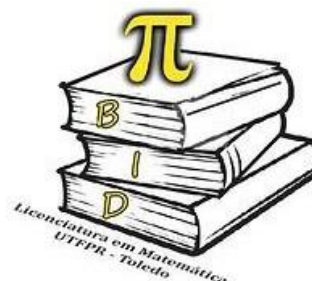




GUIA DO PROFESSOR



EQUIPE PIBID / UTFPR - TOLEDO
2015

Coordenação

Barbara Winiarski Diesel Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Autores

Gabriela Senger Rautenberg

Mayara Vendramini Codognos

Nayara Priscila Guimarães

Renata Gonçalves Pereira

Revisão Textual

Barbara Winiarski Diesel Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Projeto Gráfico

Barbara Winiarski Diesel Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Diagramação e Capa

Barbara Winiarski Diesel Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

História da Matemática

1 INTRODUÇÃO

O vídeo “História da Matemática” aborda uma síntese das transformações ocorridas na Matemática com o passar dos anos, desde a utilização de pedras para a contagem feita pelos povos Mesopotâmicos e Egípcios, até a Matemática do século XX. Inicia-se com algumas informações sobre os métodos de contagem dos povos antigos, com auxílio dos dedos e pedras, e até mesmo através de marcas em um bastão ou em pedaços de ossos. O audiovisual também aborda os sistemas numéricos e utiliza exemplos para mostrar como se faz indicação dos séculos, dada em algarismos romanos. No vídeo ainda são apontados alguns estudiosos matemáticos e seus principais feitos, nos seus respectivos séculos, citando Platão, Tales de Mileto, Aristóteles, Galileu Galilei, Rene Descartes, Pierre de Fermat, Blaise Pascal, Isaac Newton, Leibniz, Joseph Louis de Lagrange.

Como o conteúdo do vídeo é muito amplo, foi optado por explorar um fato curioso sobre o sistema de numeração dos Egípcios. Desse modo, o professor poderá fazer uso do vídeo para abordar o sistema numérico dos egípcios, que relacionam as frações utilizadas por eles na época, com os métodos que utilizamos atualmente. O guia foi elaborado para trabalhar o conteúdo de frações com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental.

1.1 UM POUCO DA HISTÓRIA

Os números estão ligados ao nosso cotidiano, seja no momento em que olhamos as horas no relógio, ou quando calculamos o horário que temos que sair de casa para não chegar atrasado ao local de trabalho. Sendo assim, de acordo Rooney (2012) a descoberta ou invenção dos números foi de extrema importância no desenvolvimento da espécie humana. Será que houve uma época antes da existência dos sistemas numéricos? Como será que as pessoas conseguiam contar ovelhas sem sistema numérico? Para isso utilizavam marcas em ossos ou então utilizavam pedregulhos para representar as ovelhas.

Com o passar o tempo às pedras e as marcas já não eram suficientes para representar um grande número de objetos. Mas, segundo Rooney (2012), para que os seres humanos pudessem utilizar números além do registro, precisariam de métodos que fossem mais fáceis e rapidamente assimiláveis.

Assim “por volta de 3400 a.C, os antigos egípcios desenvolveram um sistema de símbolos (ou hieróglifos) para potências de dez, de maneira que eles usavam uma marca para cada unidade e um símbolo para 10, depois um símbolo diferente para 100, outro para 1000 e assim por diante, até 1000000” (ROONEY, 2012, p. 17). Esse método foi utilizado pelos egípcios, mas vale ressaltar que “cada cultura produz o sistema mais conveniente para atender suas necessidades” (ROQUE, 2012, p.74).

De acordo com Roque (2012) antes de ocorrer a unificação do Egito sob o comando de um faraó, a cerca de 3000 a.C o sistema decimal utilizado pelos egípcios já estava desenvolvido. No entanto, os números egípcios eram representados por figuras em um sistema aditivo, o que pode significar que “esse sistema numérico não é adequado para representar números muito grandes [...] e que o uso do sistema aditivo pode indicar que os egípcios não precisavam lidar com números muito grandes.” (ROQUE, 2012, p.74).

1.2 ALGUMAS INFORMAÇÕES IMPORTANTES DO ASSUNTO

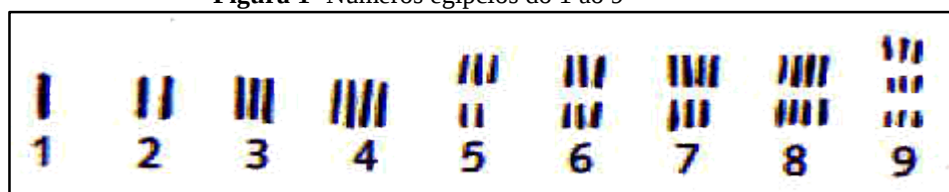
Acerca da “História da Matemática”, o vídeo destaca os sistemas de numeração, enfatizando a divisão do tempo feita pelos egípcios e a indicação dos séculos feita em algarismos romanos.

Além disso, o vídeo aponta os feitos dos principais estudiosos matemáticos, ressaltando o século em que aconteceram, como:

1.3 SISTEMA NUMÉRICO EGÍPCIO

De acordo com Roque (2012), o sistema numérico egípcio é decimal, pois são múltiplos de 10. A representação dos números egípcios é feita da seguinte maneira: o número “1” é representado por uma barra vertical, e os números consecutivos de 2 a 9 são obtidos pela soma de um número correspondente de barras (Figura 1).

Figura 1- Números egípcios do 1 ao 9



Fonte: <http://www.prof2000.pt/users/hjco/numerweb/pg000120.htm>.

Em seguida “o número 10 é uma alça; 100, uma espiral; 1 mil, a flor de lótus; 10 mil, um dedo; 100 mil, um sapo; e 1 milhão, um deus com as mãos levantadas” (ROQUE, 2012, p.73). As representações desses números estão ilustradas na Figura 2.

Figura 2 - Representação dos números egípcios



Fonte: <http://blog.educastur.es/carnavalcra2011/2011/01/23/46/>.

De acordo com Roque (2012), para escrever um número, basta dispor todos os símbolos seguindo a seguinte convenção: os números maiores vêm escritos antes dos menores, e se há mais de uma linha de números, devemos começar de cima. Como exemplo, temos a Figura 3, a qual representa o número $2125 = 1000 + 1000 + 100 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$.

Figura 3 - Número 2125



Fonte: <http://www.matematica.br/historia/numeracao.html>.

Para os egípcios os números fracionários não eram frações propriamente ditas, eram consideradas o inverso de um número. Sendo assim são representadas, em nosso sistema numérico, pela fração $\frac{1}{n}$, o que significa que ao se dividir algo por n partes/pessoas, $\frac{1}{n}$ é quanto cada um recebe. Desse modo “as escritas hieroglíficas egípcias tem uma notação especial para frações unitárias, isto é, com numerador um [...] o recíproco de qualquer número era indicado simplesmente colocando sobre a notação para o inteiro um sinal

oval alongado.” (BOYER; MERZBACH, 2012, p. 31). Um exemplo é a fração $\frac{1}{3}$, representada pela Figura 4.

Figura 4 - Representação de um terço em números egípcios



Fonte: <http://matplus.com.br/leituras-e-curiosidades/a-origem-dos-numeros-fracionarios>

De acordo com Roque (2012), a designação egípcia não tinha numerador, e, além disso, o símbolo oval não possui um sentido cardinal e sim ordinal. Esse fato pode implicar que o sentido dessa representação dos egípcios está relacionado à maneira de se efetuar uma divisão.

Para Roque (2012), a vantagem do sistema egípcio em relação ao nosso é que podemos comparar frações mais facilmente, de modo que se “quisermos saber, em nossa representação, qual a maior de duas frações teremos de igualar os denominadores e na representação egípcia, uma inspeção direta permite dizer qual a maior das duas frações, pois trata-se de soma de frações de numerador 1” (ROQUE, 2012, p.76).

É possível converter as frações do nosso sistema numérico para as frações egípcias, mas vale ressaltar que esse procedimento não é egípcio, pois nossas frações não existiam para eles. Como exemplo, temos a fração $\frac{3}{7}$. Para convertermos, primeiramente, precisamos saber qual a maior fração com numerador 1 e menor que $\frac{3}{7}$. Roque (2012) aponta os seguintes passos: inverter $\frac{3}{7}$, obtendo $\frac{7}{3}$; se realizarmos a divisão de 7 dividido por 3, temos uma dízima periódica (2,33333 ...), que está situado entre 2 e 3 ($2 < \frac{7}{3} < 3$). Tomamos o inteiro maior mais próximo dessa fração, que é o número 3. Logo $\frac{1}{3}$ é a maior fração com numerador 1 menos que $\frac{3}{7}$.

Isso significa que $\frac{3}{7} - \frac{1}{3} = \frac{2}{21}$, logo $\frac{3}{7} = \frac{1}{3} + \frac{2}{21}$. Como a fração $\frac{2}{21}$ não tem numerador 1, repetimos o procedimento para a mesmo. Então, invertamos $\frac{2}{21}$, obtendo $\frac{21}{2}$ e tomamos o maior inteiro mais próximo da fração obtida, $10 < \frac{21}{2} < 11$. Logo o maior inteiro é o 11. Isso significa que $\frac{1}{11}$ é a maior fração com numerador 1 menor que $\frac{2}{21}$. Fazemos $\frac{2}{21} - \frac{1}{11} = \frac{1}{231}$, logo $\frac{2}{21} = \frac{1}{11} + \frac{1}{231}$.

Concluimos então, que $\frac{3}{7} = \frac{1}{3} + \frac{1}{11} + \frac{1}{231}$.

Dessa maneira é que fazemos a conversão das nossas frações para as frações egípcias.

2 OBJETIVOS

Conhecer os diferentes sistemas de numeração;
Utilizar o método de divisão dos egípcios;
Relacionar as frações do nosso sistema numérico com as frações utilizadas pelos egípcios;
Realizar conversões das nossas frações para as frações unitárias egípcias.

3 SUGESTÕES DE ATIVIDADES

3.1 ATIVIDADE 1

Primeiro momento (50 minutos): Solicitar aos alunos que façam grupos de seis pessoas e entregar aos grupos cinco folhas sulfite. Em seguida, desafiá-los a dividirem as folhas de modo que cada integrante do grupo fique com a mesma quantidade de folhas sulfite.¹

Após os alunos realizarem a divisão, pedir que os mesmos realizem anotações sobre o modo como pensaram essa divisão e que expliquem para a turma o modo como fizeram. O objetivo da atividade é que os alunos conheçam o modo como os egípcios entendiam a fração $\frac{5}{6}$.

Caso nenhum grupo tenha a ideia de divisão dos egípcios, questionar “existe outra forma de fazer essa divisão?”, “e se fizéssemos dessa maneira? Estaria correto?”, “qual seria o resultado da divisão $\frac{5}{6}$?”, “há uma maneira mais fácil para expressá-la?”, até que os alunos cheguem no pensamento de que cada aluno recebe metade e uma sulfite e mais um terço de outra folha.

Caso algum grupo utilize o método de divisão dos egípcios, iniciar a ideia de conversão das nossas frações para as frações egípcias com o exemplo de como os egípcios realizavam a divisão de cinco sacos de semente para oito pessoas: Pegavam quatro sacos e dividiam em oito metades, uma para cada um e o saco restante, dividiam em oito. Assim, a fração conhecida por nós seria $\frac{5}{8}$, mas para os egípcios significava $\frac{1}{2} + \frac{1}{8}$. Desse modo, é interessante voltar à atividade das folhas e questionar como se pode expressar a divisão das mesmas $(\frac{1}{2} + \frac{1}{3})$.

Em seguida, perguntar aos alunos se eles conseguem perceber alguma semelhança no modo como os egípcios expressam suas divisões, com o objetivo de mostrar que as frações egípcias possuem apenas o número “1” como numerador.

Desse modo, propor aos alunos que resolvam, escrevendo anotações, o seguinte desafio²:

Os agricultores que plantavam a margem do rio Nilo pagavam impostos proporcionais à área que ocupavam. Era comum que o rio inundasse parte dessas propriedades, quando isso acontecia fazia-se o cálculo da nova área que o agricultor tinha e reduziam-se os impostos cobrados de forma proporcional.

Suponha que eles usassem o nosso sistema métrico e que um agricultor tivesse uma área de 15m² e pagasse por essa área 1/15 da sua produção. Em um determinado ano de seca um agricultor conseguir dobrar seu território, e assim, os impostos que ele pagava deveriam também dobrar. Qual a nova fração da produção desse agricultor que ele pagaria como impostos? Expresse de acordo com o sistema numérico egípcio.

O objetivo desse desafio é introduzir as técnicas de conversão apresentadas no item 1.2 deste guia.

Para finalizar, mostrar aos alunos o vídeo “História da Matemática”.

3.2 COMENTÁRIOS PARA O PROFESSOR

Este guia explora apenas o “sistema numérico egípcio” e sua relação com frações, mas o vídeo possibilita outros assuntos, como os números romanos e contagem dos séculos, possibilitando uma união entre as disciplinas de Matemática e História, já que a contagem dos séculos está presente nas DCE de História.

A atividade sugerida busca fazer uma aplicação das frações egípcias e as frações que aprendemos em nossa vida escolar, apresentando como os egípcios pensavam e utilizavam na prática as suas frações. Observamos por meio da atividade que em alguns momentos as frações egípcias facilitam a compreensão, principalmente ao se tratar da prática. A atividade possibilita a utilização da escrita egípcia como curiosidade, por exemplo, para expressar a fração $\frac{1}{3}$.

¹ Atividade inspirada em uma sequência didática elaborada pelo acadêmico Felipe Granville, na disciplina de Estágio Supervisionado na Educação Básica II, do curso de Licenciatura em Matemática.

² Retirado do artigo “Uma análise da representação das frações na aritmética egípcia”, dos autores Mariana Araújo Vieira e Thiago Viríssimo Pereira

Além disso, é possível trabalhar com frações equivalentes para mostrar que “ $\frac{5}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ ”, ou seja, introduzir a soma de frações com denominadores diferentes.

3.3 AVALIAÇÃO

A avaliação pode ser feita por meio da observação quanto a participação dos alunos nos desafios propostos e da interrogação sobre o modo como realizaram as atividades. O instrumento a ser utilizado para a avaliação são as anotações feitas pelos alunos, como solicitado.

4 SUGESTÕES DE SITES PARA PESQUISA SOBRE O ASSUNTO

Investigando saberes de professores do Ensino Fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta série: Tese da autora Maria José Ferreira da Silva, que trata sobre as concepções de números fracionários e a dificuldade da compreensão a cerca das mesmas. Além disso, aborda sobre as frações unitárias egípcias e contempla um quadro com algumas conversões de frações do nosso sistema numérico, para as unitárias dos egípcios.

Disponível em: http://www.sapientia.pucsp.br/tde_arquivos/13/TDE-2005-09-15T15:48:40Z-1272/Publico/Tese_Maria_Jose.pdf.

A criação dos números em diferentes civilizações: O artigo das autoras Tatiane Buckôr Trintin e Kasselandra Mattos Soares, relata sobre os métodos de contagem existentes antes da criação dos sistemas numéricos.

Disponível em: http://www.servi.adm.br/arquivo/servi_20090930_162653.pdf.

Como dividir somando – uma técnica egípcia: O artigo do autor Rogério César dos Santos apresenta técnicas de multiplicar e dividir números inteiros desenvolvidas pelos egípcios.

Disponível em: <http://matematicajatai.com/rematFiles/2-2010/div-egip.pdf>.

5 INDICAÇÕES DE REFERÊNCIAS

BOYER, C.B; MERZBACH, U.C. **História da Matemática**. São Paulo: Blusher, 2012. 504 p.

ROONEY, A. **A História da Matemática**. São Paulo: M.Books, 2012. 216 p.

ROQUE, T. **A História da Matemática: uma visão crítica desfazendo mitos e lendas**. CIDADE: Zahar, 2012.

VIEIRA, M.A; PEREIRA, T. V. **Uma análise da representação das frações na aritmética egípcia**. In: IX ENEM – ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2007, Belo Horizonte.