

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO FACILITADORA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES

Luciane Führ
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
lucianefuhr@yahoo.com.br

Resumo

No presente trabalho refletimos acerca do questionamento: de que forma a história da matemática pode auxiliar no ensino e aprendizagem de frações? A partir de uma pesquisa em materiais bibliográficos, exploramos a utilização da história da matemática em sala de aula, analisamos as principais dificuldades enfrentadas na compreensão da teoria e prática relacionadas às frações e buscamos mostrar que a história da matemática pode ser uma aliada no ensino desse conteúdo. O surgimento das frações está diretamente ligado à prática humana, o que pode motivar o interesse dos alunos e instigar sua curiosidade para aprofundar seus conhecimentos acerca do assunto. Hoje em dia as frações não aparecem tão explicitamente no cotidiano, porém elas estão intrinsecamente relacionadas a muitas atividades que influenciam diretamente a vida da humanidade. Ao final de nossa reflexão, podemos considerar a história da matemática como uma ferramenta para o professor utilizar em seu planejamento, porém sua inserção exige reflexão e estudo. Também percebemos que a história das frações mostra seu surgimento a partir de situações práticas, as quais podem ser reproduzidas pelos estudantes em sala de aula, levando-os a refletir sobre o surgimento desse conteúdo e relacionar com a presença das frações em nosso cotidiano atualmente.

Palavras-chave: História da Matemática. Frações. Ensino de Matemática.

Abstract

In this paper we reflect on the questioning: how can the history of mathematics assist in the teaching and learning of fractions? From a bibliographical research, we explore the use of the history of mathematics in the classroom, analyze the main difficulties faced in the understanding of theory and practice related to fractions and try to show that the history of mathematics can be an ally in the teaching of this content. The emergence of fractions is directly linked to human practice, which can motivate students' interest and instill their curiosity to deepen their knowledge about the subject. Nowadays fractions do not appear so explicitly in everyday life, but they are intrinsically related to many activities that directly influence the life of mankind. At the end of our reflection, we can consider the history of mathematics as a tool for teachers to use in their planning, but their insertion requires reflection and study. We also see that the history of fractions shows their emergence from practical situations, which can be reproduced by students in the classroom, leading them to reflect on the emergence of this content and relate to the presence of fractions in our daily lives today.

Keywords: History of Mathematics. Fractions. Mathematics Teaching.

INTRODUÇÃO

A importância que a matemática tem na vida das pessoas é indiscutível, pois somente ao ver o quanto nossa vida está ligada – para não dizer dependente – à tecnologia já temos uma base dos avanços científicos. Um instrumento indispensável para esse salto na ciência foi o desenvolvimento de inúmeras áreas da matemática.

Ao longo do texto apresentaremos a história da matemática como uma alternativa para que o ensino e a aprendizagem da disciplina se tornem mais eficazes, desde que sejam tomados certos cuidados para que a mesma não seja apenas mais uma ferramenta utilizada sem reflexão nas aulas.

No item seguinte é feita uma análise do ensino de frações na sala de aula, a abordagem do tema nos livros didáticos e as principais dificuldades demonstradas pelos alunos e que são empecilhos para a compreensão do conteúdo.

Em seguida, relataremos a abordagem histórica referente ao surgimento, desenvolvimento e aplicações das frações, para, por fim, refletir e encontrar formas de utilizar a história da matemática especificamente no ensino de frações, tendo como objetivo responder à questão: de que forma a história da matemática pode auxiliar no ensino e aprendizagem de frações?

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO

A matemática usualmente é vista como algo pronto. Tudo o que tinha para saber está compilado nos livros didáticos e é sempre a mesma coisa: aprender regras e fórmulas, para aplicá-las repetidamente em exercícios mecânicos e pouco atrativos para quem não tem facilidade ou não vê aplicação no que está fazendo. Dessa forma a disciplina pode parecer monótona.

Entretanto, como Stewart (2014, p. 6) afirma:

A matemática não surgiu completamente formada. Ela cresceu a partir de esforços acumulados de muitas pessoas, de muitas culturas, que falavam muitos idiomas. Ideias matemáticas que ainda são usadas atualmente remontam a mais de 4 mil anos.

Na tentativa de apresentar a matemática de uma forma mais divertida e, principalmente, mostrar os motivos de sua criação e desenvolvimento contínuo, surge a história da matemática como uma aliada no ensino em sala de aula.

Através da história da matemática, os estudantes podem compreender o que motivou o surgimento dos conteúdos, as aplicações práticas que hoje em dia nem

percebemos, mas que, se não fosse a matemática, seriam muito mais complicadas, senão impossíveis de realizar, pois

(...) Uma vez feita uma descoberta matemática, ela se torna acessível para que qualquer um possa usá-la, e assim adquire vida própria. Boas ideias matemáticas raramente saem de moda, embora sua implantação possa mudar dramaticamente. Métodos de resolver equações, descobertos pelos antigos babilônios, ainda estão em uso atualmente. Nós não empregamos a notação deles, mas o vínculo histórico é inegável.

De fato, a maior parte da matemática ensinada nas escolas tem pelo menos duzentos anos de idade. [...] Hoje, cria-se mais matemática nova a cada semana do que os babilônios conseguiram em 2 mil anos. (STEWART, 2014, p. 6).

Mesmo hoje a matemática continua se desenvolvendo e novos ramos surgem para solucionar novos problemas com os quais a humanidade se depara em diversas áreas de conhecimento.

A sociedade de hoje não poderia funcionar sem a matemática. Virtualmente tudo que agora consideramos como algo absolutamente normal – da televisão aos telefones celulares, de gigantescos jatos de passageiros a sistemas de navegação por satélite em automóveis, de horários de trens a exames médicos por imagem –, tem como base ideias e métodos matemáticos. Às vezes a matemática tem milhares de anos; outras, foi descoberta na semana passada. A maioria de nós nunca se dá conta de que ela está presente, trabalhando nos bastidores para possibilitar esses milagres da tecnologia moderna. (STEWART, 2014, p. 6).

É importante que se apresente a matemática como uma construção histórica que está em constante desenvolvimento, afinal o ser humano está sempre se desafiando e buscando novas formas de entender a natureza, facilitar a vida com a tecnologia, explorar o espaço, o que alavanca os estudos de matemática atuais que, quem sabe, no futuro farão parte dos conteúdos desenvolvidos nas escolas.

A história da matemática pode estar presente nas aulas com a resolução e análise de problemas propostos ao longo da história da humanidade,

Dessa forma, podemos entender ser possível buscar na história da Matemática apoio para se atingir, com os alunos, objetivos pedagógicos que os levem a perceber, por exemplo: (1) a matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas; (4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo;

(7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova. (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 53).

Sendo assim, percebemos o quanto a história da matemática pode auxiliar no planejamento pedagógico e contribuir para uma aproximação dos estudantes com a disciplina. Inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1998, p. 42), a história da matemática é apresentada como um caminho para o ensino da disciplina:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento.

Os PCN (1998) motivam uma reflexão. O ideal é ensinar muito mais do que a Matemática pela Matemática, sendo incentivado também o estudo de diferentes culturas e o respeito pelas mesmas e por suas contribuições, o que pode servir como forma de relacionar a disciplina com outras constantes no currículo escolar.

As aulas de Matemática devem deixar transparecer a importância que a disciplina tem na vida diária e a importância que já teve ao longo da história, como em guerras, em construções, nas tecnologias e os alunos devem perceber que fazem parte dessa história, assim como tantos outros já fizeram e ajudaram na construção e consolidação de conceitos que hoje são a base de toda a Matemática.

As diferenças culturais foram e são até hoje tão importantes na história da matemática, pois as diferentes necessidades dos povos e as diferentes soluções encontradas por eles mostram que não há uma receita para o pensamento matemático, ele se desenvolve e aperfeiçoa conforme os problemas surgem diante das pessoas e são necessárias soluções. Isso é uma forma de vermos que as diferenças são boas, lidar com as diferenças nos faz refletir, buscar formas de apresentar nossas ideias aos outros, ouvir as suas, tentar convencer o outro de que nossa ideia é válida, assim como perceber que pode não ser a única correta e chegar a um consenso, como é feito na matemática.

A própria História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática. (PCN, 1998, p. 40)

Ao longo de seu livro, Miguel e Miorim (2011) apresentam o uso da história da matemática na educação matemática como um campo de estudo que está crescendo e se consolidando. Entretanto, alertam para alguns desafios decorrentes da inserção da história nas aulas de matemática, como o fato de que problemas propostos da forma como apareceram à humanidade podem cansar e até mesmo desmotivar o aluno, visto que pode não entender o contexto. Ressaltam também a importância do planejamento e preparação do professor para que o estudo faça sentido ao educando:

Ainda que problemas dessa ou de outra natureza possam, de fato, levar a um envolvimento do estudante com a Matemática, isso não deveria ser visto como um poder automático e intrínseco do próprio problema, mas da maneira como tais problemas participam do projeto pedagógico do professor e da maneira como os estudantes se relacionam com eles. (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 51)

Miguel e Miorim (2011) ainda lembram que a história sempre é contada por um ou poucos cidadãos do local, quando há diversas visões diferentes, as quais desconhecemos. Além disso, conforme afirmam os PCN's (1998, p. 43) sobre a história da matemática:

(...) essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados.

Portanto, devemos ter cuidado para que a história da matemática não seja apenas mais uma ferramenta. O uso de uma ferramenta diferente somente é útil e eficaz se ela é inserida e altera o fazer pedagógico do educador, refletindo positivamente na aprendizagem.

DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE FRAÇÕES

A noção de número e quantidade é a primeira a ser ensinada nas escolas e mesmo em casa quando a criança começa a crescer e perceber o mundo ao seu redor. A abstração com o tempo é natural, à medida que a criança não precisa mais do concreto para perceber, por exemplo, quanto o número nove representa. Porém, quando os números passam a não ser mais inteiros e nem serem associados a quantidades facilmente palpáveis, a dificuldade de compreensão passa a ser mais intensa.

Dificuldades Encontradas na Sala de Aula

Em muitas ocasiões surgem na sala de aula questionamentos por parte dos alunos acerca da utilidade de determinados conteúdos na vida cotidiana. No caso do ensino e aprendizagem de frações especificamente, podem ocorrer dúvidas da aplicação do conteúdo face o pouco contato com esses números no dia-a-dia dos alunos.

Lopes (2008) ressalta que o uso direto das frações está cada vez mais raro. A maior parte dos objetos/equipamentos hoje em dia é digital, como as balanças, e a representação com números decimais é muito mais utilizada. O visor do odômetro nos carros é um exemplo apontado pelo autor que ainda apresenta representação fracionária. Como ele relata, buscou contextos em que as frações se apresentassem acessíveis aos alunos do ensino fundamental, acreditando obter diversas situações, entretanto o resultado não foi o esperado. Encontrou exemplos como:

- a) frações de uma coleção discreta, como $1/2$, $2/3$, $3/4$ e $3/5$, aparecem em capítulos da constituição federal ou do regimento de parlamentos estaduais ou municipais, como referências para aprovar leis ou mudar a constituição. Há um contexto em que o cálculo de $3/5$ de 513 ou $2/3$ de 81 não é artificial; com dois terços dos votos dos deputados federais pode-se iniciar um processo de impeachment do Presidente da República; $1/3$ dos ministros do tribunal de contas são escolhidos pelo presidente da República, $2/3$ pelo Congresso Nacional.
- b) Frações aparecem em problemas reais de partilha de bens. Ainda que a temática seja adulta pode-se abordá-la através de um tratamento literário, onde a fantasia não precisa ser escondida, como fez Malba Tahan (1938) em “O problema dos 35 camelos” e “O problema dos 8 pães” em seu clássico “O Homem que Calculava”.
- c) Frações são utilizadas no cálculo de indenizações sem justa causa. Trata-se de um contexto adulto, pouco significativo para as crianças, mas adequado para cursos de EJA. Para o cálculo de 13° e férias proporcionais, faz-se uso de frações com denominadores 12 (fração de ano), 28, 29, 30 ou 31 (fração de mês).
- d) Frações estão presentes nos livros de receitas culinárias, envolvendo tanto grandezas discretas (ovos), contínuas (leite) ou híbridas (açúcar). (LOPES, 2008, p. 5-6)

De fato, as situações acima indicadas nem sempre são acessíveis ao público-alvo ao qual o ensino de frações é introduzido.

Ainda na defesa do ensino das frações, os PCN (1998, p. 103) informam:

Embora o contato com representações fracionárias seja bem menos freqüente nas situações do cotidiano seu estudo também se justifica, entre outras razões, por ser fundamental para o desenvolvimento de outros conteúdos matemáticos (proporções, equações, cálculo algébrico). Também nas situações que envolvem cálculos com dízimas periódicas, a representação na forma fracionária favorece a obtenção dos resultados com maior precisão, uma vez que na forma decimal é preciso fazer aproximações.

Ao introduzir o conceito de frações, o professor está apresentando algo totalmente novo aos estudantes em termos de números. Hoje em dia os estudantes estão muito mais exigentes e buscam sentido no que lhes é ensinado. A falta de contextualização e de associação a termos utilizados no dia-a-dia (por exemplo, meia três quartos, terço, dízimo, meia hora...) acaba afastando o aluno do conteúdo e, como consequência, perde-se a sua atenção.

Além do acima exposto, existem as dificuldades naturais causadas pelo conteúdo em si. De acordo com o que dizem Campos e Rodrigues (2007, p. 69):

(...) embora esse conjunto numérico seja uma extensão dos naturais, as tentativas de estabelecer paralelos entre procedimentos relativos aos dois conjuntos ora são válidas, ora não são, deixando desorientados os alunos que procuram estabelecer esses paralelos, sem uma reflexão mais aprofundada.

Surgem então as dificuldades de aprendizagem. É difícil aos alunos romperem as ideias concebidas que já estão consolidadas com o estudo dos números naturais. Dentre os principais obstáculos encontrados para a compreensão das frações estão: há infinitas representações para o mesmo número; o sentido de maior e menor parece contraditória, afinal, agora ao comparar duas frações com numerador 1, aquela que apresenta o número 2 como denominador é maior que aquela que apresenta o denominador 5, por exemplo; a multiplicação nem sempre resulta em número maior, como quando se multiplica um número por $1/2$ o resultado é a metade do valor original.

Outro empecilho à compreensão das frações são as possibilidades que o numerador e o denominador podem representar, como: a relação parte/todo, quando o denominador indica o número de partes iguais em que o todo foi repartido e o numerador o número de partes consideradas; o quociente entre dois números, em que o numerador indica o dividendo e o denominador o divisor; numerador e denominador representam um comparativo, por exemplo, em uma turma de 30 alunos 10 são meninos, então a razão da quantidade de meninos em relação à de meninas é de $1/2$, ou seja, para cada menino da turma há 2 meninas, ou ainda, a razão de $1/3$, que indica que a cada três alunos da turma um é menino.

A ideia da unidade também pode tornar-se um pouco confusa. O 1 ora representa o todo, ora representa uma parte. Por isso, ao apresentar as frações é importante que sejam feitas diversas reflexões e discussões com a participação da turma para que todos possam expor e sanar suas dúvidas diante das variadas situações que se apresentam nas explicações e nas atividades.

Em seu artigo, Lopes (2008, p. 3) apresenta cinco questões que prejudicam o ensino das frações as quais chamou de “defeitos do currículo” de acordo com Peter Hilton, quais sejam: “aplicações enganosas; confusão com a função dos decimais; ausência de cuidados com definições e explicações; desonestidade de apresentação; paixão pela ortodoxia.”

As aplicações enganosas contemplam problemas sem nexos, inúmeros podem ser encontrados em livros didáticos. Abordaremos mais sobre isso no tópico a seguir. Muitas definições apresentadas são desnecessárias, sem efeito produtivo, que podem mais confundir, como a definição de frações aparentes. E ainda são supervalorizados macetes para operações, o que estimula a mecanização e não compreensão do processo, que já é dificultado pela comparação das operações com naturais, tidos como modelo de referência.

Além de todas as dificuldades já comentadas, Silva (1997) ainda destaca a negação da necessidade das quantidades fracionárias e dificuldade em aceitar as frações como número, problemas historicamente enfrentados pelos matemáticos, os quais refletem na aprendizagem atualmente.

Forma de Abordagem do Conteúdo

Alguns livros didáticos já apresentam trechos da história da matemática, como o faz Cavalcanti e Souza (2008), iniciando o capítulo de números racionais com representação fracionária (páginas 7-42) com um breve relato histórico e incentivando o aluno a buscar no dicionário o significado da palavra fração e construir sua própria definição. Em seguida há uma história em quadrinhos sobre o problema da divisão das terras no Egito e diversas atividades que envolvem questões do cotidiano, charges e jogos, mesclados com atividades mais teóricas.

Como já falamos no tópico anterior, as diferentes possibilidades de interpretar a representação fracionária são um empecilho para a aprendizagem. Muitas vezes apenas um tipo de representação é priorizado nos livros didáticos, o que impede a reflexão do aluno com relação às outras situações. Nesse sentido, Campos e Rodrigues (2007, p. 89) afirmam:

Em muitos livros didáticos, a ideia de fração é introduzida como uma breve apresentação de uma situação estática em que se define por dupla contagem as partes em que o todo foi dividido e o número de partes tomadas. O traço para representar a fração, o numerador e o denominador surgem como uma convenção, e dessa forma, pode-se chegar à ideia de fração passando ao largo da necessária reflexão

sobre a fixação da unidade. Na fase seguinte, costuma-se passar com rapidez a procedimentos algorítmicos relativos às operações, antes que todos os aspectos que envolvem o conceito sejam refletidos e construídos pelos alunos.

A abstração com relação às diferentes situações que podem surgir nas atividades às vezes não é atingida por todos os alunos e as dificuldades vão sendo carregadas ao longo da vida escolar.

Silva (1997) apresenta dificuldades desencadeadas pela forma como o conteúdo é abordado nos livros didáticos, dentre elas: as situações apresentadas não permitem ao aluno ver significado no que está aprendendo. Normalmente as ilustrações mostram divisões de bolos, maçãs, mudando apenas o objeto e não a suposta ação sobre ele. Além disso, tudo que é apresentado já está dividido em partes iguais, não permitindo ao aluno desenvolver essa percepção, o que induz o aluno a associar que somente identifica-se uma fração de um inteiro quando todas as suas partes têm mesmo tamanho e forma. Além disso, “(...) os livros sugerem e ninguém corta um bolo em duas ou três partes, normalmente vai-se cortando em fatias aleatoriamente. Estas situações não fazem parte da realidade” (SILVA, 1997, p. 40).

A autora ainda segue: “A maioria dos livros não esclarece o que está sendo considerado como o todo, o inteiro ou a unidade. Os modelos contínuo e discreto se misturam sem que o aluno seja colocado em situações onde possa perceber as diferenças de natureza entre o inteiro de um e de outro” (SILVA, 1997, p. 47). Quando alguma situação se apresenta diversa do referencial apresentado no livro didático o aluno erra, pois está condicionado ao que é apresentado sem muitas vezes uma discussão mais profunda sobre o conteúdo.

Há ainda o destaque por parte da autora sobre o fato de que normalmente não há referência à história. O modelo seguido é geralmente o parte/todo, ficando de fora problemas de medição, partilha, divisão. E os modelos apresentados muitas vezes contêm erros. Por exemplo, como citado por Silva (1997), um pão dificilmente será dividido em três partes iguais nos desenhos, pois as pontas são mais estreitas. Ainda outros erros são apontados, como contextos sem sentido, equivalências incorretas, incoerências conceituais, utilização do objeto como representação do número.

Lopes (2008) defende a problematização, exploração de palavras com sentido fracionário, origem do termo fração e palavras parecidas, problemas que envolvem visualização. Nessa linha, o autor defende que:

A maioria dos professores e autores de materiais didáticos, desconhece a história do conceito de frações, bem como suas componentes, epistemológica e cognitiva. O ensino de frações tem sido praticado como se nossos alunos vivessem no final do século XIX, um ensino marcado pelo mecanismo, pelo exagero na prescrição de regras e macetes, aplicações inúteis, conceitos obsoletos, “carroções”, cálculo pelo cálculo. Esta fixação pelo adestramento empobrece as aulas de matemática, toma o lugar de atividades instigantes e com potencial para introduzir e aprofundar idéias fortes da matemática. Professores, autores, investigadores, não importa a natureza de nossa atividade profissional, não temos o direito de sonegar aos alunos as possibilidades de exercício de pensamento matemático autêntico. (LOPES, 2008, p. 20-21).

AS FRAÇÕES NA HISTÓRIA

Os números não são apenas inteiros, como 1, 2 e 3. Antes de alcançarmos essas vertiginosas alturas, há um mundo de pequenos números que vivem entre zero e 1. Sabemos que eles deviam existir há séculos; basta pegar uma maçã e dividi-la em dois para ver o problema. Como chamar as duas partes iguais? Que estranhos números menores que 1 devemos usar? Como os registramos por escrito, falamos ou pensamos sobre eles? Atualmente chamamos esses números de frações, mas foram necessários vários milhares de anos e muitos filósofos e matemáticos para se compreender que aparência eles deveriam ter e por que deveriam fazer o que fazem. (BENTLEY, 2009, p. 28-29).

Caraça (1951) apresenta em seu livro o relato do historiador Heródoto, o qual narra que o rei do Egito deu aos egípcios porções iguais de terra, sobre as quais deveriam ser pagos tributos. Tendo em vista que com as cheias anuais do rio Nilo algumas terras eram invadidas pela água, caso algum habitante se sentisse injustiçado, poderia chamar os medidores do rei, os quais verificariam a área total e os tributos seriam cobrados proporcionalmente à área restante.

Dessa forma, surgiu a necessidade de registrar as medidas. Mas mais do que isso, com a diminuição das porções de terras houve a necessidade de subdividir a unidade de medida utilizada e, para representar essa subdivisão, a qual não resulta em um número inteiro, surgem as frações.

No Egito as frações unitárias eram utilizadas, são aquelas com numerador igual a 1. Conforme relata Ifrah (1997), havia sinais específicos para representar as frações $1/2$, $2/3$ e $3/4$, entretanto, além dessas últimas, as frações conhecidas na civilização egípcia eram apenas as unitárias. Para representar o equivalente a, por exemplo, $3/5$, os egípcios escreviam uma soma de frações com numerador 1.

Para as medidas de capacidade (...), os egípcios serviam-se de uma curiosa notação, diferente da precedente, permitindo indicar as frações

do héqat (unidade de medida das capacidades valendo, segundo a estimativa tradicional dada por G. Lefebvre, 4 litros 785 aproximadamente). Essa notação empregava as diferentes partes do olho fardado do deus falcão Hórus. (IFRAH, 1997, p. 349).

O deus egípcio Hórus era conhecido como *oudjat*. A representação acima referida por Ifrah está demonstrada na figura 1:

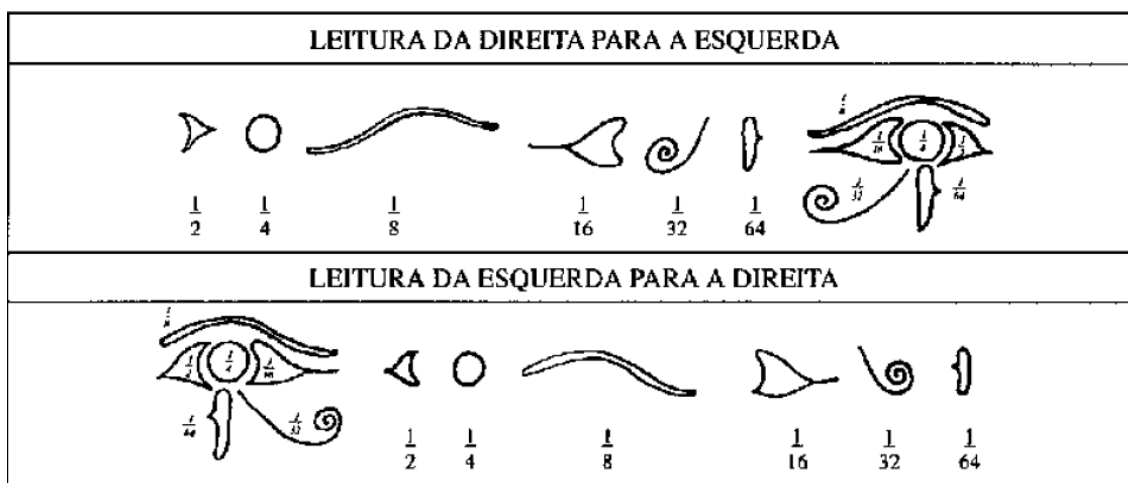


Figura 1 – OUDJAT
Fonte: IFRAH (1997)

É possível notar, conforme destaca Ifrah em seu texto, que a soma das frações do *oudjat* somam $63/64$, sendo que, segundo a mitologia egípcia, Thot, deus da escrita e da sabedoria, senhor da aritmética, forneceria o que faltava para completar a unidade àquele que pedisse sua proteção.

Documentos antigos romanos mostram frações em anotações no comércio, com o particionamento das unidades de peso e medida, bem como divisão de mercadorias. A utilização das frações no comércio era comum e facilitava os cálculos, como podemos perceber com o relato de Silva (1997, p. 21) sobre o século XIV:

(...) o mundo dos comerciantes mostrava, por intermédio dos mestres do cálculo, as vantagens que as frações ofereciam, o que permitiu o surgimento da álgebra na Europa e os cálculos a partir de frações algébricas (...) que fez com que todos os tratados italianos dessa época, para uso dos comerciantes, reservassem um grande espaço às frações.

No Corão, livro sagrado do Islamismo, podem ser encontradas frações nos versículos referentes à herança. A partilha de bens em determinadas proporções estava presente na cultura do povo e até hoje em casos de divisão de herança as frações aparecem. Esse fato ajudou no desenvolvimento da teoria em torno desses números.

Inicialmente as frações nos textos árabes eram sexagesimais. Somente aos poucos o sistema decimal já utilizado para números inteiros foi sendo estendido às frações.

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. Mas 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. (SILVA, 1997, p. 22).

Ainda na Antiguidade, Pitágoras (569 a.C. – aprox. 475 a.C.) “(...) fez um dos primeiros estudos matemáticos da música, descobrindo que, quando os comprimentos de várias cordas vibrantes formam razões de números inteiros uns com os outros, elas produzem sons harmoniosos.” (BENTLEY, 2009, p. 30). Assim, a ideia das frações apareceu estimulada pela arte com a visão do fundador da escola pitagórica, na qual grandes estudos matemáticos foram desenvolvidos, com a ideia de que os números podem traduzir tudo ao nosso redor.

Atualmente é importante para quem estuda música com partitura a compreensão básica das frações para entender a teoria musical. Além da música, a pintura e a arquitetura se valem das proporções agradáveis ao olhar humano. Sendo assim, a matemática das frações aparece nos quadros, nas propagandas, nas construções, apresentando formas e medidas calculadas especificamente para atender aos fins a que se destinam, seja para aparecerem no local mais propício à sua vista, seja para parecerem mais belas.

Conforme relata Estrada et al. (2000), o texto da obra chinesa *Nove Capítulos sobre a Arte da Matemática* apresenta no primeiro capítulo operações com frações, com métodos para simplificação. Já era utilizada a técnica da redução a um denominador comum para somar ou subtrair frações. Como destacam os autores, “Parece, pois, poder-se afirmar que, até o século III da nossa era, na China, as operações com frações decorriam de um modo muito próximo do que hoje seguimos” (ESTRADA et al., 2000, p. 129).

Hoje em dia a tecnologia e a ciência se desenvolveram tanto e descobrimos que grande parte do mundo, das coisas importantes da natureza, do nosso corpo, são muito pequenas, invisíveis para nós. Os “números fracionários transformaram nossa

capacidade de pensar pequeno e nos permitiram compreender as dimensões de coisas como átomos.” (BENTLEY, 2009, p. 34).

Ao que tudo indica, as frações continuarão a ser usadas por muito tempo. Até porque atualmente já existem computadores capazes de trabalhar diretamente com números na forma fracionária. Ainda existem muitas vantagens de se trabalhar com frações. O comércio e o ramo da economia ainda fazem intenso uso das porcentagens. Ainda se nota nas receitas o uso de frações comuns e frações na forma mista. O ramo científico faz bastante uso de números decimais. Todos esses aspectos enfatizam a justificativa para que o tema frações continue a estar presente no currículo escolar básico. (COSTA, 2010, p. 23).

Estudos de antigamente e problemas hoje tão simples para nós, como o fato de representar em números uma metade ou medir terras, influenciaram grandes avanços e descobertas atuais. Em nosso dia-a-dia tudo está se tornando cada vez menor e nossa saúde depende cada vez mais de estudos sobre seres, moléculas, partículas fracionárias. Não nos damos conta da importância que as frações têm em nossa vida, mas, mesmo sem percebermos, elas estão na base de todo o desenvolvimento que hoje nos traz facilidades e benefícios dos mais diversos.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DE FRAÇÕES

Ao longo do texto discorreremos sobre a história da matemática, o surgimento das frações e as dificuldades enfrentadas em sala de aula com relação a esse conteúdo. Como na história há menção ao uso de cordas, podem ser feitas medições em objetos e locais da escola. Dessa forma, os estudantes irão se deparar com o mesmo problema dos medidores egípcios, tendo que dividir a unidade tomada como parâmetro para poder representar o tamanho do que estão medindo.

Com essa atividade pode-se dividir os alunos em grupos, em que cada grupo utiliza uma medida diferente como unidade (corda, canudinhos, metro, mão de algum integrante do grupo, régua...). Com a troca entre os grupos desenvolve-se a ideia de que identificar a unidade utilizada é muito importante quando se desenvolve o trabalho com frações e ainda a ideia de que a unidade deve ser repartida em partes iguais para que a informação esteja correta. A partir das atividades, com a mediação do professor e o debate dos alunos reflete-se acerca das questões que podem causar confusão, como já destacado anteriormente.

Os egípcios ainda desenvolveram métodos de calcular com frações e formas de decompor frações maiores em unitárias. Essa é mais uma sugestão de trabalho que pode ser desenvolvido com os alunos, mostrando que, mesmo com o conhecimento menos

abrangente que certos povos tinham, conseguiram estudar muitas coisas e nos legar ideias importantíssimas.

Podem ser trabalhados em sala de aula exemplos de problemas extraídos do papiro de Rhind e o método para decomposição em frações unitárias podem ser encontrados no livro de Estrada, et. al. (2000).

Lopes (2008) sugere que se desenvolvam atividades com as frações egípcias. O autor ainda sugere que sejam apresentadas curiosidades como as aproximações de π a que muitos povos chegaram com a utilização das frações. Certamente todas as atividades devem ser adequadas à série em que se está trabalhando.

A Matemática se fez e faz a partir do cotidiano, de problemas reais e não apenas do que está nos livros. Valorizar o que o aluno sabe, a forma como ele raciocina e fazê-lo participar na prática e apresentar suas ideias e conclusões é de extrema importância, afinal a história de amanhã é o que fazemos hoje.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após toda a reflexão que embasou esse texto, podemos constatar que a história da matemática pode ser uma grande aliada para o ensino dos conteúdos matemáticos, tornando a disciplina mais atraente, curiosa e até mesmo divertida. Não estamos afirmando que é a única ferramenta a ser utilizada na sala de aula, mas que é uma opção para favorecer o ensino e a aprendizagem.

Miguel e Miorim (2011) descrevem diversas abordagens que são utilizadas para inserir a história da matemática na sala de aula, apontando suas características e exemplos de pesquisas. É possível ao professor utilizar a história da matemática em seu planejamento, porém, como já afirmado, essa inserção deve ser antecedida por reflexão e estudo. Acreditamos que a história da matemática é um campo vasto para complementar o conhecimento de matemática dos professores.

No caso específico das frações, percebemos que o seu surgimento ao longo da história ocorreu com base na prática humana, isto é, a partir de situações e problemas práticos. Esse fato aproxima os alunos da matemática a partir do momento em que compreendem que a mesma se desenvolveu para facilitar a vida das pessoas. Também podem verificar que as dificuldades de aceitação das frações como números são próximas aos obstáculos de compreensão enfrentados por eles.

Neste texto nos propomos a refletir sobre a pergunta: de que forma a história da matemática pode auxiliar no ensino e aprendizagem de frações? Inicialmente,

acreditamos que a história da matemática auxilia no planejamento docente, permitindo ao professor aprofundar seu conhecimento sobre esse conteúdo e refletir acerca de como foi seu surgimento, aceitação e utilização ao longo do tempo.

Percebemos que é possível trabalhar com a história da matemática no estudo de frações a partir dos exemplos práticos, trazidos para a realidade da turma com a qual trabalhamos, com histórias que despertem a curiosidade dos alunos para o tema abordado e mostrando que, embora nem sempre de forma explícita, as frações estão presentes no cotidiano e ao longo da história se desenvolveram e serviram de base para pesquisas avançadas em tecnologia e medicina, as quais seguem os mesmos ideais dos primeiros estudos: facilitar e melhorar nossa vida.

REFERÊNCIAS

BENTLEY, Peter. **O Livro dos Números**. Uma história ilustrada da Matemática. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; RODRIGUES, Wilson Roberto. A ideia de unidade na construção do conceito do Número Racional. **Revemat**, v. 2.4, pág. 68-93. UFSC: 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12992/12093>>. Acesso em 08/07/2016.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Tipografia Matemática, 1951.

COSTA, Alan Cesar da. **Referenciais históricos e metodológicos para o ensino de frações**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de São Carlos, 2010. Disponível em <<http://www.dm.ufscar.br/profs/tcc/trabalhos/2010-2/282529.pdf>>. Acesso em 08/07/2016.

ESTRADA, Maria Fernanda et al. **História da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 2000.

IFRAH, Georges. **História universal dos algarismos**. TOMO 1. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

LOPES, Antonio José. O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações. **Bolema**, Ano 21, nº 31, pág. 1-22. Rio Claro, 2008.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: Propostas e Desafios**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

SILVA, Maria J. Ferreira da. **Sobre a introdução do conceito de número fracionário.** Dissertação, PUC/SP, 1997. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_arquivos/14/TDE-2007-08-03T10:28:38Z-3988/Publico/Maria%20Jose%20Ferreira%20da%20Silva.pdf>. Acesso em 08/07/2016.

STEWART, Ian. **Em busca do infinito:** uma história da matemática dos primeiros números à teoria do caos. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

Submetido em 25 de julho de 2018.
Aprovado em 25 de março de 2019.