



28 a 31 de Março de 2021
Uberaba - Minas Gerais - Brasil



XIV SNHM

**ALGUNS BREVES APONTAMENTOS SOBRE A NOÇÃO DE FRAÇÃO
EM *THE GROUND OF ARTES*, DE ROBERT RECORDE**

Isabelle Coelho da Silva¹

Fumikazu Saito²

RESUMO

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento, que está estudando a obra *The Ground of Artes*, de Robert Recorde. Apresentamos aqui alguns apontamentos sobre a noção de fração, abordada na segunda parte do tratado. Publicado pela primeira vez em 1543, esse tratado aborda os conhecimentos relacionados à aritmética prática, que transitavam em território inglês no período renascentista. Para este estudo, foi utilizada a edição de 1648. Nela, Recorde não só apresenta a noção de fração, relacionando-a a questões de ordem prática, voltadas para a conversão de moedas, pesos e medidas, como também discorre sobre a redução de frações, que é uma operação que visa representar diferentes frações de uma unidade em uma mesma denominação, facilitando a expressão da proporção da unidade que elas representam. Por meio deste estudo, pôde-se apresentar, brevemente, a noção de fração apresentada por Recorde, assim como alguns de seus termos e operações, norteando futuras investigações sobre a segunda parte dessa obra.

Palavras-chave: *The Ground of Artes*. Robert Recorde. Adição de frações. Denominador. Numerador.

INTRODUÇÃO

The Ground of Artes, de Robert Recorde (1510-1558), é um tratado que versa sobre aritmética prática e recebeu grande atenção dos ingleses no século XVI. Publicada pela primeira vez em 1543, ela é uma das muitas obras que circularam no período renascentista, que objetivavam disseminar e ensinar o conhecimento matemático.

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). isabellecoelhods@gmail.com

² Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). fsaito@pucsp.br

Esse tratado teve ampla repercussão, visto que, segundo Easton (1967), até o ano de 1600, sobreviveram 15 edições. A sua notoriedade estava relacionada não só ao idioma em que o tratado foi escrito, mas também ao prestígio de seu autor e ao círculo de pessoas interessadas no conteúdo por ele expresso. *The Ground of Artes* foi um dos primeiros textos sobre aritmética publicado na Inglaterra em língua vernácula e recebeu grande atenção de figuras renomadas daquela época, como, por exemplo, John Dee (1527-1608).

No que diz respeito aos assuntos contemplados no tratado, originalmente, *The Ground of Artes* tratava apenas de aritmética com números inteiros. De acordo com Easton (1967), a primeira versão, publicada em 1543, apresentava a aritmética a partir de operações e regras que continham exemplos e aplicações usuais com números inteiros. Foi somente, na edição de 1552, que Recorde adicionou uma segunda parte que incluía o estudo das frações. Essa versão composta de duas partes foi, posteriormente, corrigida e editada diversas vezes por diferentes estudiosos, recebendo ainda uma terceira parte, em que trazia um conjunto de regras práticas para o comércio de mercadorias, acrescentada por John Mellis³ em 1582⁴.

Para este trabalho, consultamos a edição de 1648, que foi corrigida e ampliada por Robert Hartwell⁵ (fl. 1636), tendo por base a versão publicada anteriormente por Dee e Mellis. Apresentamos aqui alguns apontamentos sobre a noção de fração, abordada na segunda parte do tratado. Para tanto, discorreremos, inicialmente, sobre a noção de fração e denominação e, em seguida, sobre a adição de frações e a redução à mesma denominação.

FRAÇÃO E DENOMINAÇÃO

³ Não temos muitas notícias sobre John Mellis. Segundo Harkness (2007, p. 120-122), Mellis foi contemporâneo de John Dee e era diretor de uma escola em Southwark. Tinha uma visão mais pragmática do conhecimento e interessava-se pela aplicação prática das matemáticas, notoriamente, da aritmética e da geometria.

⁴ Vide Silva e Saito (2020) para mais informações sobre a obra e sua organização.

⁵ Não temos muitas notícias sobre Robert Hartwell. Segundo Taylor (1954, p. 218), Hartwell estava vivo e ativo por volta de 1636. Lecionava em sua residência e dava aulas particulares de aritmética, geometria, astronomia, cosmografia, geografia, navegação, arquitetura, fortificação, horolografia, agrimensura, trigonometria e logaritmos.

O estudo das frações é muito antigo e foi considerado em diversas obras que envolviam questões comerciais, uma vez que eram utilizadas com frequência nos negócios. Em território inglês, segundo Smith (1932), elas aparecem em tratados que circularam antes de *The Ground of Artes*, tais como: *De Arte Supputandi* (1522), escrito em latim por Cuthbert Tunstall⁶ (1474-1559); e *An introduction for to lerne to recken with the pen or with the counters...* (1537), redigido em inglês, mas de autoria desconhecida.

Como já mencionamos, as frações foram abordadas por Recorde a partir da edição de 1552. Isso se deve ao fato de que ele tinha, provavelmente, a intenção de escrever um tratado separado sobre esse assunto, como podemos constatar no seguinte trecho:

Embora eu perceba que seus diversos negócios ocupam, ou melhor, atormentam você, de modo que você ainda não possa finalizar completamente o Tratado de Frações Aritméticas (*Treatise of Fractions Arithmetically*) que você preparou [...] No entanto, [...] não posso conter meu desejo mais sincero, e imploro importunamente por uma breve introdução sobre o uso de Frações, por meio da qual eu possa pelo menos ser capaz de compreender perfeitamente as suas operações comuns e o uso vulgar⁷ de suas regras sem as quais não podem ser bem utilizadas (RECORDE, 1648, p. 261-262, tradução nossa⁸).

Embora não seja possível saber quando Recorde começou a escrever o *Tratado de Frações Aritméticas*, podemos presumir que estava em elaboração. A demora em publicar esse tratado, possivelmente, estava relacionada à sua nomeação aos cargos de controlador da Casa da Moeda de Bistol, em 1549, e de supervisor das minas na Irlanda, em 1551⁹. Essas ocupações e os diversos negócios teriam levado Recorde a cancelar a publicação de um tratado, exclusivamente, dedicado às frações e a adicionar uma versão resumida dele ao

⁶ Também conhecido por Tunstall ou Tonstalli.

⁷ O termo *vulgar* é bastante usado no tratado para se referir a algo comum. Por exemplo, Smith (1925) afirma que a expressão *common fraction* ou *vulgar fraction* foi, inicialmente, utilizada para diferenciar as frações empregadas no comércio daquelas sexagesimais utilizadas na astronomia.

⁸ "Albeit I perceive your manifold businesses doth so occupie, or rather oppresse you, that you cannot as yet completely end the Treatise of Fractions Arithmetically, which you have prepared [...] Yet in the mean season, I cannot stay my most earnest desire, but importunately crave of you some briefe preparation toward the use of Fractions, whereby at the least I may be able perfectly to understand the common works of them, and the vulgar use of those rules, which without them cannot well be wrought" (RECORDE, 1648, p. 261-262).

⁹ Para mais informações sobre isso, vide Williams (2012).

seu tratado de aritmética, compondo, assim, a segunda parte de *The Ground of Artes*.

Organizada em onze seções, essa segunda parte trata da noção de fração e de suas operações orientadas para aplicações práticas. As operações de adição, subtração, multiplicação e divisão são apresentadas por meio de problemas que lidam com questões de ordem prática, especialmente, aqueles ligados a pesos e medidas. Assim, da mesma forma que é tratada na primeira parte, isto é, sobre as operações com números inteiros, essa segunda parte introduz primeiro a operação de adição, que é seguida das outras três: subtração, multiplicação e divisão. Contudo, diferentemente da primeira parte, em que a redução é tratada depois da operação de divisão, nesta segunda parte, ela é abordada primeiro, antes de introduzir a adição de frações.

A redução é tratada primeiro porque, antes de proceder à adição de frações, é necessário, conforme Recorde, saber se as frações a serem adicionadas pertencem a uma mesma denominação: “Sempre que você tiver quaisquer frações a serem adicionadas, você deve considerar se elas são de uma denominação ou não [...]” (RECORDE, 1648, p. 293, tradução nossa¹⁰).

Por denominação, Recorde quer significar aquilo que é designado, isto é, a coisa designada. Isso é notório na primeira parte do tratado em que Recorde, na voz do *master*, explica, ao *scholar*, que tentava adicionar um número de ovelhas a um número de outros animais diversos, que não se pode adicionar duas coisas com denominações diferentes, pois, nesse caso, o resultado não seria expresso nem em número de ovelhas, nem de outros animais diversos¹¹. Ou seja, não era possível adicionar, por exemplo, quatro ovelhas a sete bois, uma vez que o resultado não poderia ser expresso nem em número de ovelhas, nem de bois.

De acordo com Recorde, só é possível adicionar quantidades com diferentes denominações no caso em que “[...] uma denominação é tal que contém a outra certas [quantidades de] vezes [...]” (RECORDE, 1648, p. 38, tradução nossa¹²). Em outras palavras, isso é possível quando a denominação de uma

¹⁰ “Whensoever you have any Fractions to be added, you must consider whether they be of one denomination or not [...]” (RECORDE, 1648, p. 293).

¹¹ Vide: Recorde (1648, p. 28).

¹² “[...] the one Denomination is such that it containeth the other certain times [...]” (RECORDE, 1648, p. 38).

quantidade é um múltiplo da outra, como, por exemplo, proceder-se-ia na contagem de moedas, em que o *pound* (li) pode ser expresso em *shillings* (s) e *pence*¹³ (d), como na seguinte situação: “Primeiro, um homem me deve 22l. 6s. 8d. e outro me deve 5l. 16s. 6d. e um outro me deve 4l. 3s. Eu queria saber o que isso é junto [...]” (RECORDE, 1648, p. 39, tradução nossa¹⁴).

Nesse exemplo, Recorde quer saber qual é o valor total da dívida de três homens, sabendo-se que eles lhe devem, respectivamente, 22 *pounds* 6 *shillings* e 8 *pence*; 5 *pounds* 16 *shillings* e 6 *pence*; e 16 *shillings* e 6 *pence*.

Notemos aqui que há três denominações: *pounds*, *shillings* e *pence*. Cada uma dessas denominações pode ser reduzida a uma ou a outra, uma vez que 12 *pence* equivalem a 1 *shilling*, e 20 *shillings*, a 1 *pound*. Desse modo, para somar o total da dívida, Recorde observa que é necessário que as quantidades referentes a cada denominação sejam escritas uma abaixo da outra da seguinte forma (Figura 01):

Figura 01: Cálculo de adição com diferentes denominações

li.	s.	d.
22	6	8
5	16	6
4	3	6
<hr/>		

Fonte: Recorde, 1648, p. 39.

Dessa forma, seguindo as regras de adição de números inteiros, previamente estabelecidas no tratado, a soma é feita por colunas seguindo uma ordem que vai da direita para a esquerda. Primeiro, somam-se as quantidades de *pence*, depois as de *shillings* e, em seguida, as de *pounds*. Assim, o resultado da terceira coluna será 14 *pence* (8d+6d =14d), mas, como 12 *pence* equivalem a 1 *shilling*, a soma encontrada é reduzida à denominação de 1 *shilling* e 2 *pence*

¹³ *Pence* é o plural de *penny*.

¹⁴ “First, one man oweth me 22l. 6s. 8d. and other oweth me 5l. 16s. 6d. and another oweth me 4l. 3s. I would know what this is all together [...]” (RECORDE, 1648, p. 39).

(1s.2d.). Operando do mesmo modo, o resultado da segunda coluna será 25 *shillings* ($6s+16s+3s=25s$), porém, como 20 *shillings* equivalem a 1 *pound*, o resultado será reduzido à denominação de 1 *pound* e 5 *shillings*, aos quais deve ainda ser adicionado 1 *shilling* e 2 *pence* (resultado da terceira coluna), perfazendo, portanto, 1 *pound* 6 *shillings* e 2 *pence* (1li. 6s. 2d.). Novamente, da mesma maneira, o resultado da primeira coluna será 31 *pounds* ($22li+5li+4li=31li$), aos quais deve ser adicionado 1 *pound* 6 *shillings* e 2 *pence* (resultado da segunda coluna), dando o resultado final: 32 *pounds* 6 *shillings* e 2 *pence* (32li. 6s. 2d.).

Notemos que, nesse caso, o *pence* é “parte” do *shilling* e o *shilling*, do *pound*, de tal modo que 1 *pound* equivale a 20 *shillings* e 1 *shilling*, a 12 *pence*. Essa mesma ideia, em que uma quantidade pode ser dividida em outras partes, é encontrada na noção de fração que expressa a parte de algo.

Recorde definiu fração como “[...] um número quebrado e, desse modo, conseqüentemente, [como] a parte de outro número”, observando, entretanto, que “[...] isso deve ser entendido tal como um outro número que não pode ser dividido em nenhuma outra parte além das Frações” (RECORDE, 1648, p. 262, tradução nossa¹⁵). Por essa definição, a fração expressa a “partição” de uma quantidade (que é compreendida como uma unidade).

Em outros termos, uma fração não é uma operação de divisão de quantidades, mas de partição de uma quantidade. Para elucidar a esse respeito, Recorde propõe um problema que consiste em dividir o número de dias do ano (isto é, 365 dias) pelo número de dias de um mês comum (isto é, 28 dias). Recorde observa que o resultado dessa operação corresponde a 13, com resto (*remainder*) 1. Ele explica que, na divisão de 365 por 28, o resto (*remainder*) 1 não poderia ser dividido por 28, visto que não resulta em um número inteiro. Entretanto, 1 poderia ser fracionado em 28 partes, ou seja, caso fosse utilizada uma partição de 1 quantidade. À vista disso, Recorde observa que a quantidade restante (*remainder*) não pode ser dividida em nenhuma outra parte, todavia pode ser fracionada em quantas partes se queira.

¹⁵ “A Fraction indeed is a broken number, and so consequently the part of another number: but that must be understood as such another number as cannot be divided into any other parts then Fractions” (RECORDE, 1648, p. 262).

Desse modo, a fração é expressa por um numerador e um denominador. Recorde afirma, assim, que "[...] o Denominador declara o número de partes, em que a unidade é dividida [...]" (1648, p. 265, tradução nossa¹⁶) e o numerador expressa a numeração da fração, ou seja, ele é a "[...] expressão de uma fração [...]" (1648, p. 264, tradução nossa¹⁷). O numerador, portanto, expressa quantas partes daquela denominação estão sendo consideradas naquela fração, de maneira que o numerador numera e o denominador denomina o que está sendo numerado. Isso significa que, quando uma unidade é dividida, o número de partições que são realizadas é representado pelo denominador. Por exemplo, na fração $\frac{2}{3}$, foram realizadas 3 partições, de forma que a fração $\frac{2}{3}$ expressa 2 dessas 3 partes.

Para que seja esclarecida a diferença entre os termos da fração (o numerador e o denominador), bem como a relação entre eles, Recorde (1648) apresenta um problema que consiste em dividir uma quantidade de ouro, expressa em *pounds*, entre quatro homens, tal que o primeiro receba $\frac{2}{15}$ desse ouro, o segundo $\frac{3}{15}$, o terceiro $\frac{4}{15}$ e o quarto $\frac{6}{15}$. A solução, para esse problema, é dada por ele da seguinte forma:

Agora você percebe que, se se pretende que o peso em *pounds* seja dividido em muitas partes, quero dizer, 15, pelo Denominador (que é um em todas as quatro frações) e pelos quatro Numeradores, as diversas partes que cada homem deve ter são limitadas, isto é, quando o todo é dividido em 15, o primeiro homem terá duas dessas 15 partes; o segundo homem, três delas; o terceiro homem, quatro; e o quarto homem, seis. E, assim, você pode ver os vários papéis (por assim dizer) desses dois números, quero dizer, do Numerador e do Denominador (RECORDE, 1648, p. 265-266, tradução nossa¹⁸).

¹⁶ "[...] the Denominator doth declare the number of parts, into which the unite is divided [...]" (RECORDE, 1648, p. 265).

¹⁷ "[...] expressing of a Fraction [...]" (RECORDE, 1648, p. 264).

¹⁸ "Now do you perceive that by the Denominator (which is one in all foure fractions) it is intended that the pound weight should be divided into so many parts, I meane 15, and by the foure several Numerators, is limited the divers portion that each man should have, that is, that when the whole is parted into 15, the first man shall have two of those 15 parts: the second man three of them: the third man foure: and the fourth man six. And so may you see the severall offices (as it were) of those two numbers, I meane of the Numerator and the Denominator" (RECORDE, 1648, p. 265-266).

Em outras palavras, isso significa que existe um peso em *pounds* de ouro e ele deve ser dividido entre 4 homens. Para isso, esse peso foi, inicialmente, particionado em 15 partes e cada homem recebeu 2, 3, 4 e 6 partes, respectivamente. Note que, adicionando esses valores, tem-se exatamente 15 partes, ou seja, o ouro foi completamente dividido. A partir desse exemplo, Recorde (1648) mostra que o numerador e o denominador são dois números com diferentes papéis, portanto, com diferentes significados e que juntos expressam o valor de uma fração: o denominador denomina o número de partições em que o peso de ouro deve ser dividido; já o numerador expressa ou numera a quantidade de partes que devem ser tomadas para cada homem.

A ADIÇÃO DE FRAÇÕES E A REDUÇÃO À MESMA DENOMINAÇÃO

Após identificar se os denominadores das frações a serem adicionadas são de uma mesma denominação, Recorde (1648) apresenta duas regras para realizar a adição de frações: uma para o caso em que os denominadores são iguais e outra, em que os denominadores são distintos ou em que a operação apresenta um número misto.

Em relação ao primeiro caso, ele explica que basta apenas adicionar os numeradores das frações, mantendo o mesmo denominador. Isso porque, segundo Recorde (1648), a operação de adição e subtração de frações, nesse caso, “[...] pouco difere das denominações vulgares, nas quais os denominadores são de um número cuja denominação não é alterada, tal como 3 *pence* e 5 *pence* fazem 8 *pence*” (p. 293, tradução nossa¹⁹).

Como mencionamos anteriormente, *pence* é parte de *shilling*, de modo que 12 *pence* equivalem a 1 *shilling*. Isso significa que o *shilling* pode ser dividido em 12 partes, de tal modo que um *penny* equivale a $\frac{1}{12}$ de *shilling*. À vista disso, quando somamos 3 *pence* e 5 *pence*, estamos somando as frações $\frac{3}{12}$ e $\frac{5}{12}$. O resultado

¹⁹ “The reason is, because that such differ little in the Addition or Subtraction from the worke of vulgar denominations, where the denominators be of one number, as 3 pence and 5 pence, make 8 pence, where the denomination is not altered” (RECORDE, 1648, p. 293).

dessa adição expressa quantas partes das 12, em que o *shilling* foi, inicialmente, dividido, estão sendo tomadas. Dessa forma, o resultado representa 8 das 12 partes em que o *shilling* foi particionado, ou seja, $\frac{8}{12}$ de *shilling* e, quando escrito na denominação *pence*, equivale a 8 *pence*.

Em outros termos, Recorde observa que, nessa situação, a denominação não é alterada, porque 3 e 5 possuem o mesmo denominador, que representa o número de partições em que o todo (*shilling*) foi dividido. Assim, o denominador não precisa ser alterado, bastando apenas somar as duas quantidades dessas partes.

Entretanto, no segundo caso da adição, Recorde (1648) observa que

Mas se as frações não são de uma denominação, ou qualquer uma delas é uma mistura de números inteiros e frações, então você deve primeiro reduzi-las a uma denominação, e depois adicioná-las. E se elas forem muitas, então adicione primeiro duas delas, e, então, a soma que dá o valor da adição, e o terceiro, e então o quarto, etc. se você tiver vários (p. 293, tradução nossa²⁰).

Diante disso, Recorde constata que, antes de proceder à adição das frações, é necessário reduzir as frações à mesma denominação. Recorde (1648) observa que a redução é necessária devido à dificuldade de expressar a proporção de uma unidade representada por duas frações com diferentes denominações, como, por exemplo, no caso da adição das frações $\frac{3}{16}$ e $\frac{4}{6}$. Como é difícil indicar qual a proporção da unidade que elas expressam, Recorde recomenda que elas sejam reduzidas da seguinte maneira:

Primeiro, multiplique os denominadores, e o total assim obtido você deve colocá-lo duas vezes embaixo de duas linhas diferentes para os dois novos denominadores, ou melhor, para um denominador comum. Em seguida, multiplique o numerador da primeira fração pelo denominador da segunda e coloque esse total para o Numerador sobre a primeira linha. Da mesma forma, multiplique o Numerador da segunda fração pelo denominador da primeira e coloque esse total sobre a segunda linha para o Numerador dessa fração [...] (RECORDE, 1648, p. 273-274, tradução nossa²¹).

²⁰ "But if the fractions be not of one denomination, or any of them be mixt of whole numbers and fractions, then must you first reduce them to one denomination, and after adde them. And if they be many, then adde first two of them, and so the summe that doth amount of the Addition, and the third, and then the fourth, & c. if you have so many" (RECORDE, p. 1648, p. 293).

²¹ "Multiply first the denominators together, and the totall thereof you shall set twice down under two severall lines for two new denominators, or rather for one common denominator. Then multiply the numerator of the first fraction, by the denominator of the second, and set the totall thereof for the Numerator over the first line. Likewise multiply the Numerator of the second fraction by the

A multiplicação dos denominadores ($16 \times 6 = 96$) permite expressar as frações originais por outras, proporcionalmente. Com essa redução, as frações podem ser expressas em partes de 96 (que contém as partições 16 e 6), de tal maneira que $\frac{18}{96}$ passe a representar, proporcionalmente, $\frac{3}{16}$ e a fração $\frac{64}{96}$, $\frac{4}{6}$.

Logo, as duas frações mencionadas, $\frac{3}{16}$ e $\frac{4}{6}$, que tinham diferentes denominações, são reduzidas à mesma denominação: $\frac{18}{96}$ e $\frac{64}{96}$. Uma vez assim reduzidas, efetuamos a adição do mesmo modo que foi feito no primeiro caso, isto é, somando os numeradores, resultando em $\frac{82}{96}$, que expressa 82 das 96 partes em que a unidade foi dividida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse breve apontamento, podemos notar que *The Ground of Artes* trata da redução e da adição de frações como duas operações distintas. Isso pode ser notado quando ele indica que primeiro deve ser realizada uma redução e, em seguida, que se proceda com a adição. Além disso, ele afirma que há seis operações referentes a frações, que devem ser ensinadas na seguinte ordem: numeração; redução; adição; subtração; multiplicação e divisão. Ou seja, a redução pode ser operada sem a necessidade de uma adição, uma vez que elas são duas operações distintas. Isso é diferente daquilo que é ensinado atualmente, em que encontrar um denominador comum para duas frações é uma etapa da operação de adição. Assim, Recorde mostra que a redução está relacionada com a representação de diferentes frações de uma unidade em uma mesma denominação, de tal forma a facilitar a expressão da proporção da unidade que elas representam.

Por fim, ainda, há alguns pontos que precisam ser discutidos nessa seção da obra, como os números mistos e a abreviação da fração. Essas e outras

denominator of the first, and set that totall over the second line for the Numerator of that fraction [...]" (RECORDE, 1648, p. 273-274).

questões integram uma pesquisa de doutorado, que está sendo realizada sobre a segunda parte de *The Ground of Artes*, que visa tratar do ensino de frações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EASTON, J. B. The Early Editions of Robert Recorde's *Ground of Artes*. **Isis**, Chicago, v. 58, n. 4, p.515-532, 1967. Disponível em: <www.jstor.org/stable/228426>. Acesso em: 11 nov. 20194

HARKNESS, D. E. **The Jewel House**: Elizabethan London and the Scientific Revolution. New Haven & London: Yale University Press, 2007. 349 p.

RECORDE, R. **Records Arithmetick or, The Ground of Arts**. Londres: Miles Flesher, 1648.

SILVA, I. C. da; SAITO, F. Algumas considerações iniciais sobre a obra *The Ground of Artes*, de Robert Recorde. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 7, n. 20, p. 312-322, 12 jul. 2020. <http://dx.doi.org/10.30938/bocehm.v7i20.2816>.

SMITH, D. E. **History of Mathematics**: special topics of elementary mathematics. Boston: Ginn And Company, 1925. Vol. 2.

SMITH, D. E. The influence of the Mathematical works of the fifteenth century upon those of later times. **The Papers of the Bibliographical Society of America**, Chicago, v. 26, n. 1/2, p. 143-171, 1932. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/24293008>. Acesso em: 04 jan. 2021.

TAYLOR, E. G. R. **The Mathematical Practitioners of Tudor & Stuart England**. Cambridge: Cambridge University Press, 1952.

WILLIAMS, J. The lives and works of Robert Recorde. In: ROBERTS, G.; SMITH, F. (ed.). **Robert Recorde**: the life and times of a tutor Mathematician. Cardiff: University of Wales Press, 2012. Cap. 1. p. 8-24.