

# EL CONCEPTO DE PARALELISMO ENTRE PLANOS SINTETIZADOS EN EL INSTRUMENTO JACENTE NO PLANO EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

**Francisco Wagner Soares Oliveira**

[wagner.oliveira@aluno.uece.br](mailto:wagner.oliveira@aluno.uece.br)

<https://orcid.org/0000-0001-9296-8200>

*Universidade Estadual do Ceará (UECE)*  
Fortaleza, Brasil.

**Ana Carolina Costa Pereira**

[carolina.pereira@uece.br](mailto:carolina.pereira@uece.br)

<https://orcid.org/0000-0002-3819-2381>

*Universidade Estadual do Ceará (UECE)*  
Fortaleza, Brasil.

**Recibido:** 16/12/2021 **Aceptado:** 26/05/2022

## Resumen

Este artículo es parte de una investigación que se dedica a explorar elementos de la historia de las matemáticas para la enseñanza, el recurso enumerado es el instrumento jacente no plano de Pedro Nunes (1502-1578) con miras a señalar aportes a la enseñanza del conocimiento geométrico. Aquí, se dedica en particular a presentar los principales resultados de una acción formativa donde se discutió el concepto de paralelismo entre planos movilizados en el uso del instrumento jacente no plano con estudiantes de pregrado en Matemáticas. El estudio contó con el aporte de un enfoque de investigación cualitativa y la acción formativa se sustenta en la Actividad de Orientación Docente (AOE). Los resultados muestran el potencial del instrumento jacente no plano para desencadenar discusiones sobre el concepto de paralelismo entre planos, las discusiones, a su vez, emergen como un espacio para que los estudiantes signifiquen y / o resignifiquen dialógicamente la forma en que conceptualizan el paralelismo de objetos entre planos.

**Palabras clave:** Formación inicial para profesores de matemáticas. Paralelismo entre planos. Instrumento jacente no plano. Interfaz entre historia y educación matemática.

## O CONCEITO DE PARALELISMO ENTRE PLANOS SINTETIZADO NO INSTRUMENTO JACENTE NO PLANO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

### Resumo

Este artigo é parte de uma pesquisa que se dedica a explorar elementos da história da matemática para o ensino, o recurso elencado é o instrumento náutico jacente no plano de Pedro Nunes (1502-1578) com vista a apontar contributos para o ensino de conhecimentos geométricos. Aqui, dedica-se em particular a apresentar os principais resultados de uma ação formativa onde foi discutido junto a estudantes da licenciatura em matemática o conceito de paralelismo entre planos mobilizado no uso do instrumento jacente no plano. O estudo foi sustentado sob o aporte

de uma abordagem qualitativa de pesquisa e a ação formativa é fundamentada à luz da Atividade Orientadora de Ensino (AOE). Os resultados evidenciam o potencial do instrumento jacente no plano em desencadear discussões sobre o conceito de paralelismo entre planos, as discussões, por sua vez, emergem como um espaço para os discentes dialogicamente significarem e/ou ressignificarem a forma como conceituam o objeto paralelismo entre planos.

**Palavras chave:** Formação inicial de professores de matemática. Paralelismo entre planos. Instrumento jacente no plano. Interface entre história e ensino de matemática.

## **THE CONCEPT OF PARALLELISM BETWEEN PLANS SYNTHESIZED IN THE A NEW INSTRUMENT TO FIND THE ALTITUDE OF SUN IN THE INITIAL FORMATION OF MATHEMATICS TEACHERS**

### **Abstract**

This article is part of a research that is dedicated to exploring elements of the history of mathematics for teaching, the resource listed is the nautical instrument to find the altitude of sun by Pedro Nunes (1502-1578) with a view to pointing out contributions to the teaching of geometric knowledge. Here, it is dedicated in particular to presenting the main results of a training action where the concept of parallelism between planes mobilized in the use of the instrument to find the altitude of sun was discussed with undergraduate students in mathematics. The study was supported by the contribution of a qualitative research approach and the training action is based on the Teaching Guidance Activity (AOE). The results show the instrument to find the altitude of sun potential to trigger discussions on the concept of parallelism between planes. The discussions, in turn, emerge as a space for students to dialogically signify and/or re-signify the way they conceptualize the object parallelism between planes.

**Keywords:** Initial mathematics teacher training. Parallelism between plans. A new instrument to find the altitude of sun. Interface between history and mathematics teaching.

### **Introdução**

Este estudo se insere em um projeto ambicioso, em que educadores matemáticos procuram construir interface entre a área de história da matemática e a de educação matemática a partir de uma perspectiva historiográfica atualizada. Do diálogo entre esses dois campos de investigação, vislumbra-se que o professor possa refletir acerca do processo histórico da construção do conhecimento matemático, ação essa que o possibilitará contextualizar, compreender e explorar conceitos de matemática a serem trabalhados em sala de aula (SAITO, DIAS, 2013, PEREIRA, SAITO, 2018, 2019a).

Essa tentativa de construção de interface entre história e ensino de matemática, quando considerada como alternativa de trabalho na formação inicial de professores, nota-se que ela vai ao encontro das diretrizes exposta na Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, BNC-formação. Uma das potencialidades dessa proposta é possibilitar aos discentes

“compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria aprendizagem [...]” (BRASIL, 2019, p. 13).

Nessa direção, aqui, parte-se do campo da educação matemática, tendo como intenção trazer contributos para o ensino de conhecimentos geométricos, visto que, atualmente ainda se tem resquícios do esvaziamento de ações e propostas observados desde o movimento da matemática moderna (PAVANELLO, 1993, BARROS, 2017). No caso de professores em formação inicial, sabe-se que os conhecimentos prévios que eles detêm sobre conceitos básicos de geometria ainda são considerados insatisfatórios (SANTOS, 2018).

Diante desse cenário, aqui se busca favorecer de alguma forma o ensino de conhecimentos geométricos, em específico, tem-se como objetivo apresentar os principais resultados de uma ação formativa onde foi discutido junto a futuros professores de matemática, no momento em formação inicial (estudantes da Licenciatura em Matemática) o conceito de paralelismo entre planos mobilizado no uso do instrumento jacente no plano de Pedro Nunes (1502-1578). Com eles, espera-se que os docentes possam pensar ações que fomentem a formação ampla e sólida dos licenciandos em matemática.

O instrumento jacente no plano foi o recurso da história selecionado para construir a interface, isso já após uma aproximação inicial com alguns tratados antigos. Sua descrição foi observada em *De arte atque ratione navigandi* (2008), edição moderna da obra de Pedro Nunes publicada em 1573. O texto do matemático quinhentista deixa claro que a finalidade do aparato é determinar a altura do Sol acima do horizonte. Ao tratar sobre questões relacionadas ao uso do instrumento, notou-se que a necessidade de posicionar o aparato jacente ao plano do horizonte, possivelmente tinha sintetizado o conceito de paralelismo entre planos presente no currículo atual de muitos dos cursos de Licenciatura em Matemática, oferecidos no cenário brasileiro, a exemplo, no da Universidade Estadual do Ceará.

O que favoreceu o estudo do instrumento jacente no plano foram os esforços de historiadores portugueses em discutir e comentar os trabalhos de Pedro Nunes e ainda a publicação das *Obras de Pedro Nunes*, feita em parceria pela fundação Calouste Gulbenkin e a Academia das Ciências de Lisboa, onde as obras que estavam em latim ganharam tradução para o português. Além da obra *De arte atque ratione navigandi* (2008), essas fontes secundárias também forneceram subsídios e informações para contextualizar e compreender o referido aparato.

## O instrumento jacente no plano

Em 1573 Pedro Nunes publica *De arte atque ratione navigandi*, nela ele trata sobre alguns temas voltados à navegação a partir de princípios matemáticos (LEITÃO, 2006). Dentre suas contribuições, pode-se observar a proposta do instrumento jacente no plano, descrita no sexto capítulo do segundo livro *Sobre as regras e os instrumentos para descobrir as aparências das coisas tanto marítimas como celestes, partindo das ciências matemáticas*. O quinhestista dá início à descrição do aparato, com o seguinte excerto:

A altura do Sol pode tomar-se não só com instrumentos erectis sobre o plano do horizonte como também usando instrumentos que estão jacentes, paralelos a esse plano. 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** (NUNES, 2008, p. 358).

Em relação à construção do instrumento jacente no plano, nota-se que até aí, o cosmógrafo-mor, expõe elementos da construção do aparato para uma versão na tábua circular, na sequência de sua descrição que vai até parte da página 360, ele instrui os procedimentos para uso do instrumento. Além dessa configuração na tábua circular ele ainda propõe outra, agora para uma tábua quadrada, a qual ainda pode ter duas variações distintas (LEITÃO, 2008; CANAS, 2011; OLIVEIRA, 2019; OLIVEIRA; PEREIRA, 2019, 2020).

Cabe destacar que Pedro Nunes não apresenta uma figura/imagem do instrumento físico, o que expõe é apenas um esboço geométrico. Dentre as tentativas de reconstrução do instrumento, têm-se as seguintes réplicas modernas:

**Figura 1** – Da direita para a esquerda: instrumento jacente no plano de Oliveira (2019) e aparato presente no museu da Marinha de Portugal



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Cabe destacar que essas réplicas possuem algumas diferenças, como por exemplo, na do museu da marinha, tem-se a incorporação de uma bússola e a graduação apenas de um semicírculo da circunferência. Por não ser o foco neste estudo, não será feita uma discussão nesse sentido, entretanto destaca-se que essas discrepâncias possivelmente estejam associadas à perspectiva historiográfica assumida pelo fabricante. Dentre elas, encontra-se a vertente tradicional e a atualizada (SAITO, 2015), sabe-se que Oliveira (2019) orientou sua construção à luz de uma perspectiva historiográfica atualizada, por tanto, teve que seguir rigorosamente as instruções de Nunes (2008).

No que se refere ao uso do instrumento jacente no plano, verifica-se que é apresentado como alternativa para encontrar a altura do Sol acima do horizonte. No século XVI, período de elaboração do aparato, essa altura era usada em processos ligados à determinação da latitude, coordenada que favorecia na localização dos navios (COSTA, 1960, OLIVEIRA; PEREIRA, 2019, 2020).

Para utilizar o aparato, Pedro Nunes instrui que se deve rodar a tábua do instrumento “até que a sombra do estilete se projecte sobre a recta **bd**. Então, a sombra do lado **fh**, ou **fe**, no quadrante **ab**, indicará a altura procurada, calculada a partir do ponto **b** na direcção de **a**” (NUNES, 2008, p. 358). Como se verifica, o matemático não apresenta detalhes sobre os procedimentos para uso do aparato, por exemplo, ele não menciona como se deve proceder para pôr a tábua do instrumento de forma jacente ao plano do horizonte.

Não se tem qualquer registro que aponte que o instrumento jacente no plano foi utilizado na prática da navegação quinhentista. O que se sabe é que foi trabalhado em aulas teóricas, em que se discutiam questões de náutica para o treino de navegantes. A exemplo, nas lições de João Baptista Lavanha (c. 1550 – 1624), descritas em seu *Tratado del arte de navegar* (1588) e na descrição em uma *Arte de Navegar* do século XVII, que se trata de um manuscrito presente na Biblioteca Pública de Évora - BPE, conhecido por Códice 27 do fundo Manizola (LEITÃO, 2008, CANAS, 2011).

João Baptista Lavanha ministrava suas lições a homens da corte na Academia de matemáticas em Madrid (CANAS, 2011). Esse, assim como o registro presente na BPE sinalizam a possibilidade de discutir questões relacionadas ao instrumento jacente no plano em sala de aula da Licenciatura em Matemática, em aulas que os docentes proponham discutir questões teóricas e/ou práticas do conhecimento matemático. Com vistas ao ensino de

matemática, o potencial do aparato ainda se acentua, pois em sua descrição Pedro Nunes ainda utiliza proposições e definições dos *Elementos* de Euclides para sustentar a validade do aparato.

### **Aspectos metodológicos**

A pesquisa é realizada sob o aporte de uma abordagem qualitativa de pesquisa. Sobre essa postura investigativa em educação, sabe-se, por exemplo, que indica ao pesquisador o contato direto com a situação de estudo, que se deve dar relevância ao significado que os participantes atribuem às coisas mobilizadas durante o percurso e que se deve dar maior importância ao processo do que propriamente ao produto elaborado pelos sujeitos (LÜDKE, ANDRÉ, 2013).

A ação formativa foi pensada a partir dos pressupostos da atividade orientadora de ensino sustentada por Moura (1997, et al., 2010), a qual tem seus fundamentos na teoria histórico-cultural e na teoria da atividade de Alexei Leontiev. Essa proposta:

[...] mantém a estrutura de atividade proposta por Leontiev ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propõe ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar (MOURA et al., 2010, p. 217).

Nesse sentido, a necessidade se mantém atrelada a objetos do conhecimento a serem apropriados, os quais recebem influência da cultura e das práticas sociais. Por sua vez, o motivo está associado a aquisição/apropriação de conceitos teóricos. Os objetivos correspondem justamente às ações educativas de ensinar e aprender, em que estão englobadas operações práticas que conduzam ao ensino e aprendizagem e ao desenvolvimento da atividade. A atividade orientadora de ensino:

[...] constitui-se em um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento. Assim, o professor, ao organizar as ações que objetivam o ensinar, também requalifica seus conhecimentos, e é esse processo que caracteriza a AOE como unidade de formação do professor e do estudante (MOURA, 1996, 2001, *apud* MOURA et al., 2010, p. 221).

Nessa lógica, o conhecimento teórico de professores e estudantes se coloca em um processo constante de elaboração. À medida que esses sujeitos avançam no pensamento teórico o movimento de apropriação dos conhecimentos vai incorporando e/ou resignificando significados ao conhecimento teórico em estudo na atividade.

À luz da proposta de construção de interface entre história e ensino a organização da atividade aqui exposta, contemplou as etapas de intencionalidade e plano de ação, tratamento

didático e desenvolvimento da atividade (SAITO, DIAS, 2013, PEREIRA, SAITO, 2018, 2019a). A coleta dos dados se deu mediante gravações de áudios e vídeos, observações, produção de relatórios e fotografias. Para a análise, é dado espaço a: unidades de análise; conexões e interconexões entre elementos da atividade; e manifestações dos estudantes quanto aos motivos, ações e operações realizadas (PANOSSIAN et al. 2017; MOURA, et al., 2010, MOURA et al., 2016). Ainda como forma de orientar a análise e pensar a formação inicial de professores, aqui se toma como referências as sete categorias de conhecimentos listadas por Shulman (2014).

O público da atividade foram 12 estudantes brasileiros da Licenciatura em Matemática, ambos em formação inicial na Universidade Estadual do Ceará – UECE, localizada na cidade de Fortaleza no Estado do Ceará. Eles foram distribuídos em quatro grupos: fizeram parte do primeiro a aluna 1, aluna 2, e o aluno 3; no segundo estiveram o aluno 4, a aluna 5 e o aluno 6; o terceiro foi composto pela aluna 7, aluna 8 e o aluno 9; e no quarto grupo estiveram a aluna 10, o aluno 11 e o aluno 12. Esses são os codinomes dados aos participantes durante a discussão a seguir. Foram responsáveis pelo desenvolvimento da atividade o professor/pesquisador e uma professora/observadora, a qual teve como função auxiliar no andamento e discussão da ação formativa.

### **Desenvolvimento da ação**

Da etapa de intencionalidade e plano de ação, cabe destacar que a ação formativa se desenvolveu no formato de um curso de extensão universitário, com um total de 20 horas- aulas de 50 minutos, divididas em três encontros que ocorreram simultaneamente nos dias 01, 02 e 03 de agosto de 2019. Nos dois primeiros encontros, os discentes tiveram como atividade conhecer as partes do instrumento jacente no plano e compreender a função delas na lógica de construção e de funcionamento do aparato. Nesses momentos, assim como no terceiro dia de curso, os estudantes receberam o texto de descrição do instrumento e foram solicitados a listarem os conhecimentos geométricos mobilizados e as questões de ordem matemática elucidadas.

Aqui, discute-se em particular o terceiro dia de curso, em que os discentes tiveram como tarefa determinar a altura do Sol acima do horizonte a partir do instrumento jacente no plano, visto que essa tarefa foi o que levou os participantes a mobilizarem o conceito de paralelismo entre planos. Essa última etapa da ação formativa ocorreu na sala de aula (LAbMAEn/UECE) e na praça da rotatória da UECE.

**Figura 2** – Da direita para a esquerda: praça da rotatória da UECE e LABMATEn/UECE



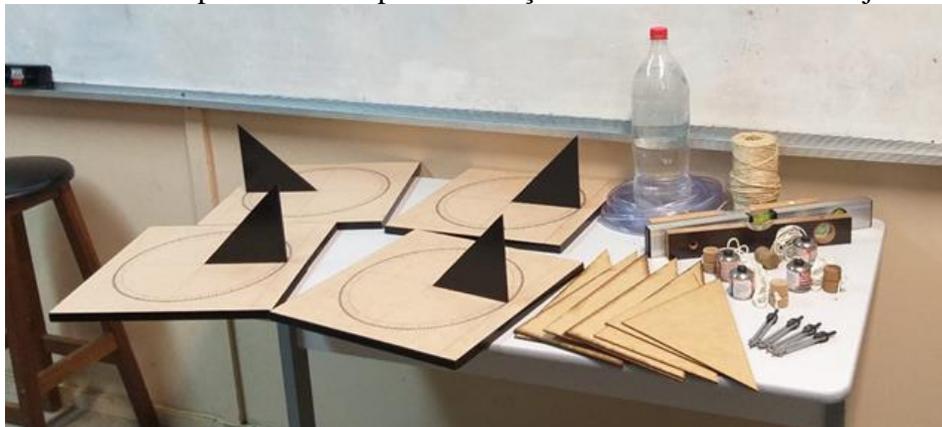
**Fonte:** Dados da pesquisa (2019)

Como a finalidade do instrumento é determinar a altura do Sol acima do horizonte, para que os alunos pudessem usar o instrumento na prática foi necessário recorrer à praça da rotatória da UECE como um espaço de estudo dentro da atividade. Na sala de aula foram dadas algumas orientações aos discentes, assim como um cartão de recursos com a descrição do instrumento yacente no plano e outros elementos de ordem material.

Antes de fornecer aos discentes a descrição do instrumento yacente no plano exposta por Nunes (2008) como um dos recursos para a atividade, fez-se um tratamento didático. Nesse momento, sob a episteme do século XVI, apresentam-se o conceito de zénite, de estilete e de gnómon termos não muito usuais na modernidade. É feita essa incorporação para favorecer a compreensão e interpretação do texto.

Quanto aos outros recursos de ordem material fornecidos, ambos foram disponibilizados na mesa de recursos (figura 3).

**Figura 3** – Recursos disponibilizados para a situação de uso do instrumento yacente no plano



**Fonte:** Dados da pesquisa (2019)

Estavam presentes nessa mesa de recursos: réplicas do instrumento jacente no plano; barbantes; garrafa com água; mangueira para água; esquadros; fios de prumo; compasso; e nível de bolha. Munidos de uma réplica do instrumento e de alguns desses recursos, cada grupo foi conduzido à praça da rotatória da UECE para determinar a altura do Sol acima do horizonte.

Como já apontado anteriormente, a tarefa central solicitada aos licenciandos foi determinar a altura do Sol acima do horizonte usando o instrumento jacente no plano. Outras tarefas estiveram envolvidas, tais como, em um primeiro momento posicionar a tábua do instrumento de forma que ficasse paralela ao plano do horizonte e posteriormente ler na circunferência graduada do instrumento a altura do astro. Após a realização da referida medida, já na sala de aula (LAbMatEn/UECE), as tarefas atribuídas aos estudantes foram expor as estratégias utilizadas durante a situação prática de uso e listar os conhecimentos geométricos mobilizados.

## Resultados

Na praça da rotatória da UECE, a primeira ação dos grupos foi tentar posicionar o instrumento jacente no plano para encontrar a altura do Sol (figura 4).

**Figura 4** – Posicionamento do instrumento jacente no plano com o auxílio das mãos



Fonte: Dados da pesquisa Grupo 2 (2019)

Como se pode observar nessa imagem, a qual ilustra participantes do grupo 2, os estudantes tentaram posicionar o aparato mantendo a tábua do instrumento paralela ao plano do horizonte com o auxílio das mãos, o mesmo procedimento foi feito pelos demais grupos de participantes. Ao serem indagados sobre a validade dessa estratégia, destacam que não era possível assegurar que a tábua estava posicionada corretamente, pois as mãos podem modificar

constantemente o posicionamento da tábua. Na direção de encontrar uma outra estratégia, foi solicitado que fizessem uma nova leitura na descrição do aparato apresentada por Pedro Nunes, a partir dela surge o seguinte questionamento:

- Aluna 7: Aluna 8 o que é horizonte? [...]*  
*Aluna 8: Para mim o horizonte está à minha frente. [...]*  
*Aluna 7: O final de tudo que eu vejo eu defino como horizonte. [...]*  
*Aluna 8: Eu posso tipo dizer que, onde a gente está a gente está num plano horizontal, certo!*  
*Professor: Certo!*  
*Aluna 8: E se a gente está com esse instrumento e ele está aqui ele é o segundo plano, ele é um plano, ok. Então esse plano está paralelo a esse plano. [...] A gente já entendeu quase tudo, a gente só não está conseguindo raciocinar essa parte de como garantir que ele vai estar paralelo ao plano que a gente está (GRUPO 3, 2019).*

Neste momento as estudantes estão atribuindo significado ao conceito de horizonte. Em fontes secundárias do século XVI, em particular, no *Tratado da Sphera* (1537), de autoria de Pedro Nunes, observa-se que “horizonte é o círculo maior que separa a parte visível do mundo da que se não vê, pois um hemisfério está acima da terra, o outro debaixo da terra, sendo um mesmo hemisfério e metade da esfera” (NUNES, 2002, p. 213). Os discentes sentiram a necessidade de conceituá-lo, isso como forma de pensar o que deve ser feito para que o plano do horizonte esteja paralelo ao plano representado pela tábua do instrumento yacente no plano. Orientados a tomar como base conceitos da geometria para a resposta, as discentes foram indagadas como se pode garantir que dois planos estejam paralelos. Em resposta, afirmam que “para os planos estarem paralelos uma condição é não ter nenhuma reta em comum, e qual é a outra condição que tu falou Aluna 7? Por sua vez, a aluna 7 indaga “Não é essa só não? Planos paralelos não contêm reta em comum, ou pontos em comum”.

Este diálogo, ilustra a negociação de sentidos entre as alunas na direção de atribuir significado ao objeto paralelismo entre planos. Na modernidade, é comum observar em livros de matemática que:

Dois planos são paralelos se, e somente se, um deles é paralelo a duas retas concorrentes do outro (alternativamente, dois planos distintos são paralelos se, e somente se, um deles contém duas retas concorrentes respectivamente paralelas a duas retas do outro) (LIMA, et al. 2016, p. 167).

Diante desta definição, nota-se que o destacado pelas discentes mesmo de forma trivial e insuficiente, mas ainda assim está de acordo com o conceito de paralelismo entre planos. Outros significados a esse conceito ainda foram sendo atribuídos no decorrer da atividade, como a estratégia de posicionar a tábua do instrumento paralela ao plano do horizonte com o auxílio

das mãos foi descartada pelos discentes, passaram a propor novas alternativas. Para tanto, ambos tomaram como referência o fato de que: “[...] o horizonte que a gente viu é invisível, não teria como sustentar uma base em baixo. A não ser que a gente fizesse um formato no meio, para representar como se fosse um plano” (ALUNA 7, 2019). Mesmo à luz dessa orientação, é possível ver formas distintas de posicionar a tábua (figura 5).

**Figura 5** – Da direita para a esquerda: posicionamento do instrumento jacente no plano pelos grupos GRUPO 4, GRUPO 3, GRUPO 2 e GRUPO 1



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

O grupo 1 recorreu ao uso de um suporte(tijolo) para sustentar a tábua do instrumento. Complementando, a estratégia, ainda usaram um nível de bolhas, com o auxílio desse outro aparato, destacam que bastaria “ajustar de forma suficiente que a bolinha fique no centro, eu vou conseguir fazer com que fique nivelado, entendeu! Que é isso que eu preciso, que o meu plano esse plano aqui quadrado fique nivelado com o horizonte” (ALUNA 1, 2019). Um dos discentes, destaca que a partir dessa estratégia “no mar não tem como ficar plano” (ALUNA 2, 2019). Essa proposta, vai ao encontro do observado na obra *De arte atque ratione navigandi* (2008), em que, no início do sexto capítulo do segundo livro Nunes (2008) deixa claro que os antigos astrónomos “colocavam todos os instrumentos com que observavam os astros sobre uma superfície nivelada com o horizonte. Desse modo, a linha de prumo do instrumento não se desviava para nenhum lado” (NUNES, 2008, p. 356). Nesse sentido, a validade dessa estratégia do grupo 1, está condicionada a necessidade do suporte(tijolo) já se encontrar nivelada com o horizonte.

Por sua vez, o grupo 2, recorreu ao uso de barbantes para suspender o instrumento jacente no plano e ao nível de bolhas para aferir o nivelamento da tábua. O artifício dos barbantes, foi prender em cada vértice da tábua um cordão, posteriormente buscaram ajustar o comprimento de tal modo que ambos tivessem tamanhos iguais, e assim a tábua ficasse suspensa.

O grupo 3 e o grupo 4, procuraram garantir o paralelismo entre a tábua e o plano do horizonte a partir do uso de fios de prumos. Esse aparato entra em cena, depois do seguinte diálogo:

*Aluna 7: O que, que dois planos precisam para serem paralelos? [...]. Já sei, eu pensei aleatoriamente aqui, talvez seja assim, a distância de um plano tem que ser igual à distância do outro lado.*

*Professor: Concorda com ela Aluna 8, se essas distâncias forem iguais vai estar paralelo?*

*Aluna 8: Só não sei como medir essas distâncias, garantir que elas sejam. Tipo no nosso caso que a gente está trabalhando com esse horizonte que a gente não tem como de certa forma mensurar, digamos assim. [...]*

*Aluna 7: Se eles tivessem à distância de uma ponta igual à distância da outra é, significaria dizer que um plano está sobre o outro, que não tem reta em comum, e que esse plano está alinhado ao outro porque tem a mesma distância então ele não vai estar inclinado e não vai se cruzar.*

*Professor: Essa distância, em relação ao plano, está acontecendo o que?*

*Aluna 7: Essa distância está intersectando os dois planos, é perpendicular aos dois planos (GRUPO 3, 2019).*

Durante essa discussão as discentes fazem um esboço, para ilustra (figura 6):

**Figura 6 – Esboço de planos paralelos**



**Fonte:** Dados da pesquisa Grupo 3 (2019)

Nesta figura 6, tem-se representado os dois planos paralelos e duas retas, as quais teriam a mesma medida e ambas intersectam cada plano por um ângulo reto. Aqui, o conceito de paralelismo entre planos volta a ser pauta na conversa. Nesse momento, nota-se a atribuição de outras condições para um plano ser considerado paralelo a outro. Além da condição já destacada em diálogo anterior (os planos não possuem nenhuma reta em comum), agora conseguem acrescentar que a distância entre os planos é constante e que os segmentos de reta, que representam essa medida, devem estar perpendiculares aos dois planos.

Diante disso, no passo seguinte as discentes procuram no fio de prumo um potencial para representar uma das retas que corresponde à distância entre os dois planos:

*Aluna 7: Eu nunca pensei que ia precisar lembrar do meu pai para entender um prumo. Quando ele usa o prumo, Aluna 8 presta atenção [...], quando ele usa o prumo ele bota isso aqui sobre o tijolo e aí, é assim que um pedreiro usa o prumo né. Ele alinha o tijolo que ele colocou e garante que os outros estão alinhados a ele, né. Então para usar o prumo nisso.*

*Professor: E tu fazendo esse alinhamento tu vai garantir que ele está o que, em relação ao plano do chão? Esse plano que tu está construindo de tijolo ele tá o que?*

*Aluna 7: Ao chão ele está perpendicular.*

*Professor: E o que é que vocês querem que o plano do instrumento esteja em relação ao outro.*

*Aluna 7: Perpendicular!*

*Aluna 8: Não a gente quer que ele esteja perpendicular à distância”. (GRUPO 3, 2019).*

Inicialmente uma das estudantes faz referência ao seu pai que trabalha na construção civil e que a mesma já o viu usando o fio de prumo. Pelo uso desse instrumento a discente consegue observar que ele tem incorporada a noção de perpendicularidade. Essa compreensão fez com que os alunos usassem o fio de prumo como forma de representar a distância constante entre os planos, distância essa que está intersectando os planos sobre um ângulo reto, assegurando assim a perpendicularidade. Ao visualizar a incorporação de conhecimento matemático tanto no trabalho de pedreiro de seu pai como também no uso do fio de prumo, entende-se que teve a oportunidade de observar que o conhecimento, assim como aponta a teoria histórico-cultural, faz parte e, é produzido em processos e atividades humanas.

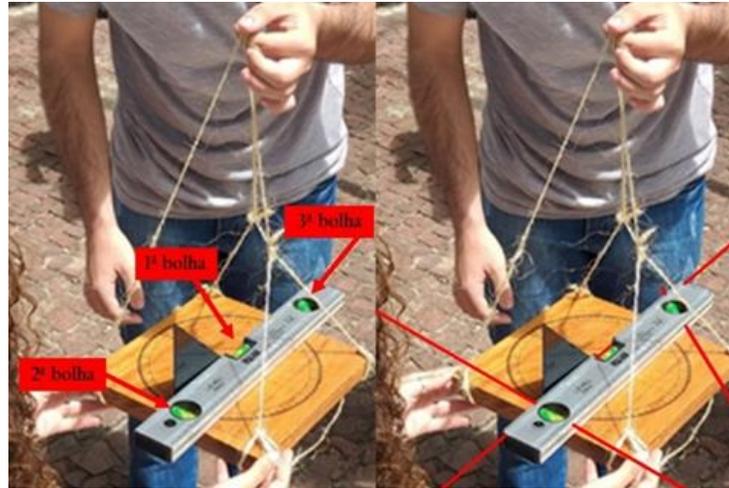
Questionados sobre a quantidade de fios de prumo necessários para assegurar o paralelismo entre os planos, destacam que bastariam três, pois “para determinar um plano, eu só preciso de três pontos distintos não colineares” (ALUNA 10, 2019). Nessa justificativa, nota-se que a discente recorre a definição de plano euclidiano estudado em matemática.

### **Discussão dos resultados**

O desenvolvimento da atividade de uso do instrumento jacente no plano, foi permeado pela mobilização de diferentes conceitos matemáticos, por parte dos discentes. Aqui, dedica-se a discutir elementos (noção de plano do horizonte, fios de prumo e gravidade, uso do nível de bolhas) que ajudaram os participantes a compreender e utilizar o conceito de paralelismo entre planos, sintetizado no uso do instrumento jacente no plano.

Como se pode observar anteriormente, uma das estratégias dos alunos para posicionar a tábua do instrumento de forma que ficasse paralela ao plano do horizonte foi recorrer a um nível de bolhas, aparato utilizado na construção civil (Figura 7).

**Figura 7** – Da direita para a esquerda: retas representadas por cada bolha e bolhas do nível



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A justificativa, para tanto, foi de que no nível:

*Aluno 4: tem três retas, ou três segmentos de retas, o primeiro está localizado no meio, que no caso é a reta paralela a um dos catetos do triângulo, tem a dois que está na ponta mais perto de vocês que ela está perpendicular a um dos catetos do triângulo e tem a que está mais próximo de mim que está aproximadamente 45 graus. Ou seja, se está, se pelo menos duas destas estivessem niveladas a gente poderia ter um plano paralelo ao plano do horizonte (GRUPO 2, 2019).*

No argumento utilizado pelos estudantes, nota-se que eles visualizaram no nível de bolhas a possibilidade de representação de um plano. Cada uma das três bolhas do nível está ilustrando uma reta distinta, as quais se cruzam em determinado momento, assim concluem que bastariam 2 retas para se ter um plano. De fato, em livros voltados ao ensino de geometria é possível observar que duas retas concorrentes sempre determinam um plano (Lima, et al, 2016). Segundo a aluna 10, em fala já expressa na secção anterior, três pontos distintos não colineares também formam um plano, desse modo, mesmo que o Grupo 2 tivesse considerado as três bolhas do nível como pontos, ainda assim, teriam visualizado a formação de um plano.

Retomando discussões em torno do que seria o plano do horizonte, tem-se o seguinte diálogo:

*Observadora: Existe mais de um plano do horizonte?*

*Aluno 4: Existem infinitos.*

*Aluna 7: Existe!*

*Professor: Porque que existem infinitos planos do horizonte?*

*Aluna 4: Porque depende de onde você vai estar localizado na esfera.*

*Professor: No caso delas (integrantes de grupo 1), que estavam em determinado ponto, elas tinham quantos planos do horizonte?*

*Aluno 4: Elas tinham um, quando elas se moveram é, sei lá dois metros a para a esquerda elas foram para outro, o problema é que como a terra é grande a mudança desse plano é praticamente insignificante [...] (GRUPO 1; GRUPO 2, GRUPO 3; GRUPO 4, 2019).*

Na imagem a seguir (figura 8), busca-se representar o destacado nessa conversa.

**Figura 8** – Representação do plano do horizonte de cada grupo



**Fonte:** Dados da pesquisa Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 4 (2019)

Tomando como referência os locais onde os grupos de discentes estavam com o instrumento jacente no plano (figura 8), têm-se três planos do horizonte (grupo 4 plano em amarelo; grupo 1 plano em azul; e grupo 2 plano em vermelho). Visto dessa forma, de fato, pode-se existir distintos planos do horizonte, os quais se diferenciam pelo local ao qual o observador está na superfície terrestre.

Ainda no que se refere à definição de plano do horizonte, uma das discentes questiona os demais, “e o que seria o plano do horizonte, que a gente não conseguiu descobrir, desde lá de fora?” (ALUNA 7, 2019). Em resposta um dos participantes diz que “é qualquer plano perpendicular à gravidade, o vetor gravidade” (ALUNO 4, 2019). A relação do plano do horizonte com a gravidade foi visualizada a partir da tentativa de incorporação do fio de prumo na situação de uso do instrumento jacente no plano (Figura 9).

**Figura 9** – Representação de uso do fio de prumo

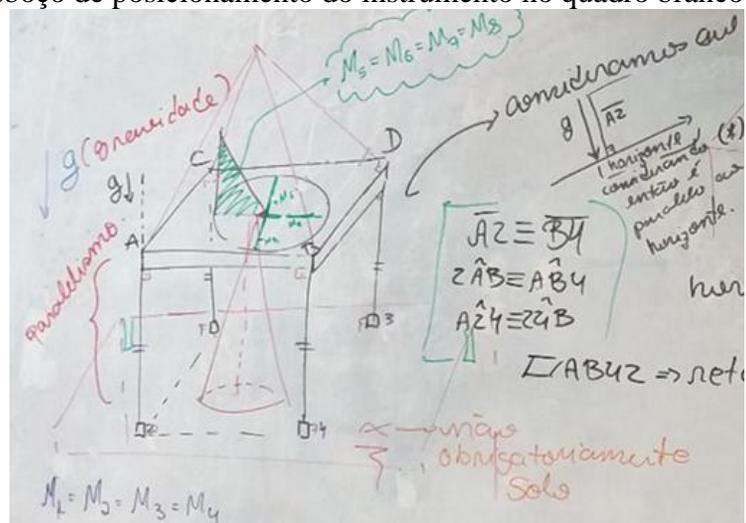


**Fonte:** Dados da pesquisa Grupo 2 (2019)

Essa ilustração, expõe o primeiro contato das estudantes com o fio de prumo, o qual já foi retratado em um dos diálogos já apresentados na seção anterior. Durante as discussões entre os membros de todos os grupos, fica compartilhado a partir da fala de uma aluna a compreensão de que, então, a função do fio de prumo “é garantir a perpendicularidade de um objeto ao solo, ao plano que ele está” (ALUNA 10, 2019).

Ainda a respeito do fio de prumo, um dos estudantes destaca que “o fio ele é, se parado, se ele estiver parado ele é exatamente, um dos, pode ser concluído exatamente com um dos vetores de gravidade. O fio é paralelo ao vetor da gravidade” (ALUNO 04, 2019). Como justificativa para utilizar o fio de prumo na situação de uso, concluem, que “se a gravidade é paralela ao fio, e o fio está perpendicular a tábua, e pela definição de horizonte pela gravidade ser perpendicular também, então a tábua está paralelo ao horizonte” (ALUNO 04, 2019). À luz dessas compreensões, esboçam no quadro branco, a estratégia de uso do instrumento jacente no plano (figura 10).

**Figura 10** – Esboço de posicionamento do instrumento no quadro branco pelos discentes



**Fonte:** Dados da pesquisa Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3 e Grupo 4 (2019)

Esta estratégia tem incorporada a ideia de todos os grupos da atividade. Assim, por se tratar de uma construção coletiva, ela ilustra a estrutura da atividade aqui assumida, em que:

o sujeito em atividade tem objetivos ideais (individuais e coletivos), define ações para atingi-los e, conforme as condições reais executa as operações (outro dos elementos estruturadores da atividade) que sustentam as ações. Desse processo deriva o produto da atividade, que pode ser real ao ideal (MOURA *et al.*, 2016, p. 116).

No caso particular dessa proposta para uso do instrumento jacente no plano exposta no quadro branco, cabe destacar que ela não foi aplicada na prática, os discentes apenas sistematizaram a ideia. Contudo, mesmo sem realizar essa estratégia coletiva na prática, entende-se que foi possível discutir o conceito de paralelismo entre planos, pois as atividades individuais “constituem-se com base nas relações interpessoais (atividade coletiva). É nesse movimento do social ao individual que se dá a apropriação de conceitos e significações, ou seja, que se dá a apropriação da experiência social da humanidade (MOURA *et al.*, 2016, p. 95).

Pensando em manter o equilíbrio da tábua do aparato quando suspenso, os estudantes propõem usar três pesos (M6, M7 e M8) com massa igual à do triângulo posto perpendicular a tábua (M5). No esboço (figura 10), pode-se ainda observar os barbantes para suspender o instrumento jacente no plano e o uso de fios de prumo. Eles utilizam quatro fios de prumo, como forma de posicionar a tábua paralela ao plano do horizonte (tomam como um plano  $\alpha$  qualquer), com os fios parados e perpendiculares a tábua do instrumento asseguram que os planos estão paralelos.

Questionados novamente, sobre a condição necessária para que um plano seja considerado perpendicular a outro, respondem: “quando duas retas ou mais concorrentes, são paralelas a um plano” (ALUNO 4, 2019). Essa resposta indica que os discentes já conseguem definir o objeto paralelismo entre planos da forma como é feito e aceito na matemática moderna, a exemplo como é conceituado por LIMA, et al. (2016). Após a exposição da estratégia de uso do aparato apresentada anteriormente, ainda sobre as discussões em torno da noção de paralelismo entre planos, uma das estudantes destaca que:

*Aluna 7: Não tinha parado para pensar [...] o que eu precisava para ser paralelos, e tudo que eu dizia era: não deve ter nenhuma reta em comum. Só que eu não tinha parado para pensar que existiam coisas além, por exemplo a distância entre os dois planos elas teriam que ser iguais, e teriam que formar um ângulo de 90 graus. Eu fui parar para pensar nisso depois de muito tempo, pensando que se não fosse igual em alguns momentos os planos iriam se cruzar, então eu tive que pensar além do que eu já conhecia né (ALUNA 7, 2019).*

As palavras finais dessa estudante sintetizam o que se pode observar durante a atividade, pois de fato, eles “tiveram que pensar para além”. A noção de plano, por exemplo, possivelmente ganhou ainda mais significado ao tentarem compreender o que seria o plano do horizonte. Por sua vez, para utilizar o conceito de paralelismo entre planos, recorreram a noção de plano e ainda buscaram atribuir significado a partir da noção de gravidade e de perpendicularismo. Em relação a aprendizagem dos discentes quanto aos objetos matemáticos abordados, entende-se

que ela foi favorecida pela atividade de uso do instrumento jacente no plano, pois, nela eles “estão reelaborando esses mesmos conhecimentos, agregando a eles novos significados além daqueles aprendidos no cotidiano escolar. A resignificação desses conhecimentos, propiciada por um conjunto de ações, amplia o significado do conceito [...]” (PEREIRA; SAITO, 2019b, p. 427).

Nesse sentido, dentre os conhecimentos que o professor necessita ter para poder desempenhar sua função de ensinar, à luz das categorias listadas por Shulman (2014), nota-se que a ação formativa aqui discutida, apresenta em grande parte potencial para favorecer o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo de futuros professores de matemática.

### **Considerações finais**

A ação formativa de uso do instrumento jacente no plano com foco no conceito de paralelismo entre planos, revela que o aparato tem potencial para favorecer a aprendizagem dos discentes. A necessidade que eles tiveram em utilizar outros recursos (nível de bolhas, fios de prumo e barbante) revela que o uso do instrumento tem sintetizado outros conceitos além do de paralelismo entre planos, o qual também tem incorporado outros conhecimentos. Considerando a mobilização do conceito de gravidade, observa-se que a partir do instrumento, pode-se buscar estabelecer uma interação/aproximação da matemática com outras áreas de conhecimento no caso particular, com a física e, assim favorecer a ampliação do campo conceitual interno de cada disciplina.

A instrução de Nunes (2008) para posicionar a tábua do instrumento jacente no plano paralela ao plano do horizonte, possibilitou verificar que os estudantes apresentavam dificuldades em utilizar o conceito de paralelismo entre planos em termos práticos. Os discentes possuíam apenas uma noção teórica, a tentativa de mobilização desse conceito na situação prática, fez com que recorressem a outros conceitos e ainda os possibilitou atribuírem ainda mais significados a ele, favorecendo, assim, seu uso em uma situação real.

Diante dessa ação formativa, observa-se que o instrumento jacente no plano pode de fato ser explorado em pesquisas que buscam construir interface entre história e ensino de matemática, caso o foco seja favorecer o processo de ensino e/ou aprendizagem. Podem-se discutir esse e outros conceitos que estão sintetizados no uso do aparato, assim como os que são mobilizados em seu processo de construção (OLIVEIRA, 2019).

Quanto a formação inicial de professores de matemática, a atividade, aqui discutida pode ser vista como um dos passos necessários na direção de formar professores de matemática, visto que, o conhecimento do conteúdo abordado é necessário a prática do professor. Contudo, cabe destacar que em estudos posteriores, propõe-se buscar elucidar e conectar outros tipos de conhecimentos, entre os listados nas categorias de Shulman (2014). Esse novo olhar, pode ajudar a pensar a formação de professores e, assim, favorecer uma formação ainda mais ampla e sólida.

## Referências

- BARROS, P. B. Z. **A Arte na Matemática: contribuições para o ensino de geometria**. 2017. 206 f. Dissertação de (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica, Bauru, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150698>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=77781%E2%80%9D>. Acesso em: 22 set. 2021.
- CANAS, A. J. D. C. **A obra náutica de João Baptista Lavanha (c. 1550–1624)**. 2011. 401 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Lisboa, Programa de Pós-Graduação em história especialidade – História dos Descobrimentos e Expansão, Lisboa, 2011.
- COSTA, A. F. **A Marinharia dos Descobrimentos**. Lisboa: Edições Culturais da Marinha, 1960.
- LEITÃO, H. *Ars e Ratio: A Náutica e a Constituição da Ciência Moderna*. In: MAROTO, M. I, V; PINEIRO, M. E. **La ciencia y el mar**. Valladolid: Los autores, 2006, p. 183-207.
- LEITÃO, H. Anotações ao *De arte atque ratione nauigandi*. In: NUNES. **Pedro Nunes. Obras, vol. IV**, Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2008, p. 515-794.
- LIMA, E. L.; CARVALHO, P. C. P.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C. **A matemática do ensino médio - volume 2**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2016.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.
- MOURA, M. O. A Atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 1-14, 1997. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10647>. Acesso em: 25 jan. 2021.
- MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S. SOUZA, F. D.; PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D. A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In:

- MOURA, M. O. de (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Campinas: Autores associados, 2016. p. 93-125.
- MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S.; MORETTI, V. D.; PANOSSIAN, M. L.; RIBEIRO, F. D. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, [S. 1.], v. 10, n. 29, p. 205-229, 2010. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/3094>. Acesso em: 25 jan. 2021.
- NUNES, P. **Obras, vol. IV**: De Arte Atque Ratione Navigandi. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.
- NUNES, P. **Obras, vol. I**: Tratado da Sphera Astronomici Introductorii de Spaera Epitome. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.
- OLIVEIRA, F. W. S., PEREIRA, A. C. C. 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**. [S. 1.], v. 19, p. 39-53, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/2178-2911.2019v19p39-53>. Acesso em: 11 mar. 2022.
- OLIVEIRA, F. W. S.; PEREIRA, A. C. C. Sobre a navegação portuguesa do século XVI à luz do instrumento jacente no plano. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática**. Lisboa, n. 78, p. 93-108, 2020c. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/boletimspm/article/view/25743>. Acesso em: 05 mar. 2022.
- OLIVEIRA, F. W. S. (2019). **Sobre os conhecimentos geométricos incorporados na construção e no uso do instrumento jacente no plano de Pedro Nunes (1502-1578) na formação do professor de matemática**. 2019. 200 f. Dissertação de (mestrado) - Instituto Federação de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=8250117](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8250117). Acesso em: 11 mar. 2022.
- PANOSSIAN, M. L.; MARCO, F. F.; LOPES, A. R. L. V.; SOUZA, F. D.; MORETTI, V. D. A atividade orientadora de ensino como pressuposto teórico-metodológico de pesquisas. **Revista Reflexão e Ação**, [S. 1.], v. 19, n. 3, p. 279-298, 2017. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/9765>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Revista Zetetiké**, [S. 1.], v. 1, n. 1, p. 1-12, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646822>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- PEREIRA, A. C. C., SAITO, F. A reconstrução do báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Cocar**. [S. 1.], v. 13, n. 25, p. 342-372, 2019a. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2164>. Acesso em: 11 mar. 2022.
- PEREIRA, A. C. C., SAITO, F. Os conceitos de perpendicularidade e de paralelismo mobilizados em uma atividade com o uso do báculo (1636) de Petrus Ramus. **Educação Matemática Pesquisa**. [S. 1.], v. 21, n. 1, p. 404-432, 2019b. Disponível

em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/41337>. Acesso em: 11 mar. 2022.

PEREIRA, A. C. C., SAITO, F. (2018). Os instrumentos matemáticos na interface entre história e ensino de matemática: compreendendo o cenário nacional nos últimos 10 anos. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**. [S. 1.], v. 5, n. 14, p. 109-122. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/225>. Acesso em: 11 mar. 2022.

SAITO, F.; DIAS, M. S. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciências & Educação (Bauru)**, [S. 1], v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/M9LvJrYJPBT9tHMdtpRjZL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 ago. 2021.

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

SANTOS, T. T. B. **Contribuições do software GeoGebra para a formação de conceitos geométricos de acadêmicos ingressos na licenciatura em matemática**. 2018. 143 f. Dissertação (mestrado) - Universidade estadual do sudoeste da Bahia, Jequié, 2018. Disponível em: [encurtador.com.br/ayEV4](http://encurtador.com.br/ayEV4). Acesso em: 10 set. 2021.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**. [S. 1], v. 4, n. 12, p. 196-229, 2014. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293>. Acesso em: 11 ago. 2021.

#### **Autores:**

##### **Francisco Wagner Soares Oliveira**

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (PGECEM/IFCE) (2019), especialista em Metodologia do ensino de matemática e física pela Universidade Candido Mendes (2018).

Correio electrónico: [wagner.oliveira@aluno.uece.br](mailto:wagner.oliveira@aluno.uece.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9296-8200>

##### **Ana Carolina Costa Pereira**

Possui graduação em Educação pela Universidade Federal do Ceará (2001), mestrado em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2010) doutorado em Educação pela Universidade Estadual do Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Ainda atua como docente Adjunta da Universidade Estadual do Ceará e líder do Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM). Tem experiência na área de Educação com ênfase em História de Matemática, principalmente nos seguintes temas: formação de professores de matemática e interface e ensino de matemática. É uma pessoa feliz e fã de Sandy e Junior.

Correio electrónico: [carolina.pereira@uece.br](mailto:carolina.pereira@uece.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3819-2381>