em alto-mar, a divisão de terras para o cultivo da agricultura e a pecuária, a construção de fortificações, [...]” (SAITO, 2015, p. 186).

Sob esse cenário, é possível observar o instrumento jacente no plano, o qual a partir de sua função no período e da obra, em que está descrito se entende que, esteja voltado em particular as questões de navegação. Essa compreensão se deve ao fato de que o aparato é proposto por Pedro Nunes (1502-1578) como mais uma alternativa, da qual

se pode fazer uso para determinar a altura angular do Sol acima do horizonte, medida essa que, conforme Albuquerque (1972) tem sua utilidade dentro do cálculo da latitude³.

Considerando a obra *De arte atque ratione navigandi* (1573), em que se pode verificar a proposta do instrumento jacente no plano, como elemento para contextualizar o aparato no século XVI, nota-se que seu conteúdo está voltado a questões de navegação, em especial teórica. Sobre esse tratado, cabe destacar que:

[...] compõe-se de dois livros. O primeiro, de título “De duobus problematis circa nauegandi artem” [*Acerca de dois problemas da arte de navegar*] é simplesmente a versão latina do “Tratado sobre certas dúvidas da navegação”, que publicara em 1537; mas o segundo livro é uma composição essencialmente nova, a partir também de um texto de 1537 que foi muito ampliado e estendido. É a parte mais importante de todo o livro. O título não podia ser mais explícito acerca do seu conteúdo e do programa que Pedro Nunes pretende implementar: “De regulis et instrumentis ad uarias rerum tam maritimarum quam et caelestium apparentias deprehendendas ex mathematicis disciplinis”. [*Sobre as regras e instrumentos para descobrir as aparências das coisas tanto marítimas como celestes, partindo das ciências matemáticas*]. O texto mantém as teses que já estavam no texto original de 1537, e acrescenta muitas coisas novas. Trata-se uma inspeção cuidada e sistemática de várias regras e de vários instrumentos utilizados na navegação, do ponto de vista da sua consistência matemática e não necessariamente da sua aplicabilidade ou do seu rigor. O cume de todo esse trabalho é o estudo da “Linha de rumo”, um contributo original de excepcional importância matemática e que, além disso serve como exemplo supremo da importância da *ratio navigandi*, ou seja, do estudo matemático dos problemas de navegação (LEITÃO, 2006, p. 196-197).

Como se pode observar nesse excerto, *De arte atque ratione navigandi* (1573) contém em seu conteúdo uma abordagem mais matematizada dos temas da navegação. O próprio instrumento jacente no plano, pode ser utilizado como exemplo para ilustrar essa característica do tratado, pois na descrição desse aparato, é possível verificar algumas menções de Pedro Nunes as proposições e definições dos *Elementos* de Euclides, como forma de sustentar/ilustrar a validade do instrumento.

No que se refere ao instrumento jacente no plano, em especial a sua construção, o quinhentista não apresenta uma imagem do instrumento físico. O que fornece é apenas um esboço geométrico (figura 1).

³ Maiores informações sobre a aproximação do instrumento jacente no plano com o cálculo da latitude, consulte Oliveira e Pereira (2019).

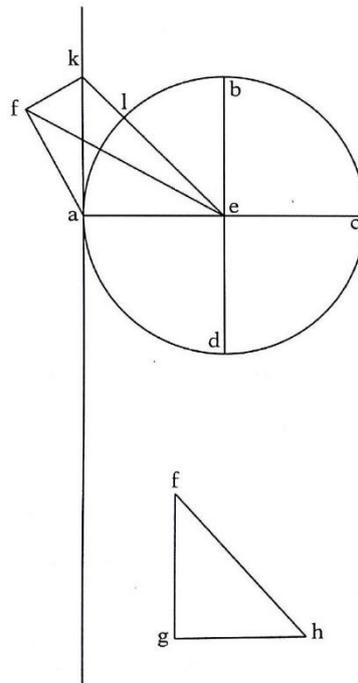


Figura 1 – Instrumento jacente no plano.

Fonte: Nunes (2008, p. 258)

Uma possível compreensão acerca desse esboço pode ser obtida a partir de uma leitura acerca dos trechos de descrição do instrumento jacente no plano, nos quais Pedro Nunes fala da construção. Ao tratar sobre isso, o quinhentista diz:

[...] Divida-se, então, uma tábua circular **abcd** em 360 graus, como é costume, colocando-a paralela ao horizonte e fabrique-se, num material duro, um triângulo rectângulo e isósceles **fgh**, de modo que os lados **fg** e **gh** façam um ângulo recto e sejam iguais ao semidiâmetro do círculo traçado. Coloque-se então esse triângulo perpendicularmente à tábua circular, de tal modo que o lado **gh** se ajuste perfeitamente a **ae**, semidiâmetro do círculo, isto é, que fique **g** com **a**, e **h** com **e**; por conseguinte o ponto **f** ficará para cima. Coloque-se também um estilete perpendicularmente ao plano, em qualquer ponto do diâmetro **bd**. [...]

A partir desta demonstração pode ver-se, se este tipo de instrumento tiver forma quadrada, de modo a que nele se possa traçar a recta **ak** tangente ao círculo no ponto **a**, não será necessário um estilete ou uma haste cuja sombra se projecte na recta **bd**. Basta rodar o próprio instrumento até que a sombra da recta **af** se projecte sobre a recta **ak**, pois assim a sombra da recta **ef** indicará o arco da altura do Sol acima do horizonte. Se se duplicarem os lados do triângulo **fgh**, de maneira a que o lado **gh** seja igual ao diâmetro **ac** e se ajuste perfeitamente a ele, poder-se-á dividir o semicírculo **abc** em noventa partes iguais e então os graus da altura do Sol serão duplamente maiores. (NUNES, 2008, p. 358-359).

Como se pode interpretar, nota-se que Pedro Nunes está apresentando duas possíveis configurações para o instrumento, as quais se resumem nas seguintes versões: “[...] *i*) numa tábua redonda, com um triângulo colocado perpendicularmente a esse tábua, e também com um estilete vertical; *ii*) numa tábua quadrada, apenas com um triângulo

Um primeiro olhar sobre a reconstrução do instrumento jacente no plano de Pedro Nunes na formação do professor de matemática

Francisco Wagner Soares Oliveira

colocado perpendicularmente” (LEITÃO, 2008, p. 688). Para a construção do instrumento na tábua quadrada, entende-se que existam duas variantes, uma com o triângulo Δfgh , tendo seus lados iguais ao semidiâmetro da circunferência e outra com eles congruentes ao diâmetro da circunferência.

Diante dessas possibilidades de configuração para o instrumento jacente no plano e ainda dos excertos relacionados a sua construção, compreende-se que o esboço geométrico (figura 1) apresentado anteriormente se refere a versão do aparato na tábua quadrada, em especial a que tem os lados do Δfgh iguais ao semidiâmetro da circunferência. São justificativas para tanto, o fato da existência de uma reta tangente (**ak**) à circunferência no ponto **a** e a inexistência de um estilete sobre o diâmetro **bd**.

Na próxima seção será abordada a tentativa de reconstrução do instrumento jacente no plano durante os três encontros do minicurso.

A reconstrução do instrumento jacente no plano pelos professores de matemática

Como já indicado anteriormente, o curso se desenvolveu a luz de três momentos previstos pela TSD (ação, formulação e validação). No primeiro momento, voltado a construção do instrumento jacente no plano, foi proposto aos discentes a tarefa de reconstruir o instrumento jacente no plano a partir da descrição de construção de Pedro Nunes.

Do momento de ação, vale destacar que inicialmente foi disponibilizado aos discentes o texto de descrição para construção e uso do instrumento jacente no plano. A ideia era possibilitar uma imersão no problema proposto e também um primeiro contado com o aparato, para que dessa forma pudessem avançar em sua reconstrução.

Desse contato inicial com o texto, alguns estudantes apontam que na descrição de Pedro Nunes, “existe bastante coisa que ficam embutidas no texto, com isso o leitor tem que tentar imaginar certos passos, logo se o passo a passo fosse um pouco mais detalhado, ficaria mais simples realizar a construção” (GRUPO 3, 2018). Um exemplo disso, refere a divisão da circunferência em 360 graus, em que o lusitano indica apenas que isso seja feito como de “costume”. Em seu texto não traz qualquer indício que aponte o referido “costume”.

Ainda segundo alguns discentes, a descrição gerou “[...] a dificuldade em imaginar a construção feita. É necessário imaginar a figura em três dimensões e também conseguir

vê-la em movimento” (GRUPO 1, 2018). Apesar dessa dificuldade, eles conseguem apontar que “o instrumento se constitui de uma circunferência que possui os quatro quadrantes bem divididos, de estilete que ficara firme em qualquer ponto do segmento **bd**. E um triângulo retângulo que será comparado com outro triângulo” (GRUPO 1, 2018).

Diante da existência dessas partes na configuração do instrumento, os grupos conseguem apontar alguns materiais que julgam ser necessários para a reconstrução do aparato. São eles: prego para ser o estilete; martelo; cola branca; tábua para construção do círculo e do triângulo; barbante para a reta tangente; régua; compasso; lápis; borracha; varetas; isopor ou papelão; tesoura; e estilete para corte de material.

Uma das ações dos discentes, atreladas ao momento de formulação da TSD, foi indicar uma representação geométrica do instrumento, isso conforme as partes identificadas anteriormente na leitura do texto de descrição. A interpretação deles, fez-se elaborar o seguinte desenho (figura 2):

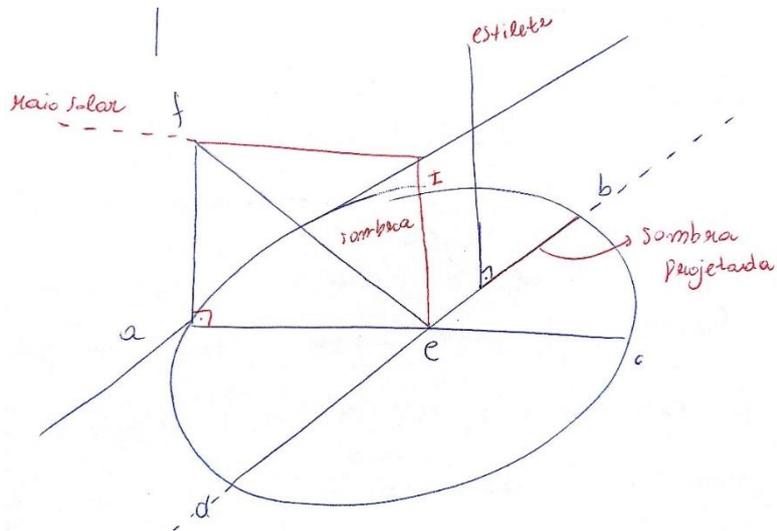


Figura 2 - Representação geométrica no instrumento jacente no plano
 Fonte: Acervo dos autores (GRUPO 1, 2018)

Pelo que se observa, esse esboço se assemelha bastante com o apresentado por Pedro Nunes. Entretanto, nessa interpretação dos alunos, nota-se que diferentemente do desenho do lusitano eles estão buscando representar a versão do instrumento na tua circular, isso porque eles fazem uso do estilete.

Como já destacado anteriormente, os alunos apontaram que era necessário imaginar a figura em três dimensões. Nessa ilustração é possível notar que eles procuram

representa-la no espaço. Se percebe, por exemplo uma suposta incidência dos raios do Sol sobre o triângulo Δfae que deve estar perpendicular a tábua circular do instrumento, tem-se ainda o uso do estilete, ao qual tentam indicar a sombra que estaria projetando sobre **bd**.

Ainda do momento de formulação, a partir das discussões e diálogos internos dos grupos, foram formulados alguns procedimentos para construção do instrumento, a exemplo, tem-se:

1º passo: Construção do círculo com utilização do compasso;

2º passo: Construção dos quadrantes com uso de construção geométrica para obtenção de ângulos retos;

3º passo: Construção de triângulo retângulo com catetos iguais ao semidiâmetro da circunferência: foi reproduzida uma circunferência congruente a primeira para a construção do triângulo retângulo isósceles;

4º passo: Graduação da circunferência através do seguinte conceito: foram feitas divisões sucessivas dos quadrantes sempre tomando a metade do ângulo (bissetriz) usamos o teorema de Tales (quarta proporcional para dividir o ângulo em 3 partes);

5º passo: Dividimos a corda do ângulo de 30° em três iguais, depois foi traçada sucessivas bissetrizes até dividir em 45 partes iguais com 2° graus cada;

6º passo: Para garantir a haste do ângulo de 90° , colocar o triângulo retângulo do lado da haste. Posicionamos o triângulo retângulo utilizando outro triângulo retângulo para garantir a perpendicularidade. (GRUPO 1, 2018).

Como se pode observar, os discentes traçaram estratégias para a construção do triângulo, para graduação da circunferência e também para posicionamento do triângulo de forma que fique perpendicular a tábua do instrumento. Desses passos apontados pelos discentes, é possível observar inconsistência no processo de graduação da circunferência, visto não ficar claro como conseguiram gradua-la. Da forma que indicaram, nota-se apenas o traço de bissetrizes e de trissecções dos ângulos.

Observados esses procedimentos formulados pelos professores, de forma à avaliá-los cabe ainda destacar elementos do momento de validação da TSD. Dessa etapa, no que se refere em particular a reconstrução do instrumento jacente no plano, um dos grupos chegou na seguinte réplica (figura 3):



Figura 3 - Da esquerda para a direita: réplica do instrumento jacente no plano e graduação de um dos quadrantes

Fonte: Acervo dos autores (GRUPO 1, 2018)

Como se verifica nessa configuração do aparato, considerando o texto de descrição do quinhentista, nota-se que essa réplica elaborada pelos professores corresponde a versão do instrumento jacente no plano na tábua circular. Nela tanto o triângulo como a tábua circular foram confeccionados de papelão, já o estilete está representado por uma vareta de madeira.

À direita da figura 3, ver-se de forma aproximada o quadrante graduado pelos discentes, o qual apresenta 45 ângulos de 2° cada. Para se chegar na graduação da circunferência em 360 partes congruentes, faltou ainda traçar a bissetriz dos 45 ângulos de 2° já determinados no quadrante trabalhado inicialmente e posteriormente realizar os mesmos procedimentos nos demais quadrantes da circunferência.

À luz dos passos pontuados no momento de formulação, os professores observaram que não era possível conseguir a graduação em 360° . Considerando, em particular o quarto e quinto passos estipulados previamente pelos discentes, nota-se que a ideia foi dividir o ângulo de 90° em três ângulos de 30° , e posteriormente fizeram uma nova trisseção, obtendo dessa forma a divisão do quadrante em nove ângulos de 10° . Conforme o quinto passo, na sequência se fariam sucessivas bissetrizes até se obter a divisão do quadrante em 90° , contudo notaram que ao realizar a primeira bissetriz do ângulo de 10° teriam ângulos de 5° , os quais tornaria impossível continuar com o traço de sucessivas bissetrizes.

Visto essa impossibilidade para obtenção dos 360° , a nova estratégia dos professores que levou a réplica do instrumento apresentada (figura 3) foi realizar inicialmente a trisseção do ângulo de 90° , posteriormente realizaram uma nova trisseção que forneceu nove ângulos de 10° . Em continuidade dividiram cada ângulo de

Um primeiro olhar sobre a reconstrução do instrumento jacente no plano de Pedro Nunes na formação do professor de matemática

Francisco Wagner Soares Oliveira

10° em cinco ângulos de 2° cada. Na réplica do instrumento (figura 3) não fizeram a bissetriz dos ângulos de 2° porque observaram que não seria possível, haja visto o tamanho do raio da circunferência tomada inicialmente dificultar esse procedimento.

Sobre esses procedimentos, cabe destacar que a trisseção do ângulo, assim como a repartição em cinco partes congruentes foram realizadas com base no teorema de Tales (quarta proporcional). Essa estratégia é aceitável, visto se ter conhecimento que “[...] a trisseção de um ângulo qualquer não pode ser resolvido com régua e compasso, a não ser por processos de aproximados ou “marcando pontos na régua”.” (REZENDE, QUEIROZ, 2008, p. 130).

Sobre a reconstrução do instrumento, os professores indicam que:

A principal dificuldade está no manuseio do objeto em três dimensões, ou seja, imaginar o objeto construído e funcionando sem qualquer antecedente. Isso traz uma necessidade de uma boa noção de espaço da parte de quem irá construí-lo. Outro ponto importante é o de quem vai construir tal objeto, necessita de conhecimentos sobre geometria plana e espacial. Este fato restringe a construção somente a matemáticos, geômetras e cientistas que possuem tais conhecimentos. Além disso, é importante utilizar tais conhecimentos na prática, ou seja, aplicar teoremas e outros resultados da geometria plana e espacial (GRUPO 1, 2018).

Apesar dessa dificuldade, os professores pontuam que “o mais interessante foi perceber que através de uma ideia “simples”, uma construção que pode ser feita corretamente com materiais de fácil manuseio e fácil obtenção pode calcular a altura relativa do sol” (GRUPO 2, 2018). Diante dessa consideração, ver-se que a proposta de reconstrução do instrumento jacente no plano pode ser facilmente proposta/discutida com professores em formação, pois ela requer materiais de fácil acesso.

Notas finais

Esse estudo mostra que a reconstrução do instrumento jacente no plano levou os professores a mobilizarem vários conhecimentos geométricos tanto de forma isolada como também articulada a outros. São exemplos, a trisseção e bissetriz de um ângulo, a construção de um triângulo retângulo isósceles, perpendicularidade, teorema de Tales, construção de uma circunferência e repartição de um ângulo qualquer em n partes.

Diante desse fato, entende-se que a reconstrução do aparato junto aos professores pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos geométricos, pois a medida em que conceitos são mobilizados/articulados de forma prática se tem a

possibilidade tanto de atribuir a eles novos significados ou mesmo ressignificar os já existentes.

Referências

ALBUQUERQUE, Luís de. **Curso de história da náutica**. Coimbra: Livraria Almeida, 1972.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. Trad.: Camila Bogéa. 1. ed. São Paulo: Ática, 2008.

LEITÃO, Henrique. Anotações ao De arte atque ratione nauigandi. In **Pedro Nunes. Obras, vol. IV**, Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2008, p. 515-794.

LEITÃO, Henrique. **Ars e Ratio: A Náutica e a Constituição da Ciência Moderna**, In: La ciencia y el mar. Valladolid: Los autores, p. 183-207, 2006.

NUNES, Pedro. Obras: **De Arte Atque Ratione Navigandi**. vol. IV, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.

NUNES, Pedro. **Petri Nonii Salaciensis De Arte Atque Ratione Nauigandi Libri Duo. Eiusdem in theoricas Planetarum Georgij Purbachij annotationes, & in Problema mechanicum Aristotelis de motu nauigij ex remis annotatio vna. Eiusdem De erratis Orontij Fioei Liber vnus. Eiusdem de Crepusculis lib. I. Cum libello Allacen de causis Crepusculorum**. - Conimbricæ : in aedibus Antonij à Marijs, 1573. Disponível em: <<http://purl.pt/14448>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

OLIVEIRA, Francisco Wagner Soares. Os momentos da teoria das situações didáticas no ensino de matemática. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 4, n. 2, p. 10-20, 31 dez. 2018.

OLIVEIRA, Francisco Wagner Soares; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Elementos iniciais da relação entre o instrumento de Pedro Nunes, jacente no plano, e o cálculo da latitude no século XVI. **História da Ciência e Ensino: Construindo interfaces**, São Paulo, v. 19, p. 39-53, 2019.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. A reconstrução do báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Cocar**, Belém-PA, V. 13, n 25, p. 342-372, 2019.

REZENDE, Eliana Quelho Frota; QUEIROZ, Maria Lúcia Bontorim de. **GEOMETRIA EUCLIDIANA PLANA e construções geométricas**. São Paulo: Unicamp, 2008.



Um primeiro olhar sobre a reconstrução do instrumento jacente no plano de Pedro Nunes na formação do professor de matemática

Francisco Wagner Soares Oliveira

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciências & Educação (Bauru)**, São Paulo, vol. 19, n. 1, p.89-111, 2013.

SAITO, Fumikazu. **História da matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2015.