



HISTÓRIA DA REPRESENTAÇÃO DOS NÚMEROS NA FORMA DECIMAL HISTORY OF THE REPRESENTATION OF NUMBERS IN DECIMAL FORM

Ana Claudia Lemes de Morais¹

Universidade do Estado de Mato Grosso

Resumo

Neste artigo é apresentado o resultado de uma pesquisa bibliográfica sobre a história da matemática que envolve a representação dos números na forma decimal. Para o entendimento da evolução dos números fracionários para os decimais, o texto procura discutir brevemente alguns aspectos encontrados sobre essa história, tendo como ponto de partida civilizações da idade antiga e suas formas de representar e entender as frações. Conceito que dá origem aos números quebrados, que hoje chamamos de decimais. Dessa forma essa abordagem limita-se a uma parte da história encontrada em Silva (1997) e demonstrações encontradas em Ifrah (1997) e Aires (2012). Assim, segundo as fontes pesquisadas, apresento um caminho percorrido pelos números decimais, partindo das frações e explicando como os matemáticos chegaram à representação dos números na forma decimal, desta forma abordando nomes, épocas e fatores que contribuíram para essa última representação.

Palavras chave: História da Matemática; Frações; Números decimais.

Abstract

Here, we exhibited the results from a survey on the mathematics history, which reported the history of the representation of numbers in decimal form. For a better understanding of the evolution of fractional numbers to decimals, we briefly discuss general aspects of this history from the civilizations of the ancient age and their ways of representing and understanding fractions. The concept of broken number origins, which currently are named for decimals. Therefore, we approach a fragment of history, previously reported by Silva (1997) and exemplified by Ifrah (1997) and Aires (2012). Thus, based in our survey, we exhibited a path traveled from fractions to decimal numbers and, explain as the mathematics researchers made the currently representation of decimal form, where we highlighted the major researchers, time-line and factors that conduced to currently decimal form.

Keywords: History of Mathematics; Fractions; Decimal numbers.

Introdução

A matemática está presente em diferentes momentos do nosso dia a dia, permitindo a convivência com as diversas formas de representação dos números a partir

¹ Mestre em Educação Matemática pela UFMS. E-mail: aclmorays@gmail.com



dos conjuntos numéricos que conhecemos atualmente. No que diz respeito aos números decimais, notamos que, em diversos momentos somos levados a manipular esses números, no entanto, em nenhum desses momentos paramos para refletir sobre a sua evolução e o caminho percorrido na história para se chegar à notação que nos é tão útil e importante nessa sociedade contemporânea.

Assim como os diversos temas e conteúdo da matemática são resultados de um processo evolutivo da humanidade em que filósofos e matemáticos refletiam, socializavam e demonstravam suas descobertas, os números decimais ou números quebrados também tiveram a sua evolução até chegar à representação atual. Eles originaram-se das frações decimais, que por sua vez, surgiram a partir da necessidade de medir e representar medidas nas civilizações da antiguidade.

Dessa forma, neste trabalho apresento, segundo as fontes pesquisadas, um caminho percorrido pelos números decimais, tendo como ponto de partida as frações, explicando como os matemáticos chegaram à representação dos números na forma decimal, abordando nomes, épocas e fatores que contribuíram para essa última representação.

Uma breve abordagem sobre as frações decimais na Antiguidade e Idade Média

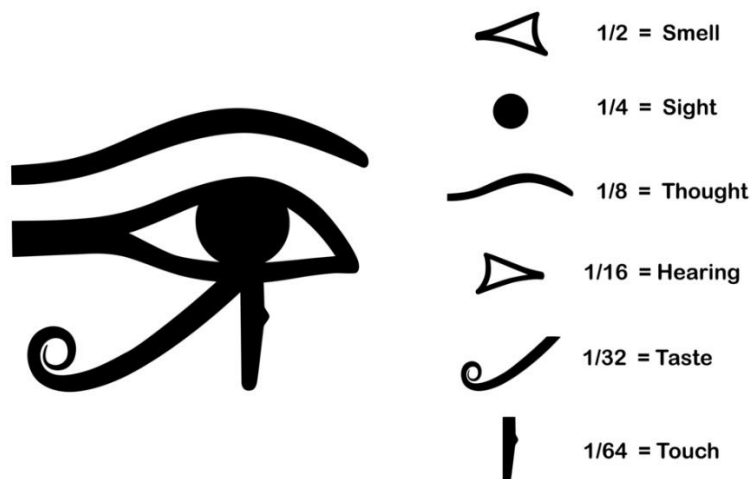
Na antiguidade a ideia de fração aparece em diversos registros da civilização egípcia. No Papiro de Rhind, por exemplo, ora estão representados por signos especiais $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ e $\frac{2}{3}$ e ora na forma de fração unitária, aquelas que possuem numerador 1.

Nesse período da história, a civilização da Mesopotâmia também possui registros da utilização de frações em documentos de inventários, sobre astronomia, sobre a matemática financeira, entre outros, além de utilizarem a notação fracional de horas em minutos. Enquanto que, a civilização grega fazia uso das frações em diversos tipos de cálculos, usavam as letras do alfabeto grego com um acento para representar as frações, no entanto, seu sistema de numeração não permitiu uma notação geral para as frações. Os romanos também faziam uso das frações, atribuíram um nome às frações e o denominador 12 como uma constante em cálculos com moedas e medidas.

Os egípcios também utilizavam as frações para medidas de capacidade. A mitologia conta que o que o olho “místico”, isto é, “olho de Hóros”, havia sido reduzido

a fragmentos pelo malvado Deus Seti. Por isso os egípcios também se valeram das diferentes partes dele para expressar frações relativas a uma medida de capacidade: Por exemplo, o hekat (medida de capacidade), valia a 4,54 litros. Logo as sobrancelhas equivaliam a $1/8$ dessa capacidade e assim por diante.

Figura 1- Olho de Horós e representação fracionária



Fonte: <https://eyedohistory.wordpress.com/2016/03/22/eye-of-horus/>

No entanto a civilização considerada de alto nível eram os hindus, pois utilizavam pesos de 13,6 kg e registros fazem acreditar que estavam avançados em relação as frações (SILVA, 1997).

Na Idade Média as frações são encontradas em registros da China Antiga, tais registros se remetem ao século II A.C, no documento “Nove Capítulos sobre os Procedimentos Matemáticos”, reorganizado no século III por Liu Hui, que denominava um numerador [*zi, filhos*] e um denominador [*mui, a mãe*] e *fen* de “as partes”. Os indianos apresentam discussões sobre frações a partir do século IV A.C, encontradas no 1º Tratado de Matemática de Aryabhata abordando operações e em registros mais precisos deixados por Brahmagupta. Utilizavam *ansa* para descrever o numerador, *cheda* para o denominador.

Na civilização árabe encontram-se registros de frações no Corão, em versículos dedicados à divisão de heranças, resultado de um longo processo de tradução de conhecimentos de outras civilizações, originando livros (século XII) com procedimentos e métodos próprios de operar as frações.



Na primeira metade da Idade Média o estudo das frações realizava-se por intermédio das traduções de outras civilizações, encontradas em livros como: *O livro dos Números* de Abraham-ibn-Ezra, cuja definição de fração é apresentada numa linguagem filosófica. Diofante de Alexandria, na Europa, aborda as frações sem fazer referência ao nome. Enquanto que no século XIV, com estudos baseados em Thomas Bradwardine sobre a razão de fenômenos da Física e com o comércio crescendo, fica mais explícito as vantagens dos cálculos com as frações porque a partir desses cálculos outros estudos puderam se evoluir. Contudo, esses estudos param na segunda metade da Idade Média (Sec. a XV). Para os estudiosos dessa época, o que se tinha sobre as frações atendia à vida cotidiana do comerciante, sem maiores necessidades de seguir em frente (SILVA, 1997).

A Idade Moderna e os números decimais

As frações estão presentes, como vimos, desde os primórdios da matemática. Cada civilização tinha sua maneira própria representá-las, seja na forma retórica ou sincopada. No entanto, foi na Idade Moderna que o cálculo fracionário encontra espaço para a representação dos números decimais que conhecemos hoje.

Importante lembrar que no final do século XVI, "a notação moderna das frações se deve aos hindus pela sua numeração decimal de posição e aos árabes que inventaram a famosa barra horizontal para separar o numerador do denominador" (SILVA, pg.22).

Diante de alguns desafios nas operações com as frações, os matemáticos procuraram, manipularam, operaram e enfim encontraram nos números decimais a melhor forma para se resolver os problemas.

De acordo com Silva (1997, pg.22)

(...) a descoberta das frações decimais pouco a pouco fez transparecer o interesse em prolongar a numeração decimal, no outro sentido, isto é, na representação dos números “depois da vírgula” que permitia a notação sem nenhuma dificuldade para todas as frações.

Ao representar as frações decimais em números com vírgulas, surge essa nova denominação para os números “o número decimal”, muito útil até os dias atuais.

Ifrah (1947) no seu livro “História Universal dos Algarismos” traz esse conceito de números decimais como numerações posicionais de segunda espécie, explicando como



o princípio de posição permitiu durante a sua evolução uma extensão de sua aplicação à notação dos números decimais. Outro fator ao que o autor atribui a evolução dos decimais é a descoberta do zero, chamado por Ifrah (1947) de “nulo”. Segundo Ifrah "graças a essa descoberta fundamental pode-se notar simples e racionalmente, segundo uma extensão inteiramente “natural” do princípio de posição e do zero, tanto as entidades e as frações quanto aos números como: $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ e π " (1947, pg.702).

Ainda nesse livro, o autor traz uma explicação que permite a compreensão da escrita de uma fração na forma decimal, demonstrando sua igualdade, ou seja, Algarismos com valores iguais, contudo possuem representações diferentes.

Uma fração decimal é aquela cujo denominador é igual a dez ou a uma potência de dez. $3/10$, $1/100$, $251/10.000$ etc. são frações decimais. Ora, a sequência de frações decimais da unidade (as que têm por denominador o 1) é aquela cujos termos sucessivos chamam-se respectivamente *um décimo (ou unidade decimal de 1ª ordem)*, um centésimo (ou *unidade decimal de 2ª ordem*), um milhar (ou *unidade decimal de 3ª ordem*) e assim por diante:

$$\frac{1}{10} \quad \frac{1}{10^2} \quad \frac{1}{10^3} \quad \frac{1}{10^4} \quad \frac{1}{10^5} \quad \text{etc.}$$

Trata-se de uma **sequência** em que cada termo é o produto do precedente por $1/10$, o que quer dizer que a convenção de nossa numeração decimal dos inteiros aplica-se a ela também, dez unidades de uma ordem qualquer valendo então uma unidade da ordem imediatamente superior. Essas unidades decimais podem ser notadas sem ambigüidade, segundo uma convenção constituindo uma extensão da dos inteiros. E é assim que se pôde representá-los na forma: (IFRAH, 1997, pg.714)

$$\begin{array}{cccc} 0,1 & 0,01 & 0,001 & 0,0001 \quad \text{etc.} \\ (= 10^{-1}) & (= 10^{-2}) & (= 10^{-3}) & (= 10^{-4}) \end{array}$$

Nesse momento, Ifrah (1997) conceitua a fração decimal abordando as ordens de seus denominadores na forma convencional e na forma inversa, além de apresentar a representação decimal. Em seguida ele apresenta os decimais pela decomposição e simplificação das frações decimais:

Figura 2 – Representação fracionária Ifrah (1997)

$$\frac{39\ 654}{1\ 000} = \frac{39\ 000}{1\ 000} + \frac{600}{1\ 000} + \frac{60}{1\ 000} + \frac{4}{1\ 000}$$

constata-se então que esta é escrita também sob a forma:

$$39654 = 39 + \frac{600}{1\ 000} + \frac{50}{1\ 000} + \frac{4}{1\ 000}$$



Fonte: Ifrah (1997), pg.714-715

Dessa forma, o autor acaba por apresentar uma nova representação de uma fração decimal e ao mesmo tempo provando sua igualdade: $\frac{39654}{1000} = 39,654$.

De acordo com Silva (1997), depois que Viète usou as frações para a descoberta da fórmula do π , surge a primeira sistematização de frações decimais em números decimais, no ano de 1582 registrada no trabalho “De Thiende” de Simon Stevin. Nesse trabalho, Stevin demonstra uma nova maneira de representar uma fração decimal de forma que se possa realizar e facilitar as operações, assim ele representa os números quebrados que hoje conhecemos como números decimais.

Esse novo corpo numérico surge a partir de obstáculos, problemas que no decorrer do tempo necessitavam de uma solução, já que o que se tinha não conseguia responder aos problemas da época (AIRES, 2012).

Simon Stevin era engenheiro e matemático cujas contribuições abrangeram as áreas de Física e Matemática. Em 1585, Stevin publica o trabalho “De Thiende” que apresenta argumentos para a introdução de frações decimais e manipulação das operações com as mesmas regras de números inteiros. Apresenta também como resolver cálculos com números quebrados a partir de métodos utilizados com os números inteiros.

Ainda nessa época é interessante observar que o sistema de frações sexagesimais não seria o melhor caminho para algumas situações problemas. Fato enfatizado por Boyer (2003, pg.217, apud Aires, 2012) quando relata que (...) Viète, o maior matemático da França então, em 1579 tinha recomendado insistentemente o uso das frações decimais em vez de sexagesimais”, melhorando a maneira de executar as operações.

Segundo Aires (2012), Simon Stevin não só compreendeu a fração decimal, como também deu-lhe um sentido, mostrando assim sua importância para os cálculos de

“números quebrados”. No entanto, os livros mais conhecidos de História da Matemática não reconhecem Stevin como inventor das frações decimais, até porque os árabes e chineses já faziam uso dela. O que os trabalhos abordados trazem é que Stevin:

Introduziu seu uso na Matemática da Europa, mostrando o quão era tão fácil desenvolver cálculos aritméticos utilizando frações decimais, tanto quanto, [sic] eram utilizados números inteiros, tornando-se um forte defensor da escala decimal (AIRES, 2012, pg.34)

Como vimos, Simon Stevin tinha como maior preocupação encontrar novas representações para as frações decimais que auxiliassem nas dificuldades que se tinha em realizar cálculos. Stevin dividiu seu trabalho em duas partes: DEFINIÇÃO e OPERAÇÕES. Antes de abordar as definições, Stevin explica o significado da palavra *Dime*², sendo ela uma palavra muito abordada por ele nas suas definições. Para o autor Dime significa:

Dime é uma espécie de aritmética, inventada pela progressão de décimos, que consiste em caracteres de cifras, segundo o qual um determinado número é descrito e pelo qual também todas as contas que acontecem nos assuntos humanos são realizadas por números inteiros, sem frações ou números quebrados⁴⁰ (NORTON, 1608 *apud* STRUIK, 1958a, p. 403, tradução nossa, APUD, AIRES, 2012, pg 38).

Trataremos nesse trabalho da parte de definição, que de acordo com Aires (2012, pg.39-40).

Primeira definição

Se certo número, um mil cento e onze, escrito com algarismo hindu-arábico é exatamente 1111, portanto, em que parece que cada 1 é a décima parte de seu precedente 1, da mesma forma em 2378 de cada unidade de 8 é a décima parte de cada unidade de 7, e assim por diante. Mas é conveniente que as coisas de que falaríamos têm nomes, e esta forma de cálculo é encontrada pela consideração do décimo ou progressão da moeda, e consiste inteiramente nele, como deve seguir aparecem. Nós chamamos este tratado apropriadamente pelo nome de *Dime*, em que todas as contas que surgem através das relações de negócios, medidas etc. entre os homens podem ser forjadas e feitas sem frações ou números quebrados, como a seguir será exibida⁴¹ (Ibid, p. 403-405, tradução AIRES, 2012, pg. 39).

² Dime ou Disme em francês é traduzido em português pela palavra Décimo (p. 403-405, tradução AIRES, 2012, pg. 39).



Entende-se que, nessa primeira explicação, Stevin procura esclarecer a questão dos décimos representados a cada ordem, incluindo assim a sua definição de *Dime*.

Segunda definição

Todos os números inteiros apresentados são chamados de unidades e serão indicados pelo sinal ①.

Explicação: O número trezentos e sessenta e quatro, por exemplo, pode ser escrito como sendo trezentos e sessenta e quatro unidades e escreve-se da seguinte forma 364①. Similarmente poderá ser escritos para outros casos. (Ibid, p. 405-407, tradução apud, AIRES, 2012. Pg. 39).

Nessa segunda definição, o matemático trabalha um símbolo para explicar quando o número está sendo chamado de unidade, no caso as trezentos e sessenta e quatro unidades. Explica como ele está entendendo o que é para ele o número inteiro, relacionando as suas próximas demonstrações, lembrando que o número inteiro é parte do conceito do número decimal.

Terceira definição

A décima parte de uma unidade é chamada de primeiro e é indicada pelo sinal ① e o décimo de um primeiro é chamado de segundo, e é indicado pelo sinal ②, e assim por diante para cada uma décima parte da unidade do valor imediatamente superior.

A explicação desta definição se dá do seguinte modo, temos, 3①7②5③9④, que significa 3 primeiro, 7 segundo, 5 terceiro, 9 quarto e isso pode ser continuado indefinidamente. Ele pode ser visto a partir da definição de que os números são $\frac{3}{10}, \frac{7}{100}, \frac{5}{1000}, \frac{9}{10000}$ e que esse

número é $\frac{3759}{10000}$. Da mesma forma 8①9②3③7④ tem o valor de 8,

$\frac{937}{1000}$, e assim por diante para outros números. Além disso, você deve perceber que nestes números que usamos sem frações, e que o número em cada sinal, exceto ①, nunca pode ser superior a 9. Por exemplo, não pode se escrever 7①12②, mas sim 8①2②, pois tem o mesmo valor que é $\frac{7}{10}, \frac{12}{100}$ ou $\frac{8}{10}, \frac{2}{100}$. (Ibid, p. 405-407, tradução apud, AIRES, 2012. Pg. 39).

Nessa terceira definição, o autor já entra na definição dos números decimais, propriamente ditos, de como ele os representa e entende e assim na quarta definição, Stevin, enfatiza (...) Os números da segunda e terceira definição a partir de agora serão chamados de números decimais. (Ibid, p. 405-407, tradução apud, AIRES, 2012. Pg. 39).



Além dessa definição que Stevin elaborou para os decimais o autor traz também no seu trabalho explicações sobre como operar as operações fundamentais da matemática a partir do seu conceito de números decimais. Assim, ele divide essa explanação em proposições, cada uma referindo-se a cada uma das operações.

Algumas considerações

A História da Matemática aborda o processo evolutivo da humanidade, considerando as civilizações, o espaço e tempo em que as descobertas matemáticas se constituíram. Trata-se de um processo que envolveu filósofos e matemáticos das diversas civilizações através dos tempos. Nessa busca pela História da representação dos números decimais, poucas foram as fontes encontradas para esse trabalho. Ainda assim, as encontradas possibilitaram uma maior aproximação com o que se tem registrado sobre a evolução da notação decimal na história da matemática.

Procuramos nesse texto apresentar um dos caminhos em que os números decimais se evoluíram, tendo como ponto de partida as frações, explicando como os matemáticos chegaram à representação dos números na forma decimal, abordando nomes, épocas e fatores que contribuíram para essa última representação.

Como vimos, os números decimais tiveram origem nas frações decimais, cujos números (frações e decimais) possuem mesmo valor, porém, com representações diferentes. As frações existem desde a antiguidade, elas foram abordadas por diferentes civilizações. No entanto, com o passar dos tempos e com a necessidade de realizar operações com as frações, fez-se necessário, uma representação que facilitasse essa operacionalização.

Nos achados sobre essa história encontramos três trabalhos que abordam essa representação, sendo que dois deles nos trouxeram definições sobre essa representação e o outro um pouco de história. Assim, os números decimais são descobertos na Idade Moderna, segundo registros a partir do século XVI e a partir desse momento muitos problemas encontrados na situação que envolviam as frações foram resolvidos com os números decimais também chamados de números quebrados ou números com vírgulas.

Referências



AIRES, A. **A matemática e a história dos números decimais** / Aparecido Aires. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso. – Cuiabá: [s.n.], 2012. 152. f. Il.

IFRAH, G. **História Universal dos Algarismos**, volume I: a inteligências dos homens contada pelos números e pelo cálculo/ George Ifrah: tradução de Alberto Munoz e Ana Beatriz Katinsky – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997 – 2v.

SILVA, M. J. F. **Sobre a Introdução do Conceito de Número Fracionário**/ Maria José Ferreira Silva. Dissertação (mestrado) – PUC – São Paulo: [s.n.], 1997. 245. f. Il.

<https://eyedohistory.wordpress.com/2016/03/22/eye-of-horus/> acesso em: 18/02/2018.