

O SISTEMA DE NUMERAÇÃO EGÍPCIO E SEUS ALGORÍTMOS

*Edmar Luiz Gomes Júnior
IFMG - Ouro Preto
edmarlgj@hotmail.com*

*Davidson Paulo de Azevedo Oliveira
IFMG – Ouro Preto
davidson.oliveira@ifmg.edu.br*

Resumo:

O presente minicurso tem como objetivo apresentar algumas das potencialidades da utilização do sistema de numeração egípcio em sala de aula, além de algoritmos utilizados por essa civilização para as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Serão ao todo dois blocos onde pretende-se, no primeiro, uma discussão acerca do contexto histórico e dos sistemas de numeração egípcios bem como o trabalho com as operações de adição e subtração e, no segundo, realizar, por meio de dobras, multiplicações e divisões. Pretende-se fornecer subsídios ao professor interessado em trabalhar o assunto no Ensino Fundamental além de apresentar um panorama histórico desta antiga civilização.

Palavras-chave: História da Matemática; Sistema de numeração egípcio; Atividade de ensino.

1. Introdução

O presente minicurso propõe uma alternativa para a abordagem do sistema de numeração egípcio no 6º ano do Ensino Fundamental de modo que o professor possa se aprofundar no tópico apresentando a seus alunos um panorama histórico que possibilite uma maior contextualização, além de algoritmos utilizados pelos egípcios para as quatro operações fundamentais.

2. O uso da História da Matemática em sala de aula

Um dos argumentos para o uso da História da Matemática em sala de aula levantado por Miguel (1997) é a possibilidade de promover uma aprendizagem natural, intuitiva e compreensiva.

Além disso, a ordem na qual os conceitos e noções da Matemática foram construídos ao longo da História põe em evidência os obstáculos encontrados durante esse desenvolvimento. A recriação teórica desse processo em sala de aula, adaptado, evidenciaria o sentido e os limites da Matemática, salientando que a História deveria delinear e estruturar a exposição dos conceitos matemáticos, mas não de forma mecânica (Zuniga, 1988 citado por

Miguel, 1997).

Tendo em vista que a antiga civilização egípcia já trabalhava com as quatro operações fundamentais em seu aspecto mais básico e principalmente usual, o minicurso tem como objetivo abordar esses algoritmos.

3. O antigo Egito e a Matemática

Segundo Katz (2008, p.2), “a agricultura emergiu no Vale do Nilo por volta de 7000 anos atrás, mas a primeira dinastia a governar o Alto Egito (o vale do rio) e o Baixo Egito (o delta do rio) data de aproximadamente 3100 antes da era comum”. Ele afirma, ainda, que dentre o legado dos primeiros faraós está a elite de funcionários e os sacerdotes, uma corte extremamente luxuosa e, para eles mesmos, os reis, o papel de conectar os mortais aos deuses.

Katz (2008) credita justamente ao faraó a ligação entre o mundo terrestre e o mundo espiritual, o desenvolvimento da esplêndida arquitetura do Antigo Egito, como as Pirâmides, construídas para serem as tumbas reais, e os magníficos templos em Luxor e em Karnak.

Um aspecto importante levantado por Eves (2005) é o isolamento geográfico natural do Egito Antigo em relação a outros impérios contemporâneos a ele, o que proporcionou certa proteção a invasões estrangeiras e, conseqüentemente, governos pacíficos e ininterruptos por uma sucessão de dinastias.

Eves (2005) contraria ainda a opinião popular ao afirmar que a matemática no Egito antigo não teria alcançado o nível obtido pelos babilônicos possivelmente por esse semi-isolamento mencionado anteriormente. Enquanto a Babilônia localizava-se em um local que era rota de grandes caravanas e necessitava de grandes obras de engenharia que se justificavam em seus caprichosos rios, o Tigre e o Eufrates, o Egito permanecia em seu isolamento geográfico com seu sereno rio Nilo.

É importante destacar, também, que a escrita teria começado neste período também e que, segundo Katz (2008) essas primeiras escritas eram sobre contabilidade, principalmente sobre os vários tipos de bens que eles possuíam.

Ainda sobre o início de escrita dos antigos egípcios, Katz (2008) afirma que eles possuíam dois estilos diferentes para tal. Geralmente, eram utilizados os hieróglifos para se escrever em monumentos e o hierático, uma espécie de letra cursiva, para se escrever em papiros com pincel e tinta.








Katz (2008) também afirma que as evidências das técnicas matemáticas utilizadas por eles vêm da educação e do trabalho diário dos escribas e são relatadas em dois papiros que contêm uma coleção de problemas matemáticos com suas soluções. O Papiro Matemático








Rhind, adquirido por Scotsman A. H. Rhind (1833-1863) em Luxor em 1858, transcrito por volta de 1650 anos antes da era comum pelo escriba Ahmes do original 200 anos mais antigo e o Papiro de Moscou, datado do mesmo período do outro e adquirido em 1893 por V. S. Golenishchev (1856-1947), que o vendeu posteriormente ao Museu Estatal Pushkin de Belas Artes, em Moscou, na Rússia

3.1. O sistema de numeração egípcio

Para Imhausen (2007, p.13), “a mais antiga evidência de textos escritos no Egito data do final do quarto milênio antes da era comum e consiste no registro de nomes (pessoas e lugares) bem como mercadorias e suas quantidades.”. Segundo ela, esses textos já apresentavam o mesmo sistema de numeração que era utilizado nos últimos tempos do Egito. Um sistema decimal, não posicional que apresentava um novo símbolo a cada nova potência de 10.

Segundo Katz (2008) os egípcios desenvolveram dois sistemas diferentes de numeração, sendo um para cada um dos dois estilos de escrita, hieróglifo e hierático. Para o sistema hieróglifo, Katz (2008) afirma que cada uma das primeiras potências de 10 era representada por um símbolo diferente e os outros números inteiros que não fossem potências de 10, eram representadas pela repetição conveniente daqueles símbolos.

Assim, segundo Imhausen (2007) as potências eram representadas da seguinte maneira: $10^0 = 1$ por , $10^1 = 10$ por , $10^2 = 100$ por , $10^3 = 1000$ por , $10^4 = 10000$ por , $10^5 = 100000$ por  e $10^6 = 1000000$ por .

Já o sistema de numeração hierático estaria em oposição ao sistema hieroglífico. Para Katz (2008, p.4), “cada número entre 1 e 9 tem seu próprio símbolo, assim como cada múltiplo de 10, entre 10 e 90, e cada múltiplo de 100, entre 100 e 900 e assim por diante”. Katz (2008) ainda nos apresenta como exemplo a escrita do número 37 e 243. Para escrever o número 37, teríamos que escrever o símbolo para 7, , e depois o símbolo para 30, , assim, o 37 ficaria . Já para o 243, teríamos que escrever o símbolo para 3, , seguido do símbolo para 40, , e por último o símbolo para 200, , portando, o 243 em escrita hierática seria .









Para Imhausen (2007), uma das grandes diferenças entre os dois sistemas é que os hieróglifos podiam ser escritos em qualquer direção, ou seja, a que fosse mais adequada no momento da inscrição. Já no sistema hierático, os símbolos sempre deveriam ser escritos da

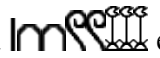






direita para a esquerda.

Para Katz (2008, p. 4), “uma vez que uma civilização tem um sistema de numeração, é natural que essa civilização desenvolva algoritmos para o cálculo desses números”. Levando isso em consideração, tais algoritmos serão abordados na próxima seção.

3.1.1. Algoritmos

Katz (2008) afirma que, no sistema hieróglifo de numeração egípcio, operações como adição e subtração eram um processo relativamente fácil, uma vez que bastava combinar as unidades, as dezenas, as centenas e assim por diante e sempre que aparecesse um grupo de dez de algum símbolo era necessário que o trocasse pelo símbolo seguinte.

Por exemplo, para adicionar 783 e 275,  e , ou seja, ao juntar os símbolos teríamos . Como temos 15 símbolos , trocaremos 10 destes por um . Desta forma ficaremos com 10 símbolos , que trocaremos por um . Portanto, teríamos como resultado , ou seja, 1058.

Para a subtração, teríamos um processo similar, segundo o autor. Sempre que “tomar emprestado” fosse necessário, um dos símbolos teria que ser substituído por dez símbolos da potência de 10 anterior. Por exemplo, para efetuar a subtração de 3221 e 2113 ou  e , como não existem unidades suficientes para que possamos realizar a operação, devemos substituir o próximo símbolo,  por 10 símbolos de sua potência anterior, ou seja, . Portanto, teríamos agora a subtração entre  e , a qual, realizando a subtração da segunda quantidade de símbolos na primeira, teríamos  ou 1108.

Porém, Katz (2008, p.4) completa que “este simples algoritmo da adição e da multiplicação, não é possível no sistema hierático. Provavelmente os escribas simplesmente memorizavam tabelas de adição básicas”.

Já o algoritmo egípcio para a multiplicação, segundo Katz (2008,p.4) “era baseado em um processo contínuo de dobra”. Para multiplicar dois números, x e y , o escriba escrevia o par de números 1 e y , então dobrava-os repetidamente até que a próxima dobra de 1 resultasse em um número maior que x então verificava a soma de quais números dos múltiplos tinha como resultado o número x e somava seus valores correspondentes na coluna dos múltiplos do número y para encontrar o produto da multiplicação entre x e y . Por exemplo, para multiplicar

os números 13 e 12:

Tabela 1: Processo de multiplicação ($13 \cdot 12$)

1	12
2	24
4	48
8	96
13	

Fonte: Produzido pelos autores

Portando, para encontrarmos o produto de $13 \cdot 12$ basta somar os números 12, 48 e 96 e obteremos 156.

Um outro exemplo é a multiplicação $24 \cdot 16$:

Tabela 2: Processo de multiplicação ($24 \cdot 16$)

1	16
2	32
4	64
8	128
16	256
24	

Fonte: Produzido pelos autores

Portanto, o produto de $24 \cdot 16$ é a soma dos números 128 e 256, que é 384.

Por outro lado, é importante ressaltar que, segundo Katz (2008) não há registros do modo como os escribas realizavam essas dobras, eles simplesmente anotavam a resposta. O que se sabe, segundo o autor é que existem evidências de que este método, das dobras, era utilizado em algumas regiões da África até o sul do Egito e que, portanto, os egípcios teriam aprendido com seus vizinhos.

Para Katz (2008) os escribas egípcios tinham de alguma forma consciência de que cada número inteiro positivo poderia ser expresso como a soma de potências de dois e é justamente esse fato que nos fornece a justificativas para que eles soubessem e utilizassem o procedimento das dobras. O autor complementa ainda que o melhor palpite para a descoberta deles sobre a representação de um número inteiro positivo como a soma de potências de 2 é que ele foi descoberto pela experimentação e depois foi transmitido de geração em geração.

Como a divisão é o inverso da multiplicação, Katz (2008) afirma que, por exemplo, $156 : 12$ poderia ser realizado dobrando o número 12 até que o próximo fosse o 156 e somando justamente os números correspondentes na coluna das potências de 2, ou seja, os escribas egípcios faziam o inverso do algoritmo da multiplicação. Ou seja:

Tabela 3: Processo de divisão (156 : 12)

1	12'
2	24
4	48'
8	96'
	156

Fonte: Produzido pelos autores

Portando, como a soma de 12, 24 e 96 é igual a 156, para encontrarmos o resultado de $156 : 12$ bastaria somar os números 1, 4 e 8, e obteríamos o quociente da divisão que é 13. Porém, é claro que nem todas as divisões são exatas e conseqüentemente, segundo Katz (2008), quando estas divisões não exatas ocorriam, os escribas egípcios recorriam às frações.

3. Objetivos

- Fomentar o uso da História da Matemática como recurso pedagógico;
- Discutir o contexto histórico do antigo Egito;
- Apresentar o sistema de numeração egípcio;
- Trabalhar com os algoritmos egípcios para as quatro operações fundamentais.

4. Metodologia

As atividades propostas no minicurso estão organizadas em dois blocos, de 1h30min, sendo estes no mesmo dia para um grupo de até 30 participantes que trabalharão individualmente como discriminamos a seguir:

Tabela 4: Organização das atividades por blocos

Bloco I	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão do contexto histórico - Operações de adição e subtração
Bloco II	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalhar o algoritmo da multiplicação - Trabalhar o algoritmo da divisão

Fonte: Elaborado pelos autores.

5. Referências

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 1995.

KATZ, Victor J. **A history of mathematics**. New York, Addison Wesley, 3.ed., 2008.

IMHAUSEN *In* KATZ, V. (ed.) **The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, china, Índia e islam**. A sourcebook. New Jersey: Princeton University Press, 2007.

MIGUEL, Antônio; MIORIN, Maria Ângela. (2008). **História na Educação Matemática: Propostas e desafios**. Coleção: Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica.

MIGUEL, Antônio. (1997). **As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores**. Zetetiké. v.5, n.8, p.73-115