

A MULTIPLICAÇÃO EM DIFERENTES MOMENTOS HISTÓRICOS

Andréa Zander Vaiano

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro
andrezanderv@gmail.com*

Rosa García Márquez

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro
rosagmarquez@yahoo.com.br*

Kellen Lessa Moraes

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro
kellen-lessa@hotmail.com*

Resumo: Este trabalho consiste na apresentação de um relato de experiência quando aplicada uma oficina em uma turma de alunos do Ensino Médio de uma escola pública localizada em Niterói/RJ. Descreve um conjunto de atividades desenvolvidas que envolvem os procedimentos de multiplicação adotados por diversos povos da Antiguidade, tais como egípcios, hindus e chineses, tendo com o objetivo a investigação da sua construção histórica e sua influência nos dias de hoje. A abordagem da História Matemática de forma exploratória e as justificativas dos métodos propostos indicaram um maior interesse pelas antigas civilizações e o desenvolvimento do pensamento abstrato e crítico nos participantes.

Palavras-chave: Multiplicação na Antiguidade, Atividades de investigação, Recursos Metodológicos.

INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática, em geral, está baseado na preleção oral simples e na repetição costumeira do conteúdo já formalizado. A aula se resume a um treino de técnicas aprendidas de forma mecânica e repetitiva, não oferecendo a possibilidade de o aluno vir a compreender as ideias básicas do conhecimento matemático e do tratamento da informação. Segundo Carvalho,

“considera-se a Matemática como uma área pronta, acabada, perfeita, pertencente apenas ao mundo das ideias e cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências. A consequência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático por um professor que, supõe-se, domina e o transmite a um aluno passivo, que deve se moldar à autoridade da perfeição científica.” (1992, p.15)

Tendo os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem este pensamento, é notório o grande índice de reprovações e evasões que a disciplina vem apresentando.

Porém, diversos pesquisadores têm buscado incessantemente alternativas capazes de melhorar o ensino da Matemática, dentre elas, através da História da Matemática. Ao que se refere este recurso, o assunto deve ser abordado não apenas mencionando datas, fatos e personagens. Em

seu trabalho, Miguel (1993) destaca as diversas finalidades pedagógicas que sua aplicação pode assumir, tais como ser uma fonte de motivação, recreação e desmistificação da disciplina. D'Ambrosio (1999) compartilha dessa visão, ao salientar que um dos caminhos para introduzir a História da Matemática no ensino é através de fatos curiosos e interessantes, a fim de aumentar o interesse dos discentes pela leitura e pela disciplina.

Um dos argumentos que nos levaram ao desenvolvimento de atividades referentes à História da Matemática foi quando um dos autores deste trabalho estava ministrando aulas de Análise Combinatória nas turmas de terceiro ano do Ensino Médio e percebeu que os alunos faziam o algoritmo da multiplicação de maneira sistematizada, sem assimilar os conceitos envolvidos quando, por exemplo, ao colocar o produto do multiplicando por cada algarismo a partir do último do multiplicador, um abaixo do outro, porém deslocando uma casa à direita. Questionados sobre esses procedimentos, os alunos não souberam dar uma explicação. Foi então que surgiu a ideia de preparar uma oficina, nos fixando em métodos de multiplicações alternativos, provenientes da necessidade que as antigas civilizações tiveram em solucionar problemas de seu dia a dia, fazendo, desta maneira, com que o discente conhecesse a origem e a evolução histórica dos procedimentos adotados.

Ao vivenciar o ocorrido ao longo dos tempos, estaremos proporcionando ao estudante uma nova visão da Matemática, diferente da que pensava, ao construir e reconstruir seus conhecimentos e o desenvolver a análise crítica no decorrer das atividades. Os Parâmetros Curriculares Nacionais reforçam essa ideia quando apresentam uma justificativa para o uso da história, uma vez que

“ao revelar a matemática como uma condição humana, ao mostrar as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre 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.” (1998, p.42)

METODOLOGIA

A oficina aconteceu em um dia letivo, no turno da manhã, com alunos de duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Manuel de Abreu, e teve duração de aproximadamente três horas.

Começamos com uma explicação da importância das diversas técnicas de calcular adotadas pelos antigos povos, a fim de atender às suas necessidades diárias. Também, destacamos que a

escassez dos materiais de escrita na época dificultou o avanço dos processos aritméticos, citando os babilônios, que utilizavam tábuas de argila; os chineses e os indianos, cascas de árvores e bambus; e os egípcios, o pergaminho, material feito de peles de cabras e ovelhas. Ainda, informamos que a Matemática é uma ciência em constante mudança, uma vez que os conteúdos estudados sofreram transformações no decorrer dos anos antes de serem estruturados como conhecemos até então.

A partir daí, desenvolvemos a segunda etapa. Dividimos a turma em grupos de quatro alunos, e os convidamos a resolver as atividades preparadas, que descreviam os processos de multiplicação elaborados pelas antigas civilizações. Ressaltamos que a explicação de cada processo não se resumia a uma simples leitura; os participantes manipulavam os processos aprendidos, visando um maior entendimento, e tentavam apresentar uma justificativa para o seu funcionamento.

ATIVIDADES

Foram desenvolvidas seis atividades envolvendo algumas técnicas de multiplicação em diversas épocas da humanidade, como veremos a seguir:

1ª Atividade: Multiplicação com as mãos

A atividade inicial referia-se a um método popular de multiplicação por meio dos dedos da mão, utilizado na Idade Média e no Renascimento e que há pouco tempo era adotado por camponeses franceses, onde se podiam fazer contas de multiplicar entre dois números entre 6 e 10, pressupondo-se sabida a tabuada entre dois números compreendidos entre 0 e 5. A seguir, a disposição dos dedos com suas respectivas numerações representando os números a serem multiplicados (Figura 1).

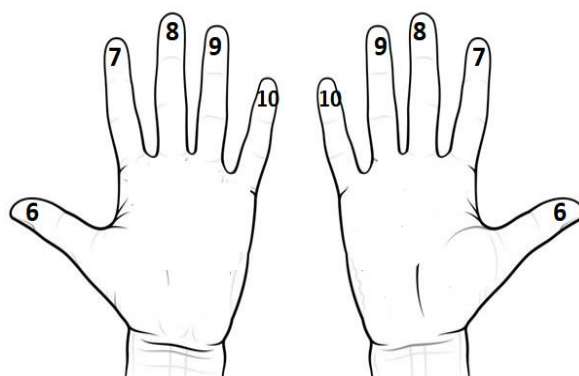


Figura 1: Enumeração dos dedos das mãos.

Juntam-se os dedos referentes aos números que se deseja multiplicar. Cada um desses dedos, junto aos seus antecedentes equivalem a uma dezena. Em seguida, soma-se o resultado ao produto dos números dos dedos que sobraram em cada uma das mãos (Figura 2).

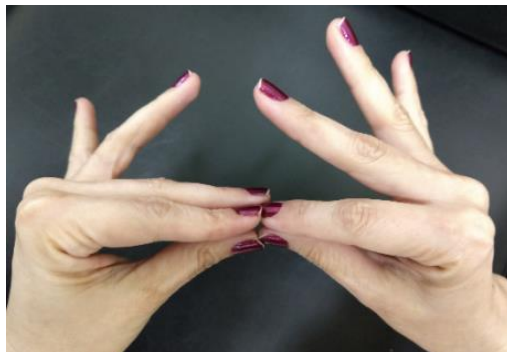


Figura 2: Exemplo da multiplicação utilizando as mãos para 8×7 .

2ª Atividade: Multiplicação Egípcia

Nas atividades seguintes, trabalhamos dois procedimentos de multiplicação criados pela civilização egípcia e que se constituíam de duas colunas: um deles, achado no Papiro de Ahmés de 1650 a.C., baseado no fato de podermos escrever qualquer número natural positivo como a soma de potências de dois e, o outro, evolução do anterior e muito utilizado na Rússia (ROLOFF, 2013), e chamado “Duplation e Mediation” (EVES, 2002), que levava em conta a representação de qualquer número da base decimal na base binária. Ambos se baseavam na construção de uma tabela constituída por duas colunas.

No primeiro procedimento criado pela civilização egípcia, uma coluna iniciava com o 1 e a outra, com um dos fatores escolhidos e os números eram multiplicados por 2 concomitantemente, enquanto que no segundo, o começo de uma coluna era com o multiplicando, e o da outra, com o multiplicador, e se realizavam sucessivas divisões por 2 em uma coluna, ao mesmo tempo em que se realizavam sucessivas multiplicações por 2 em outra. Durante a realização da atividade, informamos aos alunos que a palavra ‘multiplicar’, proveniente da palavra latina '*multiplicāre*' (*multus* = ‘vários’, *plicare* = ‘dobrar’), foi decorrente do primeiro método egípcio, e significa ‘dobrar várias vezes’.

Coluna das potências de 2	Coluna das duplicações	Coluna das divisões por 2	Coluna das duplicações
1	23	14	23
2	46	7	46
4	92	3	92
8	184	1	184
14	322		322

Figura 3: Tabelas dos processos egípcios para determinar 14×23 .

3ª Atividade: Multiplicação Hindu

Na sequência, mostramos o processo multiplicativo gelosiano, constituído por diagramas quadriculados cortados por diagonais. O nome recebido é originário da palavra francesa ‘jalousie’, que significa ‘grades de sarrafos’, em referência às grades de ripas colocadas nas janelas para evitar a penetração da luz e calor e proteger as mulheres casadas de olhares indesejados na época. O método, empregado pelos árabes, que aprenderam com os hindus e difundiram-no na Europa Ocidental, podia também ser utilizado para efetuar multiplicações entre números decimais e se assemelha com o algoritmo que ensinamos hoje.

Para se multiplicar um número pelo outro se construía uma grade com linhas e colunas cujas quantidades correspondiam à quantidade de algarismos dos números em questão. Somavam-se os algarismos de cada faixa, da direita para a esquerda. A soma de cada faixa corresponde a um algarismo do produto (Figura 4).

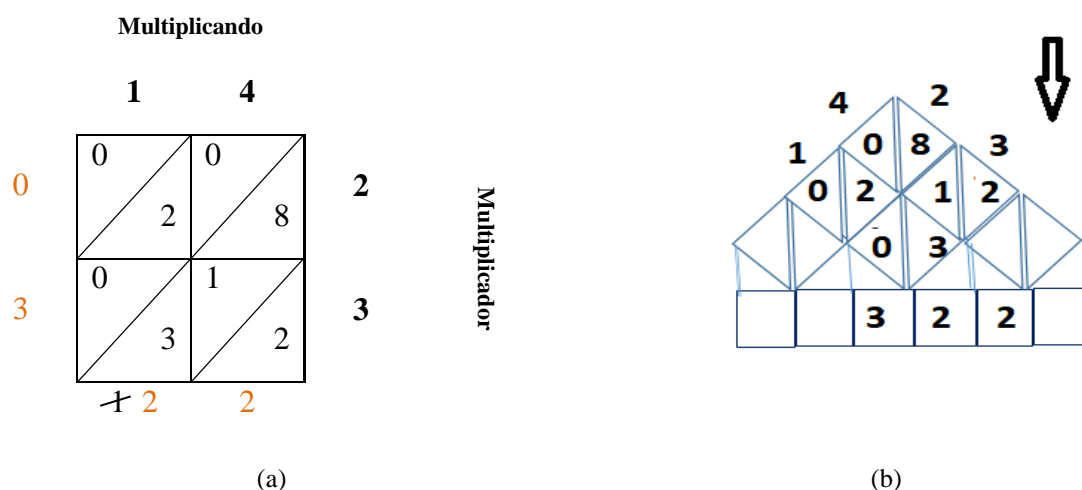


Figura 4: Técnica gelosiana para encontrar o produto de 14 por 23. (a) Desenho Hindu. (b) Desenho árabe.

4ª Atividade: Multiplicação de Nápier

Em seguida, mostramos como o matemático escocês Nápier, adaptou-o, passando a fazer as contas do método gelosiano com o auxílio de barras de ossos, metais, madeiras ou cartões previamente construídas. Cada uma se referia a um número de 0 a 9 e era constituída de seus múltiplos cujos algarismos eram divididos pela diagonal da célula. Nápier publicou sua invenção em 1617, ficando deste modo, famoso (EVES, 2002), conforme ilustra a Figura 5.



Figura 5: Barras de Nápier.

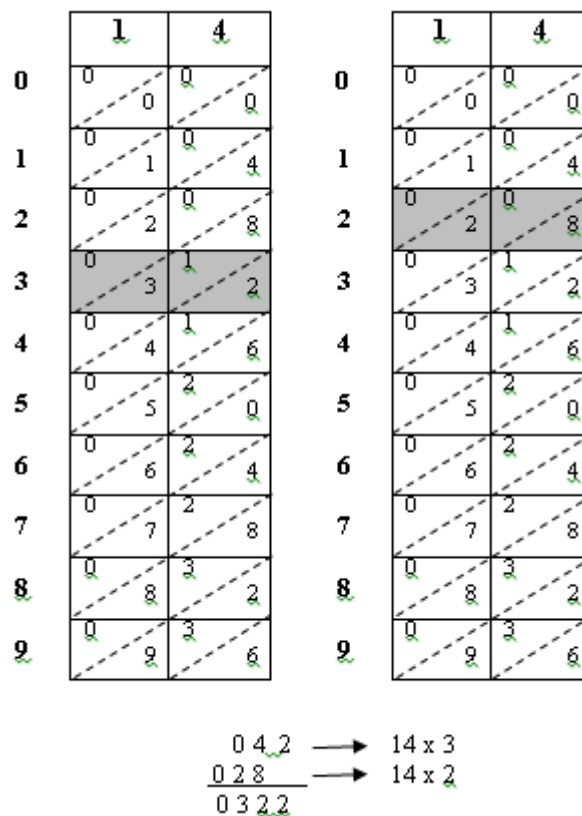


Figura 6: Multiplicação de 14 por 23 com o uso das Barras de Nápier.

5ª Atividade: Multiplicação Chinesa

Apresentando certa analogia com o método gelosiano, prosseguimos com o procedimento adotado pelos chineses, que consistia em empregar varetas de bambu (EVES, 2002). Eram atribuídas quantidades de varetas separadas em espaços aos algarismos do multiplicando, posicionadas na vertical, e aos do multiplicador, posicionadas na horizontal. Os pontos de encontro das varetas eram contados em cada região formada, da direita para a esquerda, na diagonal. Se o número de interseções fosse maior que 10, registrava-se o valor da unidade, levando-se o valor da dezena à seguinte agrupação, e o resultado era lido da esquerda para a direita. Quando um dos algarismos do número era o zero, inseria-se uma vareta de cor diferente das demais para representá-lo, e desprezavam-se as interseções obtidas desta com as outras varetas. Este processo também era utilizado pelos maias (AGUILAR; MADRIZ, 2012), porém no lugar de varetas, faziam-se traços no chão (Figura 7).

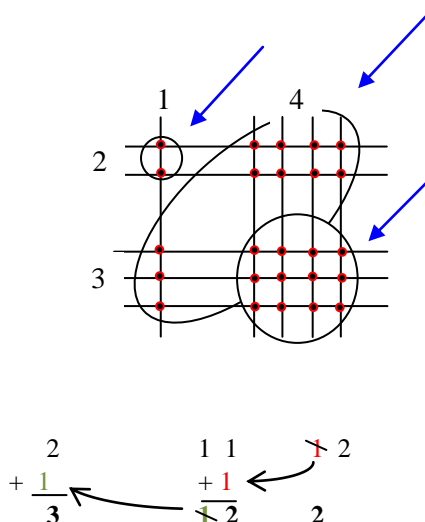


Figura 7: Exemplo da representação chinesa do produto de 14 por 23.

6ª Atividade: Multiplicação com o uso do Material de Montessori

Finalizamos mostrando às turmas como pode ser feita a multiplicação entre dois números naturais, \underline{a} e \underline{b} , através do material didático desenvolvido pela educadora italiana Maria Montessori (1870-1952), onde se estabelece geometricamente a multiplicação de \underline{a} por \underline{b} , área do retângulo, decompondo-o com a quantidade mínima de peças do material dourado (ZANDER; MARQUEZ; MELLO, 2009). Com este processo, contas podem ser feitas mais facilmente de cabeça, ao se imaginar a sua decomposição com tal recurso. Uma versão plana, constituída por quadradinhos, barras e quadrados, pode ser construída utilizando o EVA (Figura 8).

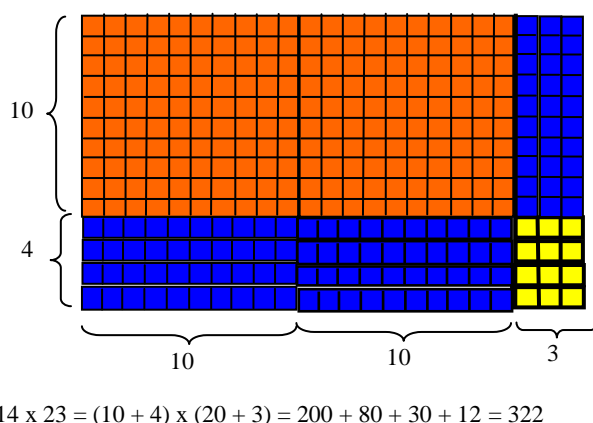


Figura 8: Composição do retângulo de lados medindo 14 e 23 com peças do material dourado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a realização das atividades, promovemos um debate sobre as vantagens e desvantagens de cada uma das técnicas descritas que foram utilizadas no passado em relação à ensinada nos tempos atuais.

Os quartetos observaram que os mecanismos de multiplicação da civilização egípcia propostos eram fundamentados exclusivamente na soma e na multiplicação e divisão por dois, não necessitando da tabuada para aplicá-los, entretanto era demasiadamente lento construir tabelas, decompor um número como uma soma de potências de dois e fazer duplicações e divisões sucessivas. Interessante foi um dos grupos ter chamado atenção para, qual fosse o jeito em que se escrevesse um número como a soma em potências de dois, o resultado seria sempre o mesmo.

Repararam, ainda, que o processo gelosiano poderia ser uma excelente alternativa em relação ao algoritmo de multiplicação que utilizamos atualmente, pela simplicidade em que os cálculos são feitos; a desvantagem estaria na confecção das grades, a qual demanda muito tempo.

Já no método dos chineses, mesmo riscando as folhas com traços horizontais e verticais, perceberam que poderiam se atrapalhar na contagem dos pontos de interseção quando se tratava em trabalhar com fatores que possuíam altos algarismos.

A aplicação do material dourado apresentou uma maior preferência em relação aos outros procedimentos, por se tratar de um material manipulável e ser facilmente visualizado o produto dos números.

Uma vez que os grupos apresentaram certa dificuldade em demonstrar o segundo processo de multiplicação egípcia, o professor interveio e entrou como um mediador, auxiliando no raciocínio das turmas.

Os envolvidos, no geral, demonstraram bastante interesse e entusiasmo na aplicação das atividades propostas. Um aspecto que nos deixou satisfeitos foi em relação à postura adotada por eles, ao perguntarem em que outro momento seria realizada uma segunda oficina do gênero.

CONCLUSÕES

Ressaltamos que os aspectos históricos exibidos podem ser utilizados no Ensino Fundamental e Médio, cursos acadêmicos e formação continuada.

Nossas ações provocaram impacto nos participantes, que passaram a ver sentido no algoritmo de multiplicação atual. Além disso, o envolvimento aliou análise, reflexões e troca de ideias entre eles, contribuindo, desta maneira, para o desenvolvimento de competências importantes.

As propostas pedagógicas levantadas nesse trabalho e seus resultados revelam que nosso objetivo foi alcançado e nos fazem acreditar que podemos contribuir para que professores atuantes e futuros professores da Educação Básica, que desejam enriquecer suas aulas com metodologias diferenciadas, usufruam do nosso trabalho, tornando a aprendizagem mais significativa, a Matemática mais prazerosa e aguçando o pensamento abstrato de seus alunos.

REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B. - História da Matemática. 2 ed. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo: Edgar Blücher, 1996.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática. Ensino Fundamental – Terceiro e Quarto Ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. Metodologia do ensino da matemática. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

D'AMBROSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. São Paulo: Editora UNESP, 1999; pp. 97-115.

EVES, H. Introdução à história da matemática. 3 ed. Tradução: Hygino Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 2002.

MIGUEL, A. Três estudos sobre história e educação matemática. 1993. 361 f. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

AGUILAR, A.P. e MADRIZ, C.M. Un viaje por los diversos métodos de multiplicar. VIII Festival Internacional da Matemática, Libéria, Costa Rica, 2012.

ROLOFF, M.C.S. Diferentes povos e suas técnicas de multiplicar. XI Encontro de Educação Matemática. Curitiba, 2013.

ZANDER, A.; MARQUEZ, R.M.; MELLO, E.G.S. Um enfoque pedagógico da matemática para o ensino fundamental. 2 ed. Joinville: Editora Clube de Autores, 2009.