

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO A FABRICAÇÃO, A GRADUAÇÃO E O USO DO CROSS-STAFF DE LEONARD DIGGES PARA A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR

A PROPOSAL FOR A DIDACTIC SEQUENCE USING THE FABRICATION, GRADUATION, AND USE OF LEONARD DIGGES' CROSS-STAFF FOR THE CONSTRUCTION OF MATHEMATICAL CONCEPTS IN TEACHER EDUCATION

UNA PROPUESTA DE SECUENCIA DIDÁCTICA UTILIZANDO LA FABRICACIÓN, LA GRADUACIÓN Y EL USO DEL CROSS-STAFF DE LEONARD DIGGES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORAD

Antonio Carlos Damasceno dos Santos¹, Ana Carolina Costa Pereira²

DOI: 10.54899/dcs.v23i86.4097

Recibido: 23/12/2025 | Aceptado: 26/12/2025 | Publicación en línea: 08/01/2026.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de sequência didática voltada à formação de professores, fundamentada na fabricação, na graduação e no uso do báculo de Leonard Digges como recurso didático-pedagógico para a construção de conceitos matemáticos. A proposta articula aspectos históricos e práticos dos instrumentos matemáticos, valorizando a História da Matemática como elemento mediador do processo de ensino e aprendizagem. Por meio da confecção do instrumento, da compreensão de seus princípios de funcionamento e de sua aplicação em situações-problema, busca-se favorecer a compreensão de conceitos geométricos e métricos, bem como o desenvolvimento do raciocínio matemático. A sequência didática é estruturada de modo a promover a participação ativa dos futuros professores, estimulando a reflexão sobre metodologias alternativas, o uso de materiais manipuláveis e a integração entre teoria e prática. Conclui-se que o uso do báculo de Leonard Digges configura-se como uma estratégia potencialmente significativa para a formação docente, ao contribuir para a ressignificação de conceitos matemáticos e para o enriquecimento das práticas pedagógicas no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Conceitos Geométricos. Báculo de Leonard Digges. Instrumentos Matemáticos. História da Matemática. Formação de Professores de Matemática.

¹ Doutorando em Educação, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil.

E-mail: carlos.damasceno@aluno.uece.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-3062-8606>

² Pós-doutora em Educação Matemática, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil.

E-mail: carolina.pereira@uece.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3819-2381>

ABSTRACT

This paper presents a proposal for a didactic sequence aimed at teacher education, based on the fabrication, graduation, and use of Leonard Digges' *Cross-Staff* as a pedagogical resource for the construction of mathematical concepts. The proposal integrates historical and practical aspects of mathematical instruments, valuing the History of Mathematics as a mediating element in the teaching and learning process. Through the construction of the instrument, the understanding of its operating principles, and its application in problem-solving situations, the proposal seeks to foster the comprehension of geometric and metric concepts, as well as the development of mathematical reasoning. The didactic sequence is structured to promote the active participation of pre-service teachers, encouraging reflection on alternative methodologies, the use of manipulable materials, and the integration of theory and practice. It is concluded that the use of Leonard Digges' *Cross-Staff* represents a potentially meaningful strategy for teacher education, contributing to the re-signification of mathematical concepts and to the enrichment of pedagogical practices in Mathematics teaching.

Keywords: Geometric Concepts. Leonard Digges' Cross-Staff. Mathematical Instruments. History of Mathematics. Mathematics Teacher Education.

RESUMEN

Este trabajo presenta una propuesta de secuencia didáctica orientada a la formación del profesorado, basada en la fabricación, la graduación y el uso del báculo de Leonard Digges como recurso didáctico-pedagógico para la construcción de conceptos matemáticos. La propuesta articula aspectos históricos y prácticos de los instrumentos matemáticos, valorando la Historia de las Matemáticas como un elemento mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje. A través de la construcción del instrumento, de la comprensión de sus principios de funcionamiento y de su aplicación en situaciones problemáticas, se busca favorecer la comprensión de conceptos geométricos y métricos, así como el desarrollo del razonamiento matemático. La secuencia didáctica está estructurada para promover la participación activa de los futuros docentes, fomentando la reflexión sobre metodologías alternativas, el uso de materiales manipulables y la integración entre teoría y práctica. Se concluye que el uso del báculo de Leonard Digges se configura como una estrategia potencialmente significativa para la formación docente, al contribuir a la resignificación de conceptos matemáticos y al enriquecimiento de las prácticas pedagógicas en la enseñanza de las Matemáticas.

Palabras clave: Conceptos Geométricos. Báculo de Leonard Digges. Instrumentos Matemáticos. Historia de las Matemáticas. Formación de Profesores de Matemáticas.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

Nas duas primeiras décadas do século XXI, a formação de professores de Matemática tem demandado a incorporação de metodologias que superem práticas tradicionais centradas na exposição e na memorização de conteúdo. Nesse contexto, o uso de instrumentos matemáticos emerge como uma possibilidade formativa relevante, na medida em que favorece a articulação entre a teoria e a prática, estimula a investigação e contribui para o desenvolvimento do raciocínio matemático. Conforme apontam Pereira e Saito (2018), os instrumentos matemáticos possibilitam uma aproximação entre a Matemática teórica e a experimentação, constituindo-se como recursos importantes para a formação do professor ao promoverem uma compreensão mais ampla dos conceitos matemáticos.

Os instrumentos matemáticos históricos carregam consigo não apenas procedimentos técnicos, mas também aspectos culturais, sociais e epistemológicos da Matemática. O contato com eles permite compreender a Matemática como uma ciência em constante construção, vinculada a necessidades práticas de diferentes contextos históricos, como a agrimensura, a navegação e a astronomia (Pereira; Saito, 2019). Dessa forma, o uso de instrumentos históricos no ensino potencializa a abordagem conceitual, ao evidenciar a gênese dos conhecimentos matemáticos e favorecer uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Além disso, a inserção de instrumentos históricos no processo formativo contribui para ressignificar o papel da História da Matemática no ensino, afastando-se de uma abordagem meramente ilustrativa ou baseada em curiosidades. Conforme discutem Saito e Dias (2013), quando integrada de forma planejada, a História da Matemática atua como mediadora da construção de conceitos, permitindo explorar o movimento do pensamento matemático e os critérios que orientaram a elaboração dos conhecimentos. Nesse sentido, instrumentos matemáticos históricos configuram-se como suportes didáticos que possibilitam refletir sobre aspectos matemáticos, epistemológicos e materiais envolvidos na produção do conhecimento.

Para que essas potencialidades se concretizem no contexto da formação docente, torna-se fundamental a construção de sequências didáticas que organizem, de forma intencional, as etapas de exploração histórica, conceitual e prática dos instrumentos. A sequência didática entendida como um conjunto articulado de atividades com objetivos definidos permite estruturar o ensino em momentos progressivos e coerentes, favorecendo a participação ativa dos futuros professores (Pereira, Moraes e Santiago, 2015; Pereira, 2016). Tal organização contribui para que o

licenciando compreenda não apenas o conteúdo matemático envolvido, mas também os fundamentos pedagógicos que sustentam sua utilização em sala de aula.

Dessa forma, a elaboração e a aplicação de sequências didáticas envolvendo instrumentos matemáticos históricos configuram-se como uma estratégia formativa potente, ao integrar História da Matemática, construção de conceitos e reflexão pedagógica. Conforme indicam os estudos analisados, essa abordagem amplia o repertório metodológico do professor em formação, fortalece a articulação entre conhecimento matemático e prática docente e contribui para a constituição de profissionais capazes de propor experiências de ensino mais significativas, críticas e contextualizadas no ensino de Matemática. (Pereira; Saito, 2018; Pereira; Saito, 2019)

Dessa forma, este artigo tem o objetivo de apresentar uma sequência didática envolvendo um instrumento histórico matemático denominado Cross Staff, descrito no tratado de Leonard Digges (1520-1559) contido no tratado intitulado *A Booke Named Tectonicon*, publicado em 1605. Em particular, será focado no processo de fabricação, de graduação e do uso desse artefato para a aquisição de conceitos matemáticos direcionados à formação de professores. A ideia é propor uma série de atividades orientadas partindo do tratado original, para que sejam desenvolvidas ações didáticas que na produção do Cross Staff, emergem configurações, reconfiguração e discussões, sobre as práticas docentes e os saberes ensinados na Educação Básica.

Para alcançar esse objetivo, adotou-se uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo, com base em pesquisa documental. A sequência didática foi elaborada a partir da leitura e do tratamento didático de excertos do tratado *A Booke Named Tectonicon* (Digges, 1605), articulando princípios da interface entre História da Matemática e Ensino de Matemática (Saito; Dias, 2013; Pereira; Saito, 2018, 2019). Além disso, as atividades foram organizadas à luz da Teoria da Atividade, considerando a tríade objeto–objetivo–tarefa: o objeto (o cross-staff e os excertos como referência histórica), os objetivos formativos de cada momento e as tarefas propostas como ações concretas orientadas a esses objetivos. (Leontiev, 1978)

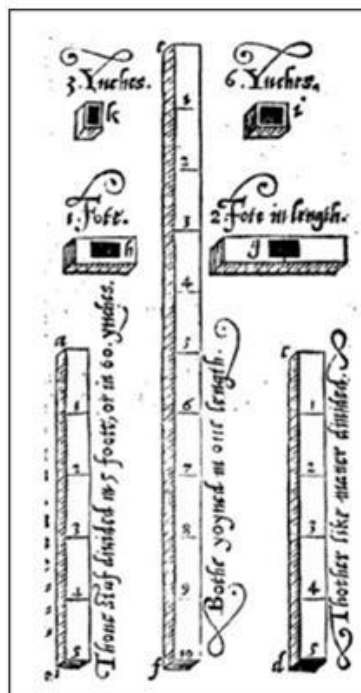
O artigo inicia com a apresentação do *Cross Staff* de Leonard Digges, contextualizando historicamente o instrumento e destacando sua relevância para o desenvolvimento de conhecimentos geométricos. Em seguida, descrevem-se os processos de fabricação, graduação e uso do *Cross Staff*, evidenciando seus princípios matemáticos e suas potencialidades didáticas. Na sequência, é apresentada uma proposta de sequência didática envolvendo o *Cross Staff* de Leonard Digges, estruturada em cinco momentos e composta por cinco atividades, pensadas para

a formação de professores e voltadas à articulação entre teoria, prática e História da Matemática. Por fim, o texto é encerrado com as considerações finais, nas quais se discutem as contribuições da proposta para o ensino de Matemática e para a ressignificação de conceitos geométricos no contexto da formação docente.

O CROSS STAFF DE LEONARD DIGGES

No tratado *A Booke Named Tectonicon*, edição de 1605, Leonard Digges (1520-1559) apresenta um conjunto de procedimentos de “geometria prática”,³ voltado a agrimensores e artífices, incluindo um instrumento que o autor chama de “profitable Staffe”, conhecido na literatura como báculo ou Cross Staff. Trata-se de uma haste principal graduada e uma haste menor transversal e móvel (Figura 1), cuja finalidade é permitir medições indiretas de alturas e distâncias por meio de visadas e proporções. (Digges, 1605)

Figura 1. Partes do Báculo



Fonte: Adaptado de Digges (1605, p. 2).

³Por “geometria prática” entende-se um modo de fazer geometria orientada à resolução de problemas concretos de mensuração e construção (como medir alturas, distâncias, áreas e volumes), no qual o conhecimento geométrico se organiza como *saber-fazer* e se realizar por meio de regras operatórias, procedimentos e instrumentos. Nessa tradição, a geometria não aparece prioritariamente como demonstração abstrata, mas como um conjunto de técnicas matemáticas aplicadas a ofícios e necessidades do mundo material, articulando prática instrumental e raciocínio geométrico. (Saito, 2019; Taylor, 1954)

Ao tomar o instrumento como documento histórico, evita-se tratá-lo apenas como “ilustração” de conteúdos atuais. Nessa direção, Saito define o instrumento como “suporte que veicula conhecimentos do ‘saber-fazer’ matemáticos” (Saito, 2014, p. 25). Do ponto de vista da interface entre história e ensino, a proposta se orienta por um conjunto de ações e escolhas didáticas que se constrói no movimento da pesquisa e da prática pedagógica. (Saito; Dias, 2013)

A Fabricação, a Graduação e o Uso do *Cross Staff*

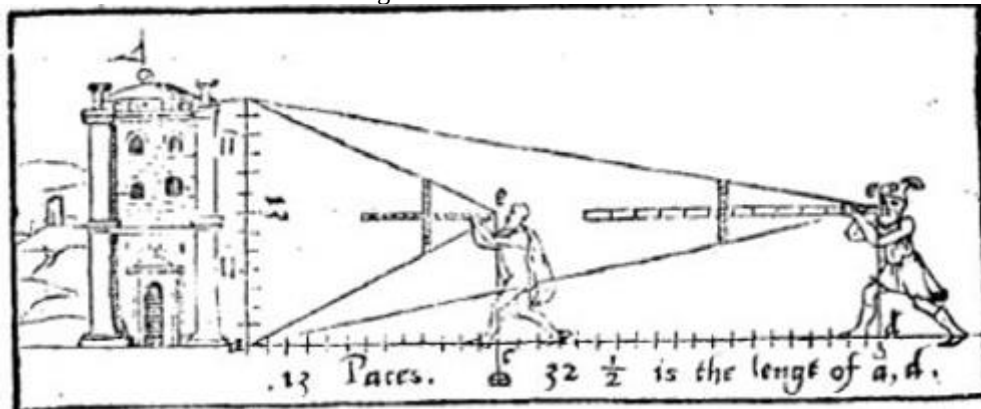
Digges inicia a descrição da fabricação com uma orientação objetiva:

Deveis preparar duas pequenas hastes retas, firmes, redondas ou, de preferência, quadradas, de metal ou de madeira bem aplainada [...] que cada haste tenha cinco pés de comprimento, ou pelo menos três pés; e que cada pé seja dividido em doze partes iguais, chamadas polegadas. (Digges, 1605, cap. I, tradução e tratamento didático nossos)

A graduação do instrumento envolve, portanto, estabelecer uma unidade (pé) e subunidades (polegadas), marcar a haste principal e preparar uma haste transversal que possa deslizar e ser fixada em diferentes posições. Essas decisões materiais (comprimentos, marcas e encaixes) condicionam o modo de operar o instrumento e evidenciam a articulação entre medida, escala e precisão, tema recorrente na discussão de instrumentos de medição no século XVI. (Saito, 2014)

No uso, medidas de alturas, por exemplo, na figura 2, o observador posiciona o olho na extremidade da haste maior e ajusta a transversal até enquadrar, simultaneamente, o topo e a base do objeto visado; em seguida, recua ou avança até obter a visada desejada, registrando a configuração do instrumento e a distância ao alvo (Digges, 1605). A operação supõe relações proporcionais entre segmentos, típicas da geometria prática, e se apoia em regras ligadas à geometria dos triângulos, principalmente semelhança, frequentemente mobilizadas em tarefas de reconstrução e exploração didática de instrumentos. (Pereira; Saito, 2019)

Figura 2. Cálculo da altura



Fonte: Adaptado de Digges (1605, II, 3).

Ao explorar fabricação, graduação e uso em atividades formativas, busca-se produzir uma dialética entre registros antigos e interpretações atuais, pois “o que esses instrumentos são capazes de fazer não está totalmente determinado por quem os criou [...] mas depende também da interpretação que o usuário lhe ‘deu’ no passado e é capaz de lhe ‘dar’ nos dias de hoje” (Saito, 2019, p. 574). Com isso, torna-se possível delinear encaminhamentos didáticos em que o *Cross Staffé* está mobilizado para articular medida, escala e proporcionalidade em atividades sequenciadas.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO O *CROSS STAFF* DE LEONARD DIGGES

A sequência a seguir corresponde a um recorte do Módulo 3 de um curso mais amplo sobre instrumentos matemáticos históricos e ensino de geometria. Para fins deste artigo, propõe-se um percurso aplicável em formação de professores e, com adaptações, nos anos finais do Ensino Fundamental, organizado em quatro momentos encadeados: (1) reconhecimento do instrumento, (2) construção do protótipo, (3) graduação das escalas e (4) configuração e manuseio, culminando em uma atividade de síntese. Em cada momento, o trabalho parte de um excerto do *Tectonicon* (1605), selecionado e tratado didaticamente (transcrição para o inglês e tradução para o português), para orientar ações e registros. Na aplicação prática, recomenda-se imprimir cada excerto como anexo de leitura e entregar a ficha correspondente como folha de respostas; aqui, ambos são apresentados em sequência para favorecer a replicação.

Momento 1 — Reconhecimento do Instrumento e de sua Finalidade

O primeiro momento da sequência didática tem como objetivo introduzir o tratado *A Boke Named Tectonicon* (1605) e explicitar a finalidade prática do instrumento apresentado por Leonard Digges, identificando o público ao qual o texto se dirige e o tipo de prática matemática que ele pretende favorecer. Para isso, os participantes são organizados em duplas ou em trios, e realizam uma leitura orientada de um excerto da carta ao leitor, no qual Digges (1605) justifica a utilidade do livro, indica destinatários e aconselha como o texto deve ser estudado.

Inicialmente, o formador entrega o excerto 1 (Quadro 1) no qual contém Carta ao leitor, e solicita uma leitura contínua, para que o grupo tenha uma compreensão global do texto. Em seguida, propõe uma segunda leitura mais cuidadosa, com foco em localizar evidências do público-alvo e da finalidade atribuída ao tratado.

Quadro 1. Carta ao leitor (destinatários, finalidade e orientação de estudo)

Embora (gentil leitor) muitos excelentes em Geometria, sobre fundamentos infalíveis tenham colocado as mais certas e suficientes regras para a medição de todos os tipos de superfícies, ainda assim, como a arte de numerar tem sido exigida (principalmente aquelas regras ocultas, e como que trancadas em línguas estranhas), elas pouco têm aproveitado a maior parte; certamente, nada ao medidor de terras, carpinteiro ou pedreiro que carecem do referido. Por causa deles, sou aqui instigado não a esconder, mas a abrir, e assim aumentar o talento que recebi; e a publicar em nossa língua, muito brevemente, um volume contendo as flores das ciências matemáticas, largamente aplicadas à nossa prática exterior, proveitosamente agradável a todos os homens deste reino. No meio tempo, desejarei que os artífices acima nomeados se contentem com este pequeno livro (uma prova de minha boa vontade para com eles), o qual desejo que favoreça os leitores, como sei que é suficiente para a verdadeira medição e pronta conta de toda sorte de terra, madeira, pedra, tábua, vidro, pavimento etc. Aqui meu conselho será aos artífices que quiserem aproveitar neste, ou em quaisquer de meus livros agora publicados, ou que depois venham a ser: primeiro lê-los por inteiro, de modo confuso; depois, com mais juízo; e, na terceira leitura, praticar com destreza. (Digges, 1605, s.p, Carta ao Leitor, tradução nossa)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a leitura, cada grupo registra, com base no excerto, duas evidências do público ao qual o texto se dirige e duas evidências da finalidade atribuída ao livro/instrumento. Na sequência, o formador orienta que os participantes selecionem seis termos do próprio excerto (por exemplo, palavras associadas a medir, contar, regras, prática, artífices, utilidade) e escrevam, em linguagem própria, o que cada termo sugere sobre o tipo de prática matemática envolvida. Por fim, cada dupla/trio elabora uma síntese breve (cerca de 5 a 7 linhas) justificando por que o *Cross Staff* pode ser compreendido como um recurso didático pertinente para discutir relações entre geometria e medida, tomando como base as indicações do texto sobre utilidade, destinatários e exigência de prática.

O produto desse momento é, portanto, um registro textual em que os participantes: (i)

identificam destinatários e finalidades do tratado a partir de evidências; (ii) produzem uma interpretação de vocabulário-chave; e (iii) apresentam uma justificativa sintética para o uso do instrumento em atividades formativas. A partir desse reconhecimento inicial, a sequência avança para o segundo momento, no qual a leitura é transformada em ação por meio da materialização do instrumento conforme as instruções do tratado.

Momento 2 — Construção do Protótipo e Identificação das Peças

O segundo momento da sequência didática tem como objetivo transformar a leitura do tratado em ação, por meio da construção de um protótipo do *Cross Staffe* da identificação das peças descritas por Digges (1605). A intenção é que os participantes compreendam, a partir de evidências textuais, como dimensões, materiais e modos de encaixe constituem condições de funcionamento do instrumento. Para isso, os participantes permanecem organizados em duplas ou em trios e recebem um excerto do Capítulo I do *Tectonicon*, no qual o autor descreve como as hastes devem ser preparadas, que medidas são recomendadas e quais cuidados garantem a confiabilidade do instrumento.

Inicialmente, o formador entrega o excerto 2 (Quadro 2), que se trata do primeiro capítulo do tratado (instruções de fabricação e dimensões), e orienta uma leitura com foco em localizar todas as medidas e todas as condições de construção explicitadas no texto (por exemplo: “reta”, “firme”, “bem aplainada”, preferência por seção quadrada, necessidade de dividir cada pé em doze partes e o cuidado de manter o corte “em esquadro”). Em seguida, os grupos discutem o sentido prático dessas condições, reconhecendo que o tratado não apenas prescreve dimensões, mas também sugere critérios para evitar erros (instrumento curto) e para garantir o deslizamento adequado da transversal na haste principal (encaixe e “esquadro”). Nesse ponto, o excerto é lido como fonte de instrução e como justificativa das escolhas de fabricação.

Quadro 2. Construção do protótipo e identificação das peças

Deveis preparar duas pequenas hastes retas, firmes, redondas ou, de preferência, quadradas, de metal ou de madeira bem aplainada, de mesma espessura e comprimento. [...] que cada haste tenha cinco pés de comprimento, ou pelo menos três pés; e que cada pé seja dividido em doze partes iguais, chamadas polegadas [...] quatro outras hastes semelhantes: a maior (g) com dois pés; a próxima (h) com um pé; outra (i) com seis polegadas; depois (k) com três polegadas; e a última e mais curta (l) com uma polegada e meia. Cada uma delas deve ter no meio um buraco, para que o báculo longo possa atravessá-las e elas se movam sobre ele à vontade, mantendo sempre o corte do báculo longo ‘em esquadro’ (squarewise), de modo que a haste curta corra corretamente sobre a longa. (Digges, 1605, Cap. I, tradução nossa)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para facilitar a execução da construção, as medidas e peças mencionadas no excerto são organizadas no Quadro 3. Ela funciona como um roteiro de conferência, permitindo que os participantes comparem o que o tratado prescreve com o que foi efetivamente produzido no protótipo, registrando eventuais adaptações de material, escala e encaixe.

Quadro 3. Peças e medidas do protótipo do Cross Staff, a partir de Digges (1605)

Peça	Medida no texto	Medida no protótipo	Material/observação
Haste principal (e–f)	5 pés ou 3 pés		
g	2 pés		
h	1 pé		
i	6 pol.		
k	3 pol.		
l	1½ pol.		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a leitura e discussão, cada grupo toma uma decisão explícita sobre o tipo de protótipo a ser produzido: (i) um protótipo mais fiel ao texto, com madeira e furo real para o deslizamento; ou (ii) um protótipo simplificado, com materiais alternativos (papelão, isopor, palitos etc.), mantendo as proporções. Caso a turma opte pela versão reduzida, o grupo define uma escala de redução (por exemplo, “1 pé corresponde a X cm”) e registra a escolha. Em seguida, os participantes elaboram uma lista de peças com suas respectivas medidas (haste principal X travessas g, h, i, k, l), planejam o modo de montagem e executam a fabricação, buscando garantir que a transversal deslize com o mínimo de folga possível.

Como registro do momento, o formador solicita que os grupos produzam: (a) uma justificativa breve da decisão (fiel ou simplificada) e, se necessário, da escala adotada; (b) uma listagem das peças e medidas previstas no texto e das medidas efetivamente usadas no protótipo; (c) um esboço técnico simples do instrumento (indicando haste principal, travessa e ponto de encaixe/furo); e (d) um “diário de decisões” com pelo menos três entradas explicitando o que foi seguido fielmente, o que foi adaptado e por que (tempo, material, segurança, ferramentas disponíveis). Ao final, realiza-se um teste funcional: verificar se a travessa desliza e se permanece o mais “em esquadro” possível, ajustando folgas e reforçando encaixes quando necessário. Concluída a construção, a sequência avança para o momento seguinte, no qual a atenção se desloca da forma do instrumento para sua legibilidade, isto é, para a criação de marcações regulares que representem unidades, subunidades e frações na haste.

Momento 3 — Graduação das Escalas (Unidade, Subunidade e Frações)

O terceiro momento da sequência didática tem como objetivo tornar o protótipo do *Cross Staff* legível e operável por meio da graduação da haste principal, isto é, da produção de marcas regulares que representem uma unidade de medida, suas subunidades e algumas frações usuais. Para fundamentar essa etapa, os participantes retomam o tratado e analisam um excerto em que Digges (1605) explicita a importância da familiaridade com números e, sobretudo, com frações entendidas como “partes de um todo”, além de apresentar um modelo de graduação baseado na divisão em doze partes e em subdivisões sucessivas.

Inicialmente, o formador organiza os participantes em duplas ou em trios e entrega o Excerto 3 (Quadro 4) solicitando uma leitura com dois focos: (i) identificar como Digges (1605) interpreta as frações como “partes” de uma unidade de medida; e (ii) compreender o procedimento de graduar uma régua, no qual a unidade é dividida em doze partes e, depois, algumas dessas partes são subdivididas em metades e quartos. O objetivo é que o grupo perceba que graduar não é apenas “marcar traços”, mas estabelecer um sistema de leitura baseado em unidade, subdivisão e verificação.

Quadro 4. Frações como partes da medida e modelo de graduação.

Como existem poucos artifícios que tenham prontamente todos os tipos de Aritmética, suponho que nenhum seja tão ignorante que não possa perceber com segurança as significações simples destes caracteres ou figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 e também a sua força no primeiro, segundo e terceiro lugares. Além disso, eles devem estar familiarizados com frações, tais como: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{9}{10}$ etc. A primeira (à esquerda) indica uma segunda parte de um todo, seja pearch, polegada ou qualquer outra medida; a próxima, um terço; depois, uma sétima parte; e assim por diante. [...] Estes eu pretendo colocar em meus exemplos, tabelas e margens seguintes, para representar partes de pearchs ou polegadas. Admita a régua bem plana, de doze polegadas de comprimento [...] Ela está dividida primeiro em doze partes iguais, chamadas polegadas; então cada polegada ao meio, isto é, em duas porções iguais; cada metade em dois quartos; e cada quarto em partes menores, como neste exemplo. Em seguida, estão os números colocados de 1 a 12 manifestando as polegadas. Assim, sua régua está pronta para receber as medidas. (Digges, 1605, cap. I tradução nossa)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a leitura, os grupos iniciam a graduação do protótipo. O formador orienta que cada grupo explicita, antes de marcar, qual regra seguirá: (a) manter o modelo descrito no texto (uma unidade dividida em doze partes) ou (b) adotar uma unidade escolhida pelo grupo (por exemplo, um comprimento em centímetros), preservando a mesma lógica de 12 subdivisões e a possibilidade de localizar metades e quartos. Em seguida, o grupo marca na haste principal uma unidade completa e a subdivide em doze partes iguais, registrando o método utilizado para

garantir igualdade (por exemplo, gabarito, dobradura, marcações por sobreposição, régua, esquadro ou outro recurso disponível). Na sequência, o formador solicita que o grupo realize subdivisões adicionais (metades e quartos) em pelo menos uma das doze partes, para localizar e justificar, na própria escala construída, $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ da unidade. Por fim, os participantes executam uma verificação explícita da regularidade das marcas — por exemplo, conferindo por sobreposição, repetindo a medida com régua, usando um gabarito ou comparando segmentos equivalentes — e registram o procedimento de verificação adotado.

Como registro do momento, cada grupo produz um relato breve contendo: (i) a regra de graduação escolhida e sua justificativa; (ii) a unidade adotada e o modo de obter doze partes iguais; (iii) a evidência de onde aparecem $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ na escala construída; e (iv) um registro visual do trecho graduado (foto ou desenho), acompanhado de uma explicação sucinta de como o grupo garantiu a regularidade das subdivisões. Concluída a graduação, o protótipo passa a reunir condições mínimas para uso controlado em atividades de visada e mensuração, o que abre caminho para o momento seguinte, dedicado às regras de configuração e manuseio do instrumento.

Momento 4 — Configuração e Manuseio

O quarto momento da sequência didática tem como objetivo explicitar que o funcionamento do *Cross Staff* depende não apenas da construção e da graduação, mas também de um conjunto de regras de configuração e de controle corporal da visada. Antes de apresentar aplicações específicas, Digges (1605) propõe orientações preliminares sobre como escolher a haste transversal conforme a distância ao alvo, como reposicioná-la ao longo da haste principal quando o observador se aproxima ou se afasta e quais condições posturais reduzem instabilidade durante a medição. Assim, este momento é dedicado a tornar visível essa dimensão operatória do instrumento: escolher, ajustar e estabilizar.

Para isso, os participantes permanecem em duplas ou em trios e recebem o Excerto 4 (Quadro 5), extraído do Capítulo II do *Tectonicon*. O formador solicita uma leitura orientada com dois focos: (i) identificar as regras “perto/longe” para seleção da transversal e seu deslocamento na haste principal; e (ii) destacar as regras corporais que Digges (1605) apresenta como “regra geral” para todos os trabalhos de medição.

Quadro 5. Capítulo II (escolha da haste e regras corporais para uso)

Antes de tratar do uso, convém conhecer coisas necessárias; e primeiro, qual das cinco hastes pequenas (g, h, i, k, l) [...] deve ser colocada na haste longa (e–f), de acordo com a distância da marca.
Notai: se a marca estiver perto [...] a mais longa (g) parece mais adequada [...] e quanto maior a distância, mais curta deve ser a haste requerida [...] A prática mostra isso melhor do que muitas palavras.
Notai também: se por acaso estais indo em direção à marca, deveis mover a haste curta para mais perto da extremidade do bastão longo; se fordes obrigados a ir para longe, então colocai-a a partir de e em direção a f. [...] convém ficar reto em frente [...] para alturas, é necessário [...] ter a altura diretamente acima.
Notai isto que segue como regra geral em todos os trabalhos: deveis ficar de pé com corpo e pescoço retos; os pés juntos; as mãos sem muito movimento; um olho fechado [...] Seu olho deve sempre ser colocado na extremidade do bastão longo (em e) [...]. (Digges, 1605, Cap. II, tradução nossa)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a leitura, o formador propõe uma atividade prática de testes padronizados. Cada grupo escolhe um alvo fixo (por exemplo, um objeto da sala de formação ou sala de aula, um poste na rua) e realiza três ensaios de visada com o mesmo alvo em distâncias aproximadas classificadas como perto, médio e longe. Em cada ensaio, o grupo deve decidir qual transversal usar, justificando a escolha com base na regra “perto/longe” identificada no excerto, e registrar também a posição aproximada da transversal na haste principal (mais próxima de *e* ou mais próxima de *f*), conforme a orientação de aproximar/afastar.

Além disso, para evidenciar a importância do corpo e da estabilidade, o formador solicita que cada ensaio seja repetido duas vezes: na primeira, seguindo as regras corporais indicadas por Digges (1605), pés juntos, corpo e pescoço retos, mãos firmes e um olho fechado; na segunda, alterando deliberadamente uma condição (por exemplo, pés separados ou maior movimento das mãos), para comparar estabilidade e consistência da visada. Ao final de cada ensaio, o grupo registra uma observação breve sobre o que mudou entre as duas tentativas, destacando se a visada ficou mais estável, se houve oscilação maior e se a repetição gerou resultados mais ou menos consistentes.

Para organizar os ensaios e tornar visíveis as decisões de escolha/ajuste da transversal, os grupos registram os testes no Quadro 6, comparando as visadas realizadas com e sem as regras corporais indicadas no excerto.

Quadro 6. Registro sintético dos testes de configuração e manuseio

Distância (ensaio)	Transversal escolhida (g/h/i/k/l)	Posição na haste (mais perto de <i>e</i> ou de <i>f</i>)	Visada com regras (observação)	Visada com condição alterada (observação)
Perto				
Médio				
Longe				

Fonte: Elaborado pelos autores.

O registro permite discutir como pequenas alterações de postura e estabilidade impactam a consistência da visada, evidenciando que o instrumento opera como uma técnica que articula configuração material e controle do corpo.

Com o instrumento reconhecido, construído, graduado e testado em diferentes configurações, a sequência avança para a etapa de síntese, na qual os grupos conectam orientações do tratado, ações realizadas e habilidades curriculares pertinentes.

Momento 5 — Atividade-Síntese: Sistematização

Concluídos os quatro momentos, propõe-se uma atividade-síntese destinada a retomar a articulação central da sequência — texto histórico → ação sobre o instrumento → registro e sistematização. Nesta etapa, os participantes reorganizam os registros produzidos anteriormente (reconhecimento, construção, graduação e configuração/uso) e produzem uma síntese única que explicita, de maneira comparável, o papel de cada momento na mobilização de ideias de geometria e de grandezas e medidas. Como parte dessa sistematização, sugere-se que o formador inclua um campo para relacionar cada momento a habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), seja por descrição, seja por código, conforme o nível de ensino em que a sequência for aplicada.

Para realizar a síntese, cada grupo revisita as quatro produções anteriores e elabora um quadro único (Quadro 7), preenchendo uma linha correspondente a cada momento. O formador pode orientar que essa síntese seja produzida em cartaz (para socialização) ou em folha A4 (para registro individual do grupo), mantendo a estrutura do quadro. O preenchimento deve ser conciso: em cada linha, os participantes registram: (i) uma frase que sintetize o que o **excerto** orienta naquele momento; (ii) uma frase ou duas sobre o que o grupo efetivamente realizou; (iii) uma lista curta dos principais conceitos mobilizados; e (iv) a habilidade da BNCC (Brasil, 2018)⁴ relacionada.

⁴ A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece as aprendizagens essenciais da Educação Básica e organiza habilidades por área/componente, ano e unidade temática. Neste artigo, a indicação da habilidade (por descrição e/ou código) tem caráter orientador e pode ser ajustada pelo professor conforme o ano escolar, o currículo local e os objetivos da atividade. (Brasil, 2018)

Quadro 7. Produto final — Quadro-síntese

Momento	O que o enxerto orienta (1 frase)	O que fizemos	Conceitos mobilizados (lista curta)	Habilidade BNCC (descrição ou código)
1 Reconhecimento				
2 Construção				
3 Graduação				
4 Configuração/uso				

Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Ao final, recomenda-se uma breve socialização: cada grupo apresenta seu quadro-síntese e destaca um aspecto que considerou central em cada momento (por exemplo, uma escolha de escala na construção, um método de verificação na graduação ou um efeito percebido da postura na visada). Essa discussão finaliza a sequência evidenciando que o instrumento, no contexto da proposta, não é apenas um artefato histórico, mas um mediador para organizar ações, registros e conceitos em torno de problemas de medida e de interpretação de textos históricos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo apresentar uma proposta de sequência didática, inspirada no tratado *A Booke Named Tectonicon* (1605), para trabalhar o *Cross Staff* em quatro momentos (reconhecimento, construção, graduação e configuração/uso), finalizando com uma síntese. A proposta organiza a leitura de excertos do tratado e a realização de tarefas práticas, de modo que o instrumento seja compreendido como um recurso histórico que pode apoiar discussões sobre medida e geometria.

Como principal contribuição, a sequência mostra que é possível articular texto histórico, ação com o protótipo e registros de aprendizagem em um mesmo percurso. Em termos de implicação prática, ela oferece ao professor/formador um caminho claro para conduzir atividades em grupo, com produtos definidos em cada momento (registros escritos, tabela de peças/medidas, verificação de escala e testes de manuseio). Em termos teóricos, a proposta reforça a ideia de que instrumentos históricos não são apenas “curiosidades”, mas podem funcionar como mediadores para dar sentido a procedimentos de mensuração e a conceitos matemáticos mobilizados nessas práticas.

Por fim, indicam-se como encaminhamentos futuros: (a) aplicar e analisar a sequência em sala de aula e em formação continuada, para observar como os participantes interpretam os excertos e resolvem as tarefas; (b) testar versões simplificadas do protótipo e comparar seus

efeitos na graduação e na estabilidade da visada; e (c) elaborar novas sequências com outros instrumentos e tratados do período, ampliando as possibilidades de comparação e aprofundamento no ensino de geometria e medida.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Brasília, DF: MEC, 2018

DIGGES, Leonard. **A Boke Named Tectonicon**. London: Felix Kyngston, 1605.

LEONTIEV, Aleksei Nikolaevich. Atividade, consciência, personalidade. Tradução de Priscila Marques. Bauru, SP: Mireveja, 2021. 256 p

PEREIRA, Ana Carolina Costa. Utilizando quadrinhos como interface entre matemática e ensino por meio de episódios e sequências didáticas na formação inicial de professores. **Revista Temporis [Ação]**, Cidade de Goiás; Anápolis, v. 16, n. 2, número especial, p. 308–328, 2016. ISSN 2317-5516.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. A reconstrução do báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Revista Cocar**, Belém, v. 13, n. 25, p. 342–372, jan./abr. 2019. ISSN 2237-0315.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. Os instrumentos matemáticos na interface entre história e ensino de matemática: compreendendo o cenário nacional nos últimos 10 anos. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 5, n. 14, p. 109–122, 2018. DOI: 10.30938/bocehm.v5i14.225.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SANTIAGO, Laura Andrade; MORAIS, Wendy Mesquita de. O uso de episódios históricos no ensino de matemática: uma sequência didática utilizando quadrinhos. In: Ana Carolina Costa Pereira, Wellington Lima Cedro. (Org.). **Educação matemática: diferentes contextos, diferentes abordagens**. 1ed. Fortaleza: UECE, 2015, v. 1, p. 108-131.

SAITO, Fumikazu. A reconstrução de antigos instrumentos matemáticos dirigida para formação de professores. **Educação: Teoria e Prática**, v. 29, n. 62, p. 571-589, 2019.

SAITO, Fumikazu. Instrumentos matemáticos dos séculos XVI e XVII na articulação entre história, ensino e aprendizagem de matemática. **REMATEC**, v. 9, n. 16, p. 25-47, 2014.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. Construindo interfaces entre história e ensino de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 91–112, 2013.

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