



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Rodanim Ramom Carlos da Silva

**Algoritmos da multiplicação ao longo da História: uma proposta de
oficina pedagógica**

Rio Tinto – PB

2017

Rodanim Ramom Carlos da Silva

Algoritmos da multiplicação ao longo da história: uma proposta de oficina pedagógica.

Trabalho Monográfico apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof^o. Ms Jânio Elpídio de
Medeiros

Rio Tinto – PB

2017

S586a Silva, Rodanim Ramom Carlos da.
Algoritmos da multiplicação ao longo da história: uma proposta de oficina pedagógica. / Rodanim Ramom Carlos da Silva. – Rio Tinto: [s.n.], 2017.
59 f. : il.-

Orientador (a): Prof. Msc. Jânio Elpídio de Medeiros.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAEE.

1. Matemática - ensino e aprendizagem. 2. Multiplicação - matemática. 3. Oficina pedagógica.

UFPB/BS-CCAEE

CDU: 517(043.2)

Rodanim Ramom Carlos da Silva

Algoritmos da multiplicação ao longo da História: uma proposta de oficina pedagógica.

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof.^o Ms Jânio Elpídio de Medeiros

Aprovado em: 01/06/2017

BANCA EXAMINADORA

Jânio Elpídio de Medeiros

Prof.^o Ms Jânio Elpídio de Medeiros – Universidade Federal da Paraíba/ Departamento de Ciências Exatas.

Graciana Ferreira Dias

Prof. Dr^a Graciana Ferreira Dias – Universidade Federal da Paraíba/ Departamento de Ciências Exatas.

Agnes Liliane L. Soares de Santana

Prof. Ms Agnes Liliane Lima Soares – Universidade Federal da Paraíba/ Departamento de Ciências Exatas.

Dedico este trabalho em primeiro lugar ao meu Deus, por ter me concedido esta tão grande vitória, e a minha mãe Maria da Luz do Carmo Silva (*In memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus Jeová o grande autor da vida, por ter me ajudado a obter força e Energia moral pra enfrentar as situações difíceis e alcançar vitória diante de tantos empecilhos no decorrer do curso.

Agradeço a minha Família: minha esposa Danyelle, meu filho Lucas Emanuel, meu pai José Carlos, as minhas irmãs Raniela e Tereza, aos meus sogros Fernando Vasconcelos e Maria Silva, as minhas cunhadas Hanna Raquel, Fernanda e a todos os meus familiares que sempre com carinho me incentivaram a continuar e não desistir do meu sonho.

Agradeço aos meus queridos professores, que com muita paciência deram o seu melhor pra me obter esse sonho tão esperado, que hoje torna-se realizado.

Agradeço ao meu Pastor Arquimedes Gomes de Souza Neto, a amada igreja do Senhor em Mamanguape, aos meus amigos e colegas, por ter me ajudado em oração e que fizeram parte desta minha conquista.

Agradeço a Universidade Federal da Paraíba Campus IV.

Agradeço ao professor Ms Jânio Elpídio de Medeiros, por ter aceitado ser meu orientador.

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso - TCC teve como objetivo principal analisar o potencial de uma oficina pedagógica sobre a multiplicação de números naturais, com uma abordagem pautada em procedimentos históricos do algoritmo da multiplicação a partir da avaliação de professores de matemática. O tema escolhido foi motivado pela constante necessidade de buscar metodologias didáticas diferenciadas para a sala de aula que possam promover um aprendizado mais significativo da Matemática. Nesse contexto, foi elaborada uma oficina pedagógica intitulada “Métodos Multiplicativos: Aprendendo multiplicação com John Napier e os povos Egípcios e Hindus” que posteriormente foi analisada por professores de Matemática que atuam na Educação Básica do Vale do Mamanguape. A pesquisa foi de cunho exploratório e trata-se de um estudo de caso. Diante disto, dentro do contexto da pesquisa exploratória foi elaborado um questionário, pelo qual possibilitou a análise dos dados que foram obtidos nesse estudo. Sobre os resultados obtidos, pode-se concluir que os parâmetros analisados na oficina pedagógica pelos professores da educação básica são fundamentais para o estabelecimento de caminhos metodológicos que poderão contribuir para o ensino pela História da Matemática, de forma mais significativa.

Palavras-chave: História da Matemática. Métodos Multiplicativos. Professores de Matemática. Oficina Pedagógica.

ABSTRACT

The main purpose of the present study was to analyze the potential of a pedagogical workshop on the multiplication of natural numbers, with an approach based on historical procedures of the algorithm of multiplication from the evaluation of mathematics teachers. The chosen theme was motivated by the constant need to seek differentiated didactic methodologies for classes that promotes a more meaningful learning of Mathematics. In this context, a pedagogical workshop was developed and entitled "Multiplicative Methods: Learning multiplication with John Napier and the Egyptian and Hindu people", which was later analyzed by Mathematics teachers who work in the Basic Education of Vale do Mamanguape. The research was exploratory and it is a case study. Therefore, within the context of an exploratory research, a questionnaire was developed, through which it was possible to analyze the data that were obtained in this study. On the results obtained, we can conclude that the parameters analyzed in the pedagogical workshop by teachers of Basic Education are fundamental for establishing methodological paths which may contribute to teaching by the History of Mathematics, in a more significant way.

Keywords: History of Mathematics. Multiplicative Methods. Mathematics teachers. Pedagogical Workshop.

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS DA PESQUISA	10
1.1 Apresentação do tema.....	11
1.2 Justificativa.....	13
1.3 Objetivos.....	14
1.3.1 Objetivo Geral	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
1.4 Organização da metodologia da pesquisa.....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 A História da Matemática na Atualidade	17
2.2 Documentos Oficiais e a História da Matemática	23
2.3 Os Algoritmos da Multiplicação ao longo da História	25
3 AS VOZES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA	31
3.1 Elaboração da oficina pedagógica e do questionário.....	32
3.2 Os sujeitos investigados	34
3.3 O perfil dos professores que analisaram a proposta de oficina Pedagógica	35
3.4 O que dizem os professores a respeito da oficina?.....	35
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICES	45
APÊNDICE A	45
APÊNDICE B.....	55

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS DA PESQUISA

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

Desde a antiguidade a matemática é concebida como uma atividade humana. Diante disto, os contextos históricos no processo educacional de construção do conhecimento matemático, devem prezar pela busca de caminhos alternativos que objetivem o desenvolvimento do ensino-aprendizagem e promova o desenvolvimento dos estudos.

A falta de motivação é um fator apresentado por docentes da educação básica, principalmente quando se trata do aprendizado em matemática. Esta realidade está intrinsecamente ligada ao fato de que muitos alunos não encontram sentido no que estuda quando relacionado com o cotidiano em que está inserido. Mediante a isso, o aprendizado significativo dos conteúdos matemáticos fica comprometido, tornando-se estudos exaustivos que muitas vezes não alcançam aos objetivos planejados pelo educador.

Ainda na educação básica é relevante a dificuldade dos discentes no que se refere à aplicação do algoritmo da multiplicação. Dessa forma, ao apresentarmos os procedimentos multiplicativos, utilizados pelas antigas civilizações, podemos despertar no aluno a motivação e o interesse em buscar a construção do conhecimento matemático.

Com os procedimentos de multiplicação de números naturais, utilizados no passado, vislumbramos a possibilidade do trabalho docente por meio de alternativas que complementam o processo de ensino-aprendizagem desses conteúdos que muitas vezes tornam-se tão mecânicos. São fatores que favorecem uma melhor compreensão dos conteúdos, permitindo que numa dada operação o aluno tenha como escolher, para resolver determinada situação-problema, o algoritmo que considere mais adequado, mais interessante e, enfim, aquele com que tenha mais afinidades.

No estudo das multiplicações com números naturais ou até mesmo, em qualquer outro tema ligado à matemática é importante utilizarmos recursos didáticos para transformar a complexidade dos números em algo satisfatório para o educando. No contexto das operações com números naturais a História da Matemática proporciona uma metodologia motivadora, mostrando a evolução dos conceitos matemáticos, permitindo, por exemplo, que os discentes compreendam e acompanhe o desenvolvimento de diversas civilizações, observando as dificuldades dos grandes gênios no desenvolvimento de suas teorias ao longo do tempo, e dessa forma possam promover uma reflexão que estabeleça conexões que promovam uma formação crítica e intelectual mais significativa. Através dessas investigações científicas o discente poderá sentir-se motivado a construir o próprio conhecimento.

Os algoritmos multiplicativos que abordaremos neste estudo são o Método Egípcio, o Método de Gelosiae as Barras de Napier. São alguns desses procedimentos que as civilizações antigas utilizavam há milhares de anos para calcular e resolver os problemas multiplicativos da época. A abordagem com os diferentes procedimento podem trazer uma perspectiva diferente para ser trabalhada na sala de aula, sendo uma oportunidade para que o discente perceba o desenvolvimento tecnológico da humanidade através de uma abordagem histórica investigativa da matemática.

Na perspectiva histórica investigativa da matemática o discente tem a oportunidade de encontrar ao longo do processo, meios motivacionais para o avanço da construção do conhecimento. Nesse sentido consideramos como meios motivacionais toda ferramenta educacional que promova a inovação no ensino e se distancie do modelo tradicional com o intuito de promover no discente o desejo da construção do saber.

O professor enquanto mediador da construção do conhecimento precisa explorar os saberes prévios dos seus alunos. Dessa forma, o discente poderá encontrar o caminho da autonomia cognitiva e com isso possa formular suas próprias ideias e hipóteses.

Este estudo intitulado “Algoritmos da Multiplicação ao longo da História: uma proposta de oficina pedagógica”, tem o intuito de mostrar o desenvolvimento dos algoritmos da multiplicação ao longo da História da Matemática. Dessa forma, entendemos que com isso o trabalho possa ajudar na formação do licenciando em matemática (professores que estão na formação inicial) e os professores que já atuam na Educação Básica (formação continuada), que pretendem utilizar metodologias diferenciadas em sala de aula.

A escrita desse trabalho monográfico está estruturado em três capítulos. O primeiro é composto pela justificativa que apresenta a problemática da pesquisa; os objetivos, no qual está dividido em objetivo geral e específico; a organização da pesquisa que apresenta os procedimentos, instrumentos e o tipo de pesquisa utilizada.

O segundo capítulo é composto pela revisão bibliográfica. Neste tópico foram apresentados os temas: a História da Matemática na Atualidade; Documentos Oficiais e a História da Matemática; e os Algoritmos da multiplicação ao longo da História. Temas que serviram de embasamento teórico para a análise dos dados que emergiram da pesquisa.

O terceiro capítulo apresenta as vozes dos professores de Matemática. Nessa parte, foram descritos os temas: a elaboração da oficina pedagógica e do questionário; os sujeitos investigados; o perfil dos professores que analisaram a proposta de oficina pedagógica; e o que dizem os professores a respeito da oficina, ou seja, tudo o processo pelo qual passou as etapas da pesquisa e análise dos dados.

Em seguida, finalizamos apresentando as considerações finais onde trazemos nossas reflexões a respeito do objeto de pesquisa.

1.2 JUSTIFICATIVA

A História da Matemática nos mostra que, ao longo do tempo, os algoritmos da multiplicação foram realizados de diferentes maneiras. Entendemos que o trabalho com outras formas utilizadas no passado, pode auxiliar no trabalho docente do professor de matemática que ensina os algoritmos da multiplicação. Segundo Toledo e Toledo (1997, p. 133) “na França, algumas escolas ainda hoje utilizam o algoritmo para multiplicação conhecido como multiplicação em reticulado, ou em célula, ou, ainda, em gelosia”. Isso mostra que em países desenvolvidos os diversos métodos multiplicativos ainda estão presentes na metodologia do professor e podem ser relevantes para a assimilação por parte do aluno.

Ao estudarmos a disciplina História da Matemática no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – Campus IV despertou a curiosidade sobre o estudo do tema “o Algoritmo da Multiplicação ao longo da história”. Dessa forma, entendemos que existe uma necessidade, por parte do aluno, em compreender a forma de resolver as operações, em especial a multiplicação. Com isso essa pesquisa pode ajudar o professor de matemática na sala de aula do ensino fundamental a abordar os algoritmos ao longo da história referentes à multiplicação, estimulando o educando em compreender a operação de maneira que, com a base nos recursos utilizados, e, juntando aos algoritmos utilizados no passado, seja possível realizar comparações em que o aluno escolha aquele que tem mais segurança para desenvolver o cálculo, fazendo o local de ensino um ambiente mais dinâmico, que possam formar sujeitos capazes de resolver situações-problema com esses algoritmos.

Os algoritmos são utilizados há milhares de anos, sendo desenvolvidos com a necessidade humana de calcular. Conforme Silva (2003) menciona, há cerca de 1150 a.C, os Babilônicos utilizavam o método multiplicativo por meio de tabletes feitos de barro com os números registrados nas faces do sólido geométrico. Nesse contexto, podemos comprovar o uso dos algoritmos da multiplicação na antiguidade.

Nesse trabalho, elegemos como problemática o seguinte questionamento: *O que pensam os professores de Matemática da Educação Básica sobre uma proposta de oficina pedagógica que aborda o algoritmo da multiplicação de números naturais em uma*

perspectiva histórica? A partir deste problema de pesquisa nos debruçaremos na perspectiva de verificação da existência de indícios que respondam a essa pergunta.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o potencial de uma oficina pedagógica sobre a multiplicação de números naturais, com uma abordagem pautada em procedimentos históricos do algoritmo da multiplicação, a partir da avaliação de professores de matemática.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Elaborar uma proposta de oficina pedagógica que aborde alguns algoritmos da multiplicação de números naturais em uma perspectiva histórica;
- ✓ Encaminhar a oficina pedagógica para avaliação aos professores de matemática da educação básica;
- ✓ Investigar a avaliação feita pelos professores da educação básica sobre sua viabilidade de aplicação da oficina nas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental.

1.4 ORGANIZAÇÃO METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa que gerou o presente trabalho, quanto aos objetivos mais gerais, pode ser classificada como pesquisa exploratória que segundo Gil (2010, p. 27) “têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Ainda segundo Gil (2007) a metodologia da pesquisa exploratória envolve também o levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado.

Para essa pesquisa, ainda fizemos um levantamento bibliográfico, esse estudo iniciou-se com o objetivo de formar uma fundamentação teórica sobre a História da Matemática na atualidade, aprofundando nossos conhecimentos e fazendo uma ligação com o que preconiza os documentos oficiais do Brasil referentes à educação básica e os algoritmos da multiplicação ao longo da história.

Dessa forma, realizamos, primeiramente, uma pesquisa bibliográfica baseada em livros, artigos científicos e trabalhos acadêmicos (monografias, dissertações e tese).

Segundo os métodos de pesquisa empregados, classificamos a pesquisa como estudo de caso que conforme Gil (2010, p. 37) é um estudo “profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. Ainda segundo Yin (2005 *apud* Gil, 2010, p. 37) o estudo de caso também “é encarado como o delineamento mais adequado para investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos”. Gil (2010, p.38) ainda destaca que este tipo de pesquisa mostra diferentes caminhos, elencando alguns deles podemos citar:

explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; preservar o caráter unitário do objeto estudado; descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; formular hipóteses ou desenvolver teorias; e explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e os experimentos. Gil (2010, p.38)

Como instrumento de pesquisa, utilizamos o questionário, onde segundo Gil (2010, p. 102) é “um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado”. Gil (2010, p. 103) ainda argumenta que “a elaboração do questionário consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos”. Nesse contexto, enviamos aos pesquisados um questionário direcionado para os objetivos da pesquisa.

A pesquisa foi realizada com os professores de Matemática que atuam na Educação Básica, tanto da rede pública como privada, do vale do Mamanguape-PB. A escolha desses professores se deu pelo fato de os mesmos possuírem experiências na sala de aula com o ensino de matemática e pela convivência com pedagogias contemporâneas que busca o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem através de tendências pedagógicas que buscam abordagens didáticas que promovam a construção do conhecimento.

O questionário foi enviado, por email, a oito professores selecionados, dos quais quatro docentes atenderam o convite de participação da pesquisa, respondendo as perguntas de forma espontânea e de acordo com suas linhas de pensamentos e formação acadêmica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA ATUALIDADE

Na atualidade percebemos que durante a formação inicial, os discentes de matemática (curso de licenciatura em Matemática) são instigados a buscar um ensino dinâmico e diferenciado que se distancie de uma abordagem tradicional. Diante disso, das várias ferramentas metodológicas que circunda a vida do professor, a História da Matemática tem mostrado que pode mudar o contexto das aulas tradicionais complementando as metodologias de ensino mais utilizadas nas salas de aula.

O ensino da matemática precisa promover a construção do conhecimento. Para isso é necessário que haja uma modificação no contexto escolar, principalmente no ambiente da sala de aula, onde acontece a interação professor-aluno.

Concordando com Kammi (1995 *apud* OLIVEIRA, ALVES e NEVES, 2009), o desenvolvimento de novas metodologias precisa complementar o conteúdo a ser estudado visando o desenvolvimento do conhecimento lógico matemático e a autonomia dos indivíduos que poderão desenvolver a habilidade de raciocinar de forma participativa, criativa e independente. Dessa forma, das várias ferramentas metodológicas de ensino de Matemática, acredita-se que a História da Matemática pode transformar o ambiente de estudo, trazendo significados importantes para a construção do conhecimento matemático.

Nesse contexto, os autores Viana e Silva (2007) defendem que o ensino com a História da Matemática torna as aulas mais objetivas transformando o ambiente escolar, proporcionando um aprendizado mais significativo.

Observando o caminho percorrido pelas civilizações, construindo a matemática, precisamos, enquanto educadores, atentar para a importância da História da Matemática na nossa metodologia de ensino, pois podemos inserir o educando num contexto atrativo para o ensino-aprendizagem, mostrando os desafios enfrentados pelos matemáticos mais antigos para alcançar procedimentos que facilitam o trabalho cotidiano em várias esferas do conhecimento. Nesse sentido, Mendes (2015, p. 121), assegura que

faz-se necessário que o professor lance continuamente em sala de aula uma prática desafiadora, na qual seus estudantes se aventurem na busca de sustentação ou revalidação de verdades estabelecidas ao longo da pesquisa histórica, tendo em vista o aumento de seu domínio educativo em matemática.

A prática desafiadora, proposta pelo autor, além de instigar a investigação histórica, promove a busca pela construção do conhecimento, necessária para que o discente se distancie da zona de conforto do ensino-aprendizagem de matemática.

No entanto, o educador precisa estar atento para o desenvolvimento das aulas, no sentido de que o uso das ferramentas metodológicas não perca o alvo que é o aprendizado com mais significado na matemática. Diante disto, Mendes (2015, p. 126) afirma que

É imprescindível, portanto, refletir sobre os modos de utilizar didaticamente as informações presentes nas fontes documentais, nos artefatos, nas obras de artes e nas construções arquitetônicas, dentre outros objetos materiais, nas aulas de matemática, para contribuir na efetivação de um ensino de matemática com significado

No que se refere ao ensino pela História da Matemática, o autor ainda elenca que

o conteúdo histórico deve ser o elemento provocador da investigação e gerador da matemática a ser explorada nas discussões de toda a classe, pois se constitui um fator esclarecedor dos porquês matemáticos tão questionados pelos estudantes de todos os níveis de ensino. (MENDES,2015, p.134).

A importância dos modelos de pensamentos que produziu a matemática é significativamente relevante para investigar sobre as necessidades, interesses, modelos de conhecimento e tecnologias utilizadas em determinada época e local ao longo do tempo. Mediante isso, o docente pode ampliar seus conhecimentos didáticos e conceituais.

Ao tratar do uso da história da matemática no ensino, percebemos que devemos nos aprofundar nas informações e conceitos de tempos e épocas passadas em que houve o desenvolvimento das civilizações com o uso da matemática para que possamos refletir sobre os processos de ensino dos dias atuais no que se refere à aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, as

(...) informações históricas, pode contribuir na concretização de um ensino e aprendizagem da matemática com significado, ao envolver situações históricas problematizadoras que conduzam os estudantes em busca de sua aprendizagem matemática. (MENDES,2015, p. 121).

Para o docente, a investigação histórica do ensino da matemática pode ser justificada pelo fato do professor possuir uma formação didática e conceitual que influencie de forma direta a construção do conhecimento no contexto escolar. D'Ambrosio (1999, p. 97) defende que a História da Matemática deveria ter um lugar no ensino, afirmando que “é praticamente impossível discutir educação sem recorrer a esses registros históricos e a interpretação do mesmo”.

D'Ambrosio, pesquisador reconhecido por toda à comunidade de educadores matemáticos do Brasil e do mundo, defende ainda que

a matemática é uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo da sua história para explicar, para entender, para manejar e sobreviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. (D'AMBROSIO, 1996 *apud* MENDES, 2015, p. 137)

A História da Matemática deve ter o seu lugar no ambiente da sala de aula, interagindo ativamente no ensino-aprendizagem. O professor que se utiliza dos recursos metodológicos investigativos históricos, pode resgatar o estímulo, à imaginação e à criatividade no aluno, além de contribuir no processo de cognição matemática, desenvolvendo significativamente a construção do conhecimento.

As informações históricas contribuem para a reflexão docente e também discente. O trabalho com os alunos, seja na formalização das leis matemáticas, mediante propriedades e artifícios inseridos no cotidiano, ou partindo de fontes históricas que foram construídos anteriormente em nossa realidade podem contribuir para o entendimento de conceitos matemáticos ou mesmo para entender o processo de aceitação de tais conceitos pela humanidade. Aqui citamos o exemplo da aceitação do número zero que foi longo e processual ao longo da história.

As atividades didáticas que utilizam a História da Matemática no ensino da matemática na educação básica ou no Ensino Superior, principalmente na formação de professores, instigam o discente a construir o seu próprio conhecimento, pautado pelo seu conhecimento cotidiano, escolar e científico. Estes conhecimentos acontecem numa relação interativa entre os elementos integrantes do processo de aquisição de conhecimento.

Faz-se necessário que o professor explore o processo histórico da construção dos tópicos matemáticos no ambiente da sala de aula, no intuito de que o aluno compreenda o significado das idéias, assim como a importância para o desenvolvimento da matemática. Nessa perspectiva, Mendes (2009, p. 95) sugere que

(...) o aluno verifique possíveis relações entre a história da matemática e a cultura matemática, pois tais aspectos ficam mais evidentes quando verificamos o desenvolvimento dessas noções matemáticas no tempo, nos diversos contextos sociais, políticos e culturais. (MENDES, 2009, p. 95).

Mendes (2009) aponta um modelo adotado para as atividades históricas, subdividindo nos seguintes tópicos: o nome de cada atividade; os objetivos das atividades; o conteúdo

histórico; o material a ser utilizado nas atividades; a operacionalização das atividades e os desafios propostos nas atividades.

Diante disso, o autor elenca que as atividades reúnem uma sequência de ensino que consiste em preservar a continuidade na aprendizagem dos discentes, sendo necessário “(...)explicitar os objetivos, os procedimentos de execução, as discussões a serem realizadas e os relatos orais e escritos” (MENDES, 2009, p. 96), no intuito de uma melhor orientação para os discentes.

Das etapas do modelo de atividades históricas citadas por Mendes (2009), o nome de cada atividade deve evidenciar o objetivo da atividade, destacando “(...) os aspectos cotidiano, escolar ou científico do conteúdo abordado” (MENDES, 2009, p.96). Sobre os objetivos das atividades, “a linguagem deve ser clara e concisa para não haja dúvidas nos estudantes a respeito dos aspectos extra-matemáticos” (MENDES, 2009, p.96). O autor afirma ainda que o conteúdo histórico deve esclarecer os porquês matemáticos, sendo este também o gerador e motivador da matemática escolar que pode conduzir o discente a um diálogo interativo com os demais aspectos da investigação histórica na matemática (MENDES, 2009).

O material a ser utilizado nas atividades é elaborado pelo professor, cabendo a ele a exploração das possibilidades de produção do material que venha superar as dificuldades existentes no ambiente escolar. Sobre a operacionalização das atividades é necessário que esta seja um norte que permita que os discentes vivenciem cada fase da atividade, sendo necessário que o professor apresente uma linguagem clara e objetiva que permita a liberdade para os alunos explorar as situações desafiadora propostas (MENDES, 2009).

Os desafios propostos nas atividades devem ser “(...)atrativos, desafiadores e provocadores da curiosidade dos estudantes” (MENDES, 2009, p. 98), estes estão presentes em textos históricos originais, fontes secundárias, livros didáticos, entre outros. Mendes (2009) destaca ainda que o fator preponderante nos desafios é o desenvolvimento do espírito explorador, indagador e uma significativa análise de síntese que permitirá o crescimento intelectual mais significativo.

Ao refletirmos sobre nossa prática pedagógica, observamos que o ensino pela História da Matemática pode ser uma alternativa satisfatória, promotora de situações dinâmicas que através da investigação histórica pode despertar o interesse do discente pelo conteúdo estudado.

Nesse contexto, Miguel (1993 *apud* GUTIERRE, 2011, p.20) elenca as funções que a história cumpre ou pode vir a cumprir no ensino-aprendizagem da matemática, são elas: História-Motivação; História-Método e História-Significação.

Na História-Motivação, o professor deve desempenhar um papel motivador no ensino-aprendizagem. Nesse sentido, Bock, Furtado, e Teixeira, (1999 *apud* GUTIERRE, 2011, p. 21 e 22) argumentam que “(...) a motivação é o processo que relaciona necessidade, ambiente e objeto e que predispões o organismo para ação em busca da satisfação da necessidade”. Dessa forma discernimos a motivação como algo relativo, na qual o objeto de aprendizagem pode ser motivador para um individuo e não para outro.

Na História-Método, o professor pode ter a oportunidade de encontrar, através da investigação histórica, métodos que venham ser adequados pedagogicamente aos conteúdos do ambiente de ensino-aprendizagem. Diante disto, Gutierre (2011, p. 24) defende que “um exame detalhado da História da Matemática pode revelar diferentes métodos para resolver um mesmo tipo de problema”. Nesse ponto é possível que o professor desenvolva uma metodologia interessante que promova a satisfação do discente em apreender, construindo o seu próprio conhecimento.

Na História-Significação, Fossa (1998 *apud* GUTIERRE, 2011, p. 25) argumenta que “o uso da História pode promover uma aprendizagem significativa”. Nessa perspectiva, os autores elencam dois modos de uso da História: o uso ornamental e o uso ponderativo. O uso ornamental está ligado a informações históricas que são abordadas na sala de aula, mas que não tem um sentido claro e objetivo, relevantes para o estudo conceitual do conteúdo estudado. O uso ponderativo está voltado para as informações históricas relevantes, nos quais o professor pode estabelecer conexões entre a informação e a construção dos conceitos matemáticos. A respeito disso, Fossa (2001 *apud* GUTIERRE, 2011, p. 25) afirma que

(...) o uso ponderativo utiliza a História da Matemática para ensinar os próprios conceitos da matemática. Assim, o conteúdo da Matemática é apresentado através de uma abordagem histórica que geralmente envolve a discussão de temáticas interessantes e não triviais.

Defendemos que o professor deve inserir as informações históricas buscando desenvolver uma metodologia de ensino de Matemática pautada em atividades estruturadas que inclua a História da Matemática como ferramenta inovadora para a construção do conhecimento matemático. Nesse sentido, “é necessário utilizar as atividades como um instrumento compreensivo de instrução e não simplesmente como um mecanismo de motivação” (GUTIERRE, 2011, P. 26).

O professor deve ser um orientador das atividades propostas, buscando sempre viabilizar o diálogo que prepare o discente para a construção do seu próprio conhecimento, utilizando o seu próprio raciocínio e as situações cotidianas, em que através das socializações

das hipóteses construídas, possam alcançar resultados significativos partindo das suas experiências. A escola, enquanto estrutura para à prática docente, deve apoiar o “uso de atividades voltadas ao ensino da matemática que tenham como fio condutor a utilização dos aspectos históricos de cada tópico a ser abordado” (MENDES, 2009 *apud* GUTIERRE, 2011, p. 29).

Na orientação da atividade investigativa, o professor deve garantir o sentido da tarefa e os objetivos que se espera no decorrer da atividade. Para isso o docente precisa abordar a atividade de forma clara e objetiva, trazendo para os discentes uma introdução do objeto a ser estudado. Dessa forma, a atividade investigativa deve ser estimulada pela introdução realizada pelo professor que deve, principalmente nas salas de aula com discentes menores, facilitar as expressões orais trazendo informações próximas do cotidiano que auxiliem na classificação dos seus sentidos, pois de acordo com Ponte (2013, p. 25),

a variedade de percurso que os alunos seguem, os seus avanços e recuos, as divergências que surgem entre eles, o modo que a turma reagem as intervenções do professor são elementos largamente imprevisíveis numa aula de investigação.

Ainda segundo o autor

O sucesso de uma investigação depende também, tal como de qualquer outra proposta do professor, do ambiente de aprendizagem que se cria na sala de aula. É fundamental que o aluno se sinta a vontade e lhe seja dado tempo para colocar questões, pensar, explorar suas idéias e exprimi-las, tanto ao professor como aos seus colegas (PONTE, 2013, p. 28).

Diante disto, precisamos, enquanto docentes buscar o aprimoramento das atividades investigativas para proporcionar um ambiente motivador que preze pelo ensino-aprendizagem de forma dinâmica e objetiva aos nossos orientandos.

Ponte (2013) considera que propondo tarefas de investigação, o professor espera que os discentes utilizem os vários processos que caracterizam as atividades de investigação em matemática. Os processos são a exploração e a formulação de questões, a formulação de conjecturas, o teste e a reformulação de conjecturas, a justificação de conjecturas e avaliação do trabalho. A exploração e a formulação de questões é a fase em que os discentes se adaptam a situação, se familiariza com os dados apropriando-se com o sentido da atividade. A formulação de conjecturas acontece quando os discentes estão dispostos a registrar, expondo suas ideias, consensos quanto às próprias realizações. O teste de conjecturas está diretamente relacionado com o trabalho investigativo que diretamente são interiorizados nos discentes

com o processo indutivo. A justificação de conjecturas surge do trabalho investigativo e tem a finalidade de enriquecendo os processos de investigação.

Com os processos investigativos, faz-se necessário que haja uma discussão da investigação. Segundo Ponte (2013, p. 41) é nesse momento que “os alunos podem pôr em confronto as suas estratégias, conjecturas e justificações, cabendo ao professor desempenhar o papel de moderador”. Diante disto, o professor deve estimular os alunos a dialogar estabelecendo o questionamento mútuo, além de destacar a importância da justificação matemática em suas conjecturas.

2.2 DOCUMENTOS OFICIAIS E A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

A História da Matemática pode contribuir para melhoria do ensino e da aprendizagem no contexto educacional, motivando os alunos, enriquecendo as aulas, esclarecendo dúvidas, demonstrando a evolução dos conceitos e das ideias matemáticas, mostrando também, que esta ciência está em permanente transformação, ao contrário do que muitos alunos e até mesmos professores imaginam que ela seja estática, hermética, composta de conhecimentos inquestionáveis. Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), defende que:

A História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática. (BRASIL, 1997, p.45).

Nessa perspectiva, os documentos oficiais destacam vários recursos didáticos que em conjunto com a História da matemática, podem proporcionar metodologias sólidas em que o professor tenha segurança no tema que vai abordar e o aluno encontre, por meio da investigação científica, a motivação pela busca do conhecimento.

A História da Matemática precisa estar bem fundamentada e pautada em elementos direcionados para o ensino-aprendizagem. Nesse contexto é importante que o educador conheça e domine os procedimentos que envolvem a construção de metodologias. Sobre esse tema os PCN destacam que:

O conhecimento da história dos conceitos matemáticos precisa fazer parte da formação dos professores para que tenham elementos que lhes permitam mostrar aos alunos a Matemática como ciência que não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos (BRASIL, 1997, p.38).

A importância de aplicar atividades com materiais didáticos ou outras ferramentas metodológicas, baseadas em contextos históricos fundamentados, faz-se necessários para o trabalho do docente que busca um ensino diferenciado com o uso da História da Matemática. Mediante a esses fatores, devemos considerar a busca por estratégias de ensino baseadas nos documentos oficiais e em outros trabalhos de pesquisa.

Conforme o exposto, precisamos promover a investigação histórica baseado em fatos que contribuam para a construção do saber científico, a fim de não compactuar com as possíveis situações adversas que poderão surgir nas aulas de matemática, comprometendo o ensino pela História da Matemática. Sobre isto Baroni e Nobre(1999, p. 132) afirma que

(...) ao desenvolvermos estudos relativos às contribuições da História da Matemática para a Educação Matemática, percebemos que é necessária muita cautela, pois pode-se incorrer no erro de simplesmente assumir a História da Matemática como elemento motivador ao desenvolvimento do conteúdo. Sua amplitude extrapola o campo da motivação e engloba elementos cujas naturezas estão voltadas a uma interligação entre o conteúdo e sua atividade educacional.

Os autores levantam fatos preponderantes para a formação docente. Partindo disto, faz-se necessário o direcionamento para a investigação histórica pelos professores formadores nos seus cursos de formação. Em um curso de formação inicial para professores de matemática a abordagem das metodologias de ensino pautadas pela a utilização metodológica da História da Matemática pode promover, através do processo investigativo científico, uma formação diferenciada que permita os discentes a produzir recursos metodológicos que propiciem aulas dinâmicas e atrativas na atividade docente.

Os conceitos matemáticos apresentados em conexões com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de alto valor formativo (BRASIL, 1998). Nesse contexto, percebe-se a História da Matemática como uma ferramenta importante para o resgate da identidade cultural.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais BRASIL (1998, p.43) ainda elencam que ao

[...] verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. Desse modo, será possível entender as razões que levam alguns povos a respeitar e conviver com práticas antigas de calcular, como o uso do ábaco, ao lado dos computadores de última geração. BRASIL (1998, p.43).

Dessa forma, o professor pode incluir o discente no contexto histórico investigativo, fazendo com que o mesmo se torne o agente da própria construção do conhecimento,

observando a importância do desenvolvimento primitivo das tecnologias até chegar os dias atuais. Diante disto, ao observar as diversas contribuições matemáticas de civilizações antigas, é possível que o discente reflita sobre o seu papel construtivo na sociedade.

Abordando temas históricos percebe-se que as civilizações antigas desenvolveram a matemática mediante seus interesses e necessidades, dessa forma podiam plantar, colher, dividir e medir terras, além de realizarem outras atividades. Nesse contexto, a abordagem histórica investigativa deve ser pautada em parâmetros que garantam o processo de ensino-aprendizagem. Sobre a História da Matemática, os documentos oficiais destacam que

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. BRASIL (1998, p. 40).

Diante dos argumentos destacados pelos PCN, torna-se evidente que a História da matemática é uma ferramenta eficaz que promove o desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, a necessidade de uma abordagem histórica investigativa deve trazer qualidade ao ensino da matemática.

2.3 OS ALGORITMOS DA MULTIPLICAÇÃO AO LONGO DA HISTÓRIA

Observamos que a necessidade do ensino das operações básicas deveria priorizar uma possível compreensão “verdadeira” daquilo que se representa pelas operações. O que temos visto são alunos que aprendem, mecanicamente, exercitar técnicas operatórias, mas que não compreendem as ações envolvidas nesse processo. Dessa forma, faz-se necessário que o professor aborde o algoritmo da multiplicação, de forma objetiva e com clareza para poder responder os porquês que acompanham o cotidiano escolar do aluno da educação básica. Nesse sentido, concordamos com Zunino (1995, p. 69) defendendo que as crianças “poderiam descobrir progressivamente quais são as maneiras mais econômicas de realizar as operações, sobretudo se este é um tema de discussão em aula”. Ainda nesse contexto, Zunino (1995) argumenta que não é interessante que os alunos sejam reduzidos a aplicar procedimentos que não compreendem.

Dessa forma, o aluno precisa construir o conhecimento, sendo interessante que o discente participe das aulas de matemática de forma ativa buscando descobrir o sentido dos

conteúdos, em específicos dos algoritmos da multiplicação, no intuito de que possam encontrar alternativas para resolver os cálculos matemáticos que envolvem a operação multiplicativa.

Temos a seguir uma ilustração (Figura 1) do algoritmo da multiplicação conforme é ensinado atualmente em grande parte das escolas de ensino fundamental do país.

Figura 1: Algoritmo da multiplicação

32
x 24
128
64
768

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (1999, p. 173).

Temos percebido, através da nossa experiência no estágio supervisionado, que grande parte dos docentes entende o algoritmo acima ilustrado, como a única forma existente de multiplicar. E, ainda, consideram como eterna, ou seja, acreditam que sempre será a forma utilizada pelo homem para obter produtos das multiplicações. Entretanto, a História da Matemática nos mostra que, ao longo dos tempos, a operação de multiplicação foi realizada de diferentes maneiras.

Entendemos que a utilização de outros algoritmos construídos no passado, traz uma importância significativa para a matemática, valorizando o ensino da disciplina enquanto conhecimento social, além de oportunizar opções para que o aluno resolva problemas matemáticos comparando com os algoritmos que já conhecem, identificando diferenças e semelhanças existentes nos dispositivos de cálculos. Dessa forma, podemos promover a compreensão dos conteúdos no sentido de que eles possam escolher o melhor procedimento, ou aquele que mais teve afinidade, para resolver determinada situação-problema na matemática. Nessa perspectiva, os documentos oficiais defendem que:

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 tem possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático. (BRASIL, 1997, p.45)

De fato, a matemática deve ser revelada como criação humana e dessa forma o professor pode direcionar o saber, presente em cada aluno, para uma construção do conhecimento mais significativo voltada para a utilização da História da Matemática.

Vejamos alguns dos procedimentos de multiplicação utilizados no passado: o método egípcio; o método gelosia e as barras de Napier.

Sobre o método Egípcio, Toledo e Toledo, (1997, p.133), afirmam que:

Há 2000 anos não sabiam tabuadas, mas tinham grande familiaridade com duplicações. Assim, seu modo de multiplicar utilizava a adição, que era uma operação fundamental para eles, e os dobros, calculados a partir de um dos números a multiplicar (TOLEDO e TOLEDO, 1997, p. 133).

Daí, observamos que no Egito Antigo, as multiplicações eram obtidas através de dobrar, ou seja, para multiplicar 11×23 , por exemplo, conforme nosso entendimento baseado em Toledo e Toledo (1997), procedia da seguinte maneira:

- 1º) Escreviam duas colunas de números, começando a primeira pelo numeral 1 e logo após, a segunda por um dos fatores da multiplicação desejada (Figura 2).

Figura 2: Método de multiplicação Egípcio

1	23
2	46
4	92
8	184
16	368

Fonte: Adaptado de Toledo e Toledo (1997)

- 2º) Escolhiam, na coluna começada pelo 1, os valores que somados resultassem igual ao primeiro fator, ou seja, $1+2+8 = 11$.
- 3º) Daí, somando os números da outra coluna, correspondentes aos valores que foram escolhidos na etapa anterior tinham o resultado. Veja explicação a seguir: números escolhidos na primeira coluna 1, 2 e 8, logo os correspondentes na segunda coluna são $23+46+184 = 253$, no qual 253 é o resultado da multiplicação 11×23 .

Sabemos que para se realizar uma multiplicação, existem variedades de algoritmos. Na sala de aula os alunos imaginam que para se multiplicar ou mesmo realizar outro cálculo

qualquer, precisa utilizar o método mais tradicional, ou seja, o procedimento ensinado pelo professor que muitas vezes não busca recursos didáticos atrativo para suas aulas, mesmo sabendo que a matemática é cheia de possibilidades de raciocínio que permite apresentar outras maneiras de se calcular os algoritmos da multiplicação. De acordo com Toledo e Toledo (1997):

Na França, algumas escolas ainda hoje utilizam o algoritmo para multiplicação conhecido como multiplicação em reticulado, ou em célula, ou ainda, em gelosia. Embora não se conheça a origem desse método, sabe-se que desde o século XII, pelo menos, era usado na Índia de onde foi levado para a China e de lá para a Arábia. Do mundo mulçumano seguiu para a Itália, e ali foi assimilado pelos venezianos, que nos séculos XIV e XV dominavam as rotas de comércio com povos árabes. O nome gelosia, aliás, vem da semelhança com as gradeadas usadas em Veneza e em outros locais da Itália (em italiano, gelosia significa “grade”) (TOLEDO E TOLEDO, 1997, p.134-135).

Conforme os autores comentam, percebemos como os cálculos multiplicativos eram praticados na sociedade antiga. Além disso, percebemos que o uso do algoritmo gelosia pode ser utilizado no cotidiano, mostrando uma diversidade de formas, que um tema pode ser explorado.

Segundo Oliveira (1999), o método gelosia foi utilizado a partir do século XII em países como a Índia, China e Arábia. O princípio do processo, para resolver uma multiplicação, é o mesmo que o adotado nas escolas. O procedimento de colocar os algoritmos em células evita que se cometam erros, tais como, na soma final, posicionar a dezena embaixo da unidade. Como exemplo, podemos apresentar a multiplicação de 347×23 (Figura 3), por esse método, faremos:

Figura 3: Método da Gelosia

	3	4	7	X
	0	0	1	2
	0	1	2	3
	1	9	2	1
7		9	8	1

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (1999, p. 175).

Como podemos observar, podem-se iniciar as multiplicações por qualquer uma das células. Começamos, no quadro, por 4×3 . O resultado da operação (no caso, 12) é indicado na célula correspondente aos dois fatores, colocando-se o algarismo das unidades (2) embaixo e o das dezenas (1) em cima da diagonal pontilhada que corta a célula. Preenchidas todas as células, calcula-se a soma dos números colocados em cada diagonal. No caso da soma ser maior ou igual a 10, o algarismo das dezenas é levado a diagonal.

Segundo Oliveira (1999) o método das varas de Napier surgiu por volta de 1617 por John Napier, um matemático Escocês que criou uma técnica de multiplicação, conhecidas como "varas de Napier,". As barras são constituídas de 10 fichas. Estas, como se observa na ilustração a seguir, são elaboradas e organizadas a partir de determinados números (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) escritos nas partes superiores e seus respectivos múltiplos escritos nas partes inferiores.

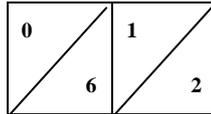
Figura 4: Método das varas de Napier

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 0	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9
0 0	0 2	0 4	0 6	0 8	1 0	1 2	1 4	1 6	1 8
0 0	0 3	0 6	0 9	1 2	1 5	1 8	2 1	2 4	2 7
0 0	0 4	0 8	1 2	1 6	2 0	2 4	2 8	3 2	3 6
0 0	0 5	1 0	1 5	2 0	2 5	3 0	3 5	4 0	4 5
0 0	0 6	1 2	1 8	2 4	3 0	3 6	4 2	4 8	5 4
0 0	0 7	1 4	2 1	2 8	3 5	4 2	4 9	5 6	6 3
0 0	0 8	1 6	2 4	3 2	4 0	4 8	5 6	6 4	7 2
0 0	0 9	1 8	2 7	3 6	4 5	5 4	6 3	7 2	8 1

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (1999, p. 178).

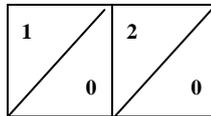
Nos procedimentos algorítmicos das Barras de Napier, realizamos a multiplicação de 24 por 35, da seguinte forma: tomamos duas fichas, a 0/6 complementada por 1/2 (Figura 5) e a 1/0 complementada por 2/0 (Figura 6). As escolhas das fichas obedecem às ordens das casas decimais para cada fator multiplicado, como veremos os procedimentos a seguir.

Figura 5: Construção da Barra $24 \times 3 = 72$



Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (1999, p. 178).

Figura 6: Construção da Barra $24 \times 5 = 120$



Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (1999, p. 178).

Então, teremos para o produto de 24×35 a seguinte expressão: $24 \times 35 = 24 \times (30 + 5) = (24 \times 30) + (24 \times 5)$. Dessa forma, considerando as fichas $24 \times 35 = (24 \times 30) + (24 \times 5)$, temos o número $720 + 120 = 840$.

Os procedimentos de resolução apresentados pode ser um caminho para encontrarmos uma alternativa que preencha os espaços do ensino que trata da operação de multiplicação. Sabemos que são apenas alguns dos muitos algoritmos existentes, mas, é fato que existiram momentos da história que foi possível utilizá-los na resolução de problemas matemáticos. Dessa forma, podemos elaborar uma proposta metodológica inovadora para o ensino-aprendizagem dos algoritmos da multiplicação que promova um aprendizado mais expressivo da matemática.

3 AS VOZES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Este capítulo trata dos procedimentos metodológicos da pesquisa. Dessa forma, descreveremos as seguintes etapas que compuseram a pesquisa: Elaboração da oficina pedagógica, elaboração do questionário, tratamento dos dados coletados pelo questionário, e as análises das informações obtidas no questionário aplicado aos professores da educação básica.

A seguir, apresentaremos, paulatinamente todo processo e caminho metodológico da pesquisa

3.1 ELABORAÇÃO DA OFICINA PEDAGÓGICA E DO QUESTIONÁRIO

A pesquisa foi desenvolvida baseada na oficina pedagógica “Métodos Multiplicativos: aprendendo multiplicação com John Napier e os povos Egípcios e Hindus” (APÊNDICE A). A proposta de oficina pedagógica foi elaborada para ser analisada pelos professores da educação básica da rede pública e privada da região do vale do Mamanguape-PB.

A oficina pedagógica surgiu de atividades realizadas na disciplina de Laboratório de Matemática I, no curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Federal da Paraíba – Campus IV. O contexto de atividades desenvolvidas na citada disciplina da graduação, estimulava que os discentes criassem metodologias diferenciadas para ensinar matemática. Dessa forma, na ocasião das aulas da graduação, foi estudada a operação de multiplicação e os métodos históricos criados pelas civilizações antigas o que nos levou a elaborar uma atividade didática para ser aplicada na sala de aula da educação básica. Desde então, o desejo de estudar sobre atividades dessa natureza ficaram em nossa mente.

Na Oficina Pedagógica elaborada para este estudo, inicialmente foi abordada, o método de multiplicação egípcia. Nessa etapa, foi apresentado um texto teórico citado por Back (2010, p. 50), no qual afirmava que

as principais realizações dos egípcios no campo da matemática foram a construção das pirâmides, a invenção de um calendário solar e a criação de um sistema de numeração próprio. A maior parte daquilo que sabemos sobre a matemática do Egito Antigo se deve a existência de três documentos importantes: o Papiro Rhind, o Papiro de Moscou e o Papiro de Berlim.

Outra citação base para esta etapa de aplicação do método egípcio foi o relato que Back (2010, p. 52) faz no seguinte texto:

os egípcios utilizavam um sistema de numeração não-posicional, isto é, a posição em que os símbolos que representavam as quantidades eram colocados não era relevante. A principal desvantagem do sistema de numeração egípcio (e de outros sistemas não-posicionais) era a representação de números bastante grandes, pois esta se tornava uma tarefa muito trabalhosa devido à repetição de símbolos.

Diante disto, com os referenciais apresentados, a proposta fundamentou-se na construção da multiplicação pelo método egípcio que conforme citado na revisão bibliográfica da pesquisa por Toledo e Toledo, (1997, p.133)

Há 2000 anos não sabiam tabuadas, mas tinham grande familiaridade com duplicações. Assim, seu modo de multiplicar utilizava a adição, que era uma operação fundamental para eles, e os dobros, calculados a partir de um dos números a multiplicar (TOLEDO e TOLEDO, 1997, p. 133).

Nesse contexto, conforme os procedimentos citados por Toledo e Toledo (1997) a oficina propunha realizar os procedimento de cálculos de forma construtiva perfazendo o caminho que os egípcios utilizavam para calcular operações multiplicativas (APÊNDICE A).

Em continuidade ao desenvolvimento da oficina pedagógica, na segunda etapa, foi abordado o método da gelosia, no qual foi baseado em textos do site O Baricentro da Mente¹, o site argumenta que o método aparece num comentário sobre o *Lilāvati* e em outros trabalhos Hindus em que da Índia seguiu por trabalhos chineses, árabes e persas. O Lilavati, conforme Fernandes (2005 *apud* COSTA; D'AZEVEDO E FERNANDES, 2013) comenta é uma obra escrita em versos pelo matemático e astrônomo Bhaskara, indiano que nasceu em 1114 d.C na cidade de Vijavapura e morreu em 1185 em Ujjain na Índia. A palavra Lilavati significa formosa e bela, em homenagem a suposta filha do matemático indiano. O Baricentro da Mente afirma que "o método foi um dos favoritos dos árabes, através dos quais passou para a Europa Ocidental. A simplicidade de sua aplicação poderia tê-lo mantido em uso até hoje, não fora a necessidade de desenhar uma rede de segmentos de reta".

Dessa forma, conforme os procedimentos mencionados por Oliveira (1999) que foi citado na revisão bibliográfica, a oficina foi elaborada propondo resolver os cálculos numéricos de forma participativa, perfazendo alguns os procedimentos realizados pelas antigas civilizações (APÊNDICE A).

¹ O Baricentro da Mente é um blog que apresentam temas matemáticos que podem ser apreciados por professores de matemática ou outros profissionais que estão interessados nesse tipo de informação. Disponível no endereço: <<http://obaricentrodamente.blogspot.com.br/2011/12/o-metodo-da-gelosia-para-multiplicacoes.html>>

A terceira e última etapa da oficina pedagógica tratou do método multiplicativo das Barras de Napier. Diante disto o texto da oficina foi baseado em Oliveira (1999) que relata que o método das barras de Napier surgiu por volta de 1617, pelo matemático Escocês John Napier que criou uma técnica de multiplicação que ficou conhecida por “varas de Napier”. Seguindo os procedimentos descritos na revisão bibliográfica, foi explicado que o método é formado por 10 fichas que são organizadas a partir dos algarismos indo-arábicos que são escritos nas partes superiores e conseqüentemente os seus respectivos múltiplos escritos nas partes inferiores.

Dessa forma, para encontrar o resultado de alguma multiplicação, agrupam-se as colunas obedecendo à ordem dos algarismos de um dos fatores escolhidos, após esse procedimento localiza-se a linha referente ao outro (APÊNDICE A). Diante disto, finalizamos a proposta da oficina pedagógica.

No processo de coleta de dados, foi elaborado um questionário, no qual foi enviado por e-mail para oito professores de matemática, no intuito de que eles, de forma voluntária, avaliassem a oficina pedagógica intitulada "Métodos Multiplicativos: aprendendo multiplicação com John Napier e os povos Egípcios e Hindus". Os professores atuavam em escolas das cidades de Itapororoca, Mamanguape e Rio Tinto, a escolha dos mesmos ocorreu de forma aleatória.

O processo de elaboração do questionário foi realizado seguindo os seguintes critérios: perfil do professor de matemática e análise do material da oficina pedagógica. Na primeira parte que tratou do perfil do professor de matemática foi questionado em qual rede de ensino o docente leciona; tempo de experiência na educação básica; titulação do docente, especificando também a pós-graduação; e a frequência em que o professor utiliza-se da metodologia histórica investigativa da Matemática (APÊNDICE B).

Na segunda parte foi solicitado ao docente da educação básica, participante da pesquisa, que ao analisar a oficina pedagógica descrevessem quais seriam as vantagens, desvantagens e as principais dificuldades que os mesmos encontraram no material didático. Além disso, foi questionado se o docente considera a proposta como atividade desafiadora para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental; se o professor aplicaria a atividade pedagógica em sua sala de aula; e quais críticas poderiam ser levantadas sobre o material da oficina pedagógica.

O questionário conteve o total de nove perguntas, sendo cinco na primeira parte e quatro na segunda parte. Dessa forma, foi encerrado a coleta de dados da pesquisa.

3.2 OS SUJEITOS INVESTIGADOS

Os sujeitos investigados da pesquisa foram professores da educação básica que atuam, tanto da rede pública como da privada, em escolas do Vale do Mamanguape-PB. Na ocasião, foram selecionados 8 professores, dos quais 4 aceitaram o convite de participação e retornaram o questionário respondido, conforme suas análises.

A escolha dos professores de matemática participantes dessa pesquisa foi motivada pelo fato de que os docentes escolhidos já possuíam experiências na sala de aula, principalmente por estarem ou terem atuado nas séries finais do ensino fundamental. A seleção dos sujeitos da pesquisa também foi instigada, pelo fato de que os professores estariam inseridos diretamente no contexto atual das novas tecnologias para o ensino-aprendizagem, assim como das metodologias inovadoras do ensino de matemática, fatos que possibilitam aos sujeitos pesquisados, melhor preparo para responderem de forma objetiva, qualquer questionamento ligado as propostas que contribuem com o aprendizado mais significativo dos conteúdos escolares.

3.3 O PERFIL DOS PROFESSORES QUE ANALISARAM A PROPOSTA DE OFICINA PEDAGÓGICA

Faz-se necessário descrever o perfil dos 4 professores de matemática que participaram da análise da proposta de oficina pedagógica. Diante disto, para manter o sigilo dos participantes associaremos os participantes as letras do alfabeto, tais como A, B, C e D.

O professor A é graduado em Licenciatura em Matemática e já utilizou a História da Matemática, algumas vezes, para ministrar suas aulas. Atua na rede privada de ensino, tendo 4 anos de experiência como docente da educação básica.

O professor B é graduando do curso de Licenciatura em Matemática, encontrando-se nos anos finais de conclusão do curso. Utiliza a História da Matemática, algumas vezes, para ministrar as aulas de matemática. Atua na rede pública, possuindo 4 anos de experiência na educação básica.

O professor C é graduado em Licenciatura em Matemática e pós-graduado com título de mestre. Utiliza a História da Matemática, algumas vezes, para ministrar suas aulas. Leciona na rede privada, possuindo 4 anos de experiência na educação básica.

O professor D é graduando do curso de Licenciatura em Matemática, encontrando-se no ano final de conclusão do curso, nunca utilizou a História da Matemática na ministração das suas aulas. Atua na rede privada, possuindo 5 meses de experiência na educação básica.

Sintetizando as informações, tem-se 75% dos professores de matemática participantes da pesquisa atuando na rede privada de ensino; 75% dos professores já utilizaram algumas vezes a História da Matemática como auxílio para ministração de suas aulas; 50% dos professores já concluíram a graduação de Licenciatura em Matemática e 50% dos professores são pós-graduados.

3.4 O QUE DIZEM OS PROFESSORES A RESPEITO DA OFICINA?

A segunda parte do questionário aplicado aos professores escolhidos para participarem da pesquisa, tratou da análise do material da oficina pedagógica intitulada “Métodos multiplicativos: aprendendo multiplicação com John Napier e os povos Egípcios e Hindus”. Nessa seção, descreveremos as respostas dos professores A, B, C e D, fazendo um diálogo com a revisão bibliográfica da pesquisa.

Ao analisar a oficina pedagógica², os professores foram questionados sobre quais as vantagens, desvantagens e principais dificuldades encontradas por eles no material didático proposto. Sobre as vantagens, o professor A mencionou que “*apresentar diferentes métodos de resolução facilita a compreensão dos discentes acerca do conteúdo e possibilita a ampliação do conhecimento, assim como estimula o raciocínio*”.

O professor B defendeu que as vantagens são

instigar o interesse dos alunos; proporcionar uma aula mais atrativa e dinâmica, onde os alunos busquem compreender o conteúdo proposto; propor uma metodologia rica para o desenvolvimento do pensamento matemático; e promover através de uma proposta satisfatória o conhecimento da História da Matemática (PROFESSOR B).

O professor C entendeu que “*a proposta oportuniza que o professor trabalhe com seus alunos a História da Matemática, as tarefas de investigação e o Lúdico*”. Nesse contexto, o professor C ainda explica que “*considerando sua contextualização histórica, a observação do comportamento de sequências – podendo ser ampliadas – e a distinção dos tradicionais exercícios utilizados para trabalhar o algoritmo em pauta*”.

O professor D destacou que uma das vantagens proposta pela oficina pedagógica é que

por meio da História da Matemática o princípio multiplicativo é inserido no contexto de povos e modelos diferentes do que geralmente se usa no ensino básico e

² A partir desse momento da escrita, optamos por colocar as respostas dos professores A, B, C e D em itálico objetivando o destaques de suas respostas.

isso de certa forma, amplia a visão dos alunos para enxergar uma matemática que emana das necessidades do mundo real (PROFESSOR D).

Diante das respostas apresentadas, percebe-se que existe um apontamento dos docentes para o direcionamento na motivação do aluno para buscar a construção do próprio conhecimento. Através da investigação histórica da matemática o professor poderá direcionar os discentes para perceber a importância da matemática na sua rotina diária, enriquecendo o pensamento matemático.

Diante disso, concordamos com Kammi (1995 *apud* OLIVEIRA, ALVES e NEVES, 2009), defendendo que o desenvolvimento de novas metodologias precisa complementar o conteúdo a ser estudado visando o desenvolvimento do conhecimento lógico matemático e a autonomia dos indivíduos que poderão desenvolver a habilidade de raciocinar de forma participativa, criativa e independente. Nesse tema ainda concordamos com Viana e Silva (2007) que defendem que o ensino com a História da Matemática torna as aulas mais objetivas transformando o ambiente escolar, proporcionando um aprendizado com significado.

Ainda nesse tema Brasil (1997) defende que na formação de professores faz necessário incluir o conhecimento da história dos conceitos matemáticos, no intuito de que os docentes sejam munidos de elementos que lhes permitam mostrar aos seus alunos a Matemática como ciência dinâmica que aceite a inclusão de novos conhecimentos.

Portanto, utilizar a História da Matemática no ambiente da sala de aula, pode apresentar uma forma diferente de perceber a matemática como criação humana e como a ciência está inserida no nosso cotidiano.

A respeito das desvantagens descritas, o professor A destacou que

não ver desvantagens em se trabalhar com o uso da História, e mostrar como os antigos desenvolviam os cálculos, contanto que seja feito de forma que realmente acrescente ao processo de ensino e aprendizagem (PROFESSOR A).

O professor B mencionou que

se o material não for bem exposto, fará com que a aula se torne chata, pois muitos professores não estudam a história da matemática e não compreendem a importância da mesma e poderão passar de qualquer forma achando que estão indo pelo caminho certo (PROFESSOR B).

O professor C defendeu que

as atividades por si só não apresentam um grau de dificuldade condizente com o segmento a que se destina (anos finais do Fundamental). Cabe ao professor que irá explicá-las expandir seus potenciais, e isto poderia ficar mais evidente na proposta (PROFESSOR C).

O professor D elencou que uma desvantagem da intervenção pedagógica

é que muito se limita a história de determinado processo matemático somente na história e não se avança em propor uma contextualização de um problema que representasse situações que esses povos vivenciavam, sejam como exemplos ou como parte da atividade prática.

De acordo com as respostas apresentadas, entende-se que a desvantagem é subjetiva e depende do contexto em que o professor que aplica a atividade direciona na sala de aula. Dessa forma, os professores A, B e C entenderam que a maneira como a atividade será apresentada poderá valorizar a construção do conhecimento influenciando no ensino aprendizagem. Nesse contexto, Mendes (2015) argumenta que a reflexão sobre a didática de utilização das informações presentes em fontes documentais, artefatos, obras de arte, dentre outros elementos materiais influencia em um ensino de matemática com significado.

Sobre as principais dificuldades observadas na proposta, o professor A afirmou que “o material é bem escrito e planejado, usado de maneira correta pelo docente será de grande valia”.

O professor B apontou que as dificuldades encontram-se nos “professores que possuem pouco tempo para fazer seu planejamento, ou seja, pesquisar mais sobre a história da matemática”.

O professor C argumentou que

Como professora da Educação Básica no Sistema Privado de Ensino, vejo que as principais dificuldades - do tipo de atividade em análise - está na ausência de maior flexibilidade curricular e tempo. Neste seguimento temos uma proposta curricular densa, sobretudo a partir dos anos finais do fundamental, dessa forma, enquanto professora buscou sempre por métodos céleres e objetivos, que vá de encontro com o conteúdo proposto na grade curricular. Assim, nesse contexto, falar sobre o algoritmo da multiplicação se enquadraria melhor nos anos iniciais do Ensino Fundamental (PROFESSOR C).

O professor D afirmou que

No que pude observar, o material foi muito bem elaborado, fundamentalmente construído em sequência bem pensada, entretanto, como o material possui um foco de aplicação mais recomendado para alunos das séries do Ensino Fundamental 2, uma dificuldade foi a ausência de imagens que pudessem somar juntamente com história e dessa maneira chamar o aluno para dentro da mesma (PROFESSOR D).

Nos pontos levantados pelos professores a respeito das dificuldades observadas na proposta de oficina pedagógica, percebe-se um direcionamento para a falta de tempo do professor, no sentido de preparar e aplicar tal proposta pedagógica, além disso existem um apontamento para a aplicação da atividade nas séries iniciais do Ensino Fundamental, visto que a grade curricular das séries finais é densa, podendo inviabilizar o processo de aplicação da oficina pedagógica.

Diante disto, a aplicação da História da Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, poderá ser apresentada pelo processo de transposição didática, assim como defende os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), afirmando que a investigação histórica matemática contribui significativamente no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, quando se utiliza o processo de transposição didática e outros recursos didáticos e metodológicos. BRASIL (1997).

Em continuidade a análise da proposta de oficina pedagógica os professores foram questionados se consideram que as atividades da proposta de oficina pedagógica em análise, são desafiadoras para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

Diante do questionamento o professor A argumentou que “*sim, pois se tratam de que estimulam o raciocínio dos discentes*”. O professor B afirmou que “*alem de ser atividades que eles ainda não conhecem, são atividades como essas que instiga o aluno a pensar, além deles se sentir desafiado em compreender o conteúdo proposto e conseguir realizar as atividades*”. O professor C argumentou que

Acredito que isto dependerá da turma a que se aplique. Na minha experiência como professora de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental do sistema Privado de Ensino, creio que as atividades em análise seriam mais “curiosas”, “estimulantes”, que desafiadoras. No meu entender, desafios implicam em obstáculos, níveis progressivos de dificuldade, e não observei esse fator na proposta. Creio que, se o objetivo é propor uma atividade desafiadora, as atividades em pauta seriam uma boa introdução para despertar a curiosidade e atenção do aluno (PROFESSOR C).

Nesse ponto ainda, o professor D respondeu que

Sim. Porque quando se apresentam formas diferentes de operacionalizar na multiplicação, o aluno(a) se sente instigado e provocado a querer conhecer esses modelos que se diferenciam do usual. E isso motivado muitas vezes por querer realmente aprender uma maneira que seja mais fácil de operacionalizar (PROFESSOR D).

Na análise em questão, percebe-se que os professores divergem sobre o termo atividade desafiadora, que é natural tendo em vista que cada professor é carregado de

singularidade. Com relação a uma prática desafiadora, Mendes (2015) argumenta que existe a necessidade do docente adotar em seu ambiente de trabalho, práticas desafiadoras para que os estudantes sejam instigados a buscar sustentação das verdades construídas no decorrer de uma investigação histórica.

Nesse contexto, entende-se que a prática desafiadora, está inserida no próprio processo investigativo histórico, no qual os alunos podem buscar a sustentação ou revalidação de verdades. Diante disto, defendemos que a proposta de oficina pedagógica esta inserida no contexto histórico investigativo, propondo ao discente percorrer por caminhos que antigos matemáticos trilharam, no qual tinham o desafio de encontrar uma maneira prática para resolver as operações multiplicativas da época.

Continuando a análise foi perguntado se o docente aplicaria a proposta de oficina pedagógica na sala de aula. Diante do questionamento o professor A, respondeu que sim, pois “*o material é bem elaborado*”. O professor B destacou que

tenho convicção de que esse material despertaria mais a atenção dos alunos em sala de aula, faria eles pensar matematicamente, fazendo com que eles criem seu próprio pensamento matemático. Portanto se trabalhar com material manipulativo em sala de aula ao meu ver é uma metodologia bastante eficaz para o desenvolvimento dos alunos (PROFESSOR B).

O professor C destacou que

Mostrar aos alunos como os métodos operatórios (e linguagem) matemática se transformaram do rudimentar a linguagem que hoje eles utilizam a partir da História da Matemática pode ser uma atividade enriquecedora, haja vista os métodos que hoje eles (os alunos) utilizam é resultado de um processo gradual que envolve a contribuição de vários povos, entendendo assim esta área como uma construção humana, pautada por erros e acertos, e não como uma “magia” inatingível a eles (PROFESSOR C).

O professor D argumentou que certamente aplicaria a atividade, “*pois ajudaria a construir de uma maneira diferente um conhecimento que tem se apresentado bastante deficitário na educação básica que é o domínio nas quatro operações e nesse caso da multiplicação*”.

Diante dos argumentos apresentados, percebe-se que os docentes mostraram aceitação na atividade analisada. Conforme as informações levantadas, a atividade apresenta-se como uma metodologia eficaz para o desenvolvimento dos alunos. Diante das análises, concordamos com Ponte (2013), no qual afirma que o ambiente de aprendizagem que é construído na sala de aula influencia no sucesso de uma investigação ou qualquer outra

proposta elaborada pelo professor. É necessário que o aluno esteja apto para expor suas questões, pensamentos, exploração de suas ideias para o professor e também para os colegas de classe, dessa forma é fundamental que o estudante esteja a vontade no ambiente de aprendizagem.

Faz-se necessário que o docente da educação básica esteja atento para os imprevistos que podem acontecer na aplicação de uma atividade pedagógica, dessa forma é possível pensar em um novo direcionamento para complementar o planejamento metodológico, pois o aluno precisa sentir-se seguro e instigado a pensar matematicamente, podendo construir o seu próprio conhecimento.

Sobre as críticas a respeito da proposta de oficina pedagógica, o professor A argumentou que *“nos exemplos que estão resolvidos, acredito que poderia ser acrescentado a resolução de alguns cálculos para facilitar a compreensão dos alunos”*. O professor B escreveu que *“o que faltou foram questionamentos”*. O professor C destacou que *“o enunciado da primeira atividade pode ser reescrito de modo a tornar a leitura mais esclarecedora”*. O professor D argumentou que *“o material não oferece uma leitura de fácil compreensão para os alunos”*.

As críticas apresentadas pelos professores participantes da pesquisa mostram por olhares diferentes, a necessidade da constante renovação, assim como da reflexão que o professor deve ter sobre sua própria prática docente que conseqüentemente abrange a metodologia aplicada na sala de aula e os seus objetivos. Sobre os objetivos das atividades, Mendes (2009, p. 96) argumenta que *“a linguagem deve ser clara e concisa para não haja dúvidas nos estudantes a respeito dos aspectos extra-matemáticos”*.

A metodologia envolvendo a História da Matemática deve ser bem planejada para que se constitua como atividade motivadora. Nesse contexto, Baroni e Nobre (1999) argumentam que é necessário cautela no momento em que se desenvolve estudos relacionados com às contribuições da História da Matemática e a Educação Matemática. Devemos nos precaver para não considerar o processo investigativo histórico da matemática simplesmente como elemento motivador ao desenvolvimento da abordagem didática, mas considerar que a História da Matemática ultrapassa a motivação abrangendo elementos que podem interligar o conteúdo e a atividade educacional.

Nesse contexto, entende-se que o professor precisa planejar adequadamente cada passo da atividade, no intuito de atingir os objetivos esperados. Dessa forma, poderá atender as necessidades intelectuais dos alunos que participa de uma atividade histórica investigativa da matemática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de escrita de um Trabalho de Conclusão de Curso é um desafio proposto a nós, futuros professores de Matemática.. Considerando os parâmetros defendidos na graduação para a metodologia da pesquisa científica, o procedimento de construção de cada tópico deste trabalho, baseou-se em contextos disciplinares, estudados no decorrer da formação inicial e que ratificamos a sua importância para a formação integral do professor de Matemática.

Diante disto, a escrita deste trabalho objetivou analisar o potencial de uma oficina pedagógica sobre a multiplicação de números naturais, com uma abordagem pautada em procedimentos históricos do algorítmico da multiplicação a partir da avaliação de professores de matemática.

Na elaboração da oficina foi levada em conta uma proposta apresentada na graduação, especificamente na disciplina de Laboratório de Matemática I (LAB-I). Na ocasião foram estudados os métodos alternativos históricos para o cálculo das operações de multiplicação nas civilizações antigas. Os procedimentos de cálculos trabalhados na disciplina de LAB-I foram o Método multiplicativo Egípcio, o Método da Gelosia e as Barras de Napier. Estes procedimentos foram escolhidos para serem explorados na oficina pedagógica desse estudo. Aqui ratificamos a importância das disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – Campus IV, pela preocupação em trabalhar métodos de ensino inovadores.

A oficina pedagógica foi uma proposta desafiadora, no sentido de que seria necessário apresentar uma maneira diferente da usual para o cálculo das multiplicações de números naturais, visto que no contexto atual de ensino, muitos professores da educação básica procura seguir o livro didático deixando muitas vezes, de buscar metodologias diferenciadas para o auxílio nas suas aulas. Neste seguimento, fizeram-se necessário que a oficina pedagógica alcançasse docentes da educação básica, para que depois de uma análise minuciosa, pudessem constatar se a proposta metodológica era uma ferramenta útil para o ensino-aprendizagem.

Na investigação e avaliação realizada pelos docentes da educação básica, no que diz respeito à viabilidade de aplicação da oficina nas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, pode-se concluir que a História da Matemática é um caminho eficaz para se obter êxito na construção do conhecimento, podendo ainda, trazer novas perspectivas de ensino para vários temas históricos na matemática.

As contribuições da oficina pedagógica para o ensino-aprendizagem podem ser verificadas na percepção da matemática como criação humana que podem ser refletidas no contexto atual. No ambiente escolar a atividade didática oportuniza ao professor explorar procedimentos históricos multiplicativos que promovam a investigação e a motivação para o aprender a aprender.

As opiniões e sugestões dadas pelos professores participantes da pesquisa poderão influenciar diretamente em adaptações futuras na oficina pedagógica, na qual partindo disto, poderão ser apresentados novos trabalhos científicos relacionado com o tema em estudo. Nessa perspectiva, a linguagem apresentada em cada método multiplicativo e a sugestão de aplicação da atividade pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, entre outros fatores, poderão ser considerados para tornar a aplicação da oficina mais eficiente.

A renovação e a constante adaptação nas atividades pedagógicas são peculiares na vida de um professor que reflete sobre sua própria prática docente. Diante das considerações e avaliações realizadas pelos professores participantes da pesquisa, conclui-se que seja necessário tornar a linguagem da oficina mais acessível para o cotidiano do aluno. Dessa forma é possível alcançar melhor rendimento na interpretação da história apresentada para investigação.

Com base na revisão bibliográfica e nos objetivos elencados para essa pesquisa, pode-se concluir que os parâmetros analisados na oficina pedagógica pelos professores da educação básica são fundamentais para o estabelecimento de caminhos metodológicos que poderão contribuir para o ensino pela História da Matemática de forma mais significativa.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Introdução**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BARONI, R. L. S. e NOBRE, S. A Pesquisa em História da Matemática e Suas Relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A.(org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 129-136.

BECK, V. C. **A matemática no Egito Antigo**. PUCRS, 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/38VINICIUSCARVALHOBECK.pdf> Acesso em: 10 de abril de 2017.

COSTA, T. R. da; D'AZEVEDO, R. P.; FERNANDES, J. P. **Redescobrimo o Lilavati de Bhaskara, 2013**. Disponível em: http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1049_243_ID.pdf. Acesso em: 23 de Abril de 2017.

D'AMBROSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.(org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.

GIL, A.C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, A.C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUTIERRE, L, S. **História da Matemática: atividades para a sala de aula**. Natal, RN: EDUFRN, 2011.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Editora e Livraria da Física, 2009.

MENDES, I. A. **História da Matemática no ensino: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas**. São Paulo: Editora e Livraria da Física, 2015.

O BARICENTRO DA MENTE. **O Método da Gelosia para Multiplicações**. Disponível em: <<http://obaricentrodamente.blogspot.com.br/2011/12/o-metodo-da-gelosia-para-multiplicacoes.html>> Acesso em: 10 de abril de 2017.

OLIVEIRA, J. S. B. de.; ALVES, A. X.; NEVES, S. S. M. **História da matemática: contribuições e descobertas para o ensino-aprendizagem de matemática, 2009**. Disponível em: <<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica14.pdf>>. Acesso em: 28 de dezembro de 2015.

OLIVEIRA, G. S. de. **História da matemática: algoritmos da multiplicação, 1999**. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/viewFile/7870/4975>>. Acesso em: 28 de dezembro 2015.

PONTE, J. P. da. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

SILVA, Circe Mary Silva da. **Explorando as operações aritméticas com os recursos da história da Matemática**. Brasília, Plano: Editora Gráfica Ipiranga, 2003.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática da Matemática: como dois e dois: a construção da Matemática**. São Paulo: FTD, 1997.

VIANA, M. C. V.; SILVA, C. M. Concepções de Professores de Matemática sobre a utilização da História da Matemática no processo de Ensino-Aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 9, 2007, Belo Horizonte. **Pôsteres...** Belo Horizonte, 2007.

ZUNINO, D. L. **A Matemática na escola: aqui e agora**. Porto Alegre: Artmed, 1996.

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Discente: Rodanim Ramom Carlos da Silva

Professor Orientador: Jânio Elpídio de Medeiros

Público-alvo: Professores de Matemática que atuam na Educação Básica no Vale do Mamanguape.

Objetivo: Apresentar os métodos multiplicativos dos Egípcios, dos Hindus e de John Napier, no intuito de proporcionar ao público participante algumas alternativas para uma abordagem construtiva da operação de multiplicação de números naturais.

Oficina Pedagógica:

Métodos Multiplicativos: Aprendendo multiplicação com John Napier e os povos

Egípcios e Hindus

Primeira Parte: Método multiplicativo egípcio

É relatado por Back (2010, p. 50) que

as principais realizações dos egípcios no campo da matemática foram a construção das pirâmides, a invenção de um calendário solar e a criação de um sistema de numeração próprio. A maior parte daquilo que sabemos sobre a matemática do Egito Antigo se deve a existência de três documentos importantes: o Papiro Rhind, o Papiro de Moscou e o Papiro de Berlim.

Ainda segundo Back (2010, p. 52)

os egípcios utilizavam um sistema de numeração não-posicional, isto é, a posição em que os símbolos que representavam as quantidades eram colocados não era relevante. A principal desvantagem do sistema de numeração egípcio (e de outros sistemas não-posicionais) era a representação de números bastante grandes, pois esta se tornava uma tarefa muito trabalhosa devido à repetição de símbolos.

O autor ainda argumenta que a principal operação matemática dos egípcios era a adição, onde partindo da mesma surgiam as demais operações com os números inteiros. Diante disto, a multiplicação entre os fatores 2×5 era realizada adicionando o número cinco duas vezes ou adicionando o número dois cinco vezes, ou seja, $5+5$ ou $2+2+2+2+2$. Back (2010) comenta ainda que a ausência de técnicas mais elaboradas para realização de outras

operações fazia com que os egípcios não entendessem a independência entre as operações matemáticas. Dessa forma, para facilitar cálculos com operações diferentes da adição, os egípcios utilizavam tabelas que no caso da multiplicação duplicavam sempre o número um.

Agora vamos percorrer o caminho que os egípcios utilizaram para realizar os cálculos multiplicativos.

1) Como já vimos, os egípcios utilizavam tabelas para facilitar os cálculos. A seguir temos uma tabela onde o número 1 está duplicado. Observando o comportamento da primeira coluna preencha a segunda duplicando um dos fatores do produto de 43 por 21.

1	
2	
4	
8	
16	
32	

1.1) Selecione os números na primeira coluna que quando somados resulte exatamente no número não escolhido para a duplicação da segunda coluna.

1.2) De acordo com o procedimento anterior, selecione na segunda coluna o correspondente aos números escolhidos na primeira coluna. Adicione os números selecionados na segunda coluna e verifique se o resultado da adição corresponde com a multiplicação de 43 por 21.

2) Agora, usando o método Egípcio calcule o produto 531 por 11.

Segunda Parte: Método multiplicativo da Gelosia

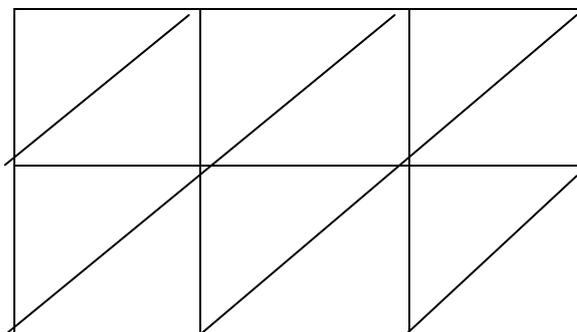
O método da Gelosia, como é mais conhecido, tem indícios que seu surgimento ocorreu na Índia. Segundo o site O Baricentro da Mente³ o método aparece num comentário sobre o *Lilāvati* e em outros trabalhos Hindus, onde da Índia seguiu por trabalhos chineses, árabes e persas. Sobre o Lilavati, Fernandes (2005 apud COSTA; D'AZEVEDO E FERNANDES, 2013) comenta que é uma obra escrita em versos pelo matemático e astrônomo Bhaskara, indiano que nasceu em 1114 d.C na cidade de Vijavapura e morreu em 1185 em Ujjain na Índia. A palavra Lilavati significa formosa e bela, em homenagem a suposta filha do matemático indiano.

O Baricentro da Mente ainda comenta que

o método foi um dos favoritos dos árabes, através dos quais passou para a Europa Ocidental. A simplicidade de sua aplicação poderia tê-lo mantido em uso até hoje, não fora a necessidade de desenhar uma rede de segmentos de reta.

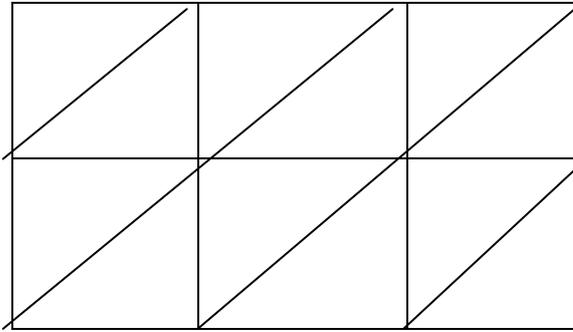
Agora vamos percorrer o caminho que os Hindus utilizaram para realizar os cálculos multiplicativos.

- 1) Os povos da Índia, utilizavam tabelas para facilitar os cálculos multiplicativos. Na tabela a seguir vamos preencher com o mesmo raciocínio que os Hindus utilizavam calculando o produto de 537 por 24. Para isso, distribua os algarismos do número 537 acima das colunas da esquerda para a direita, logo após distribua os algarismos do número 24, de cima para baixo no lado direito das linhas.



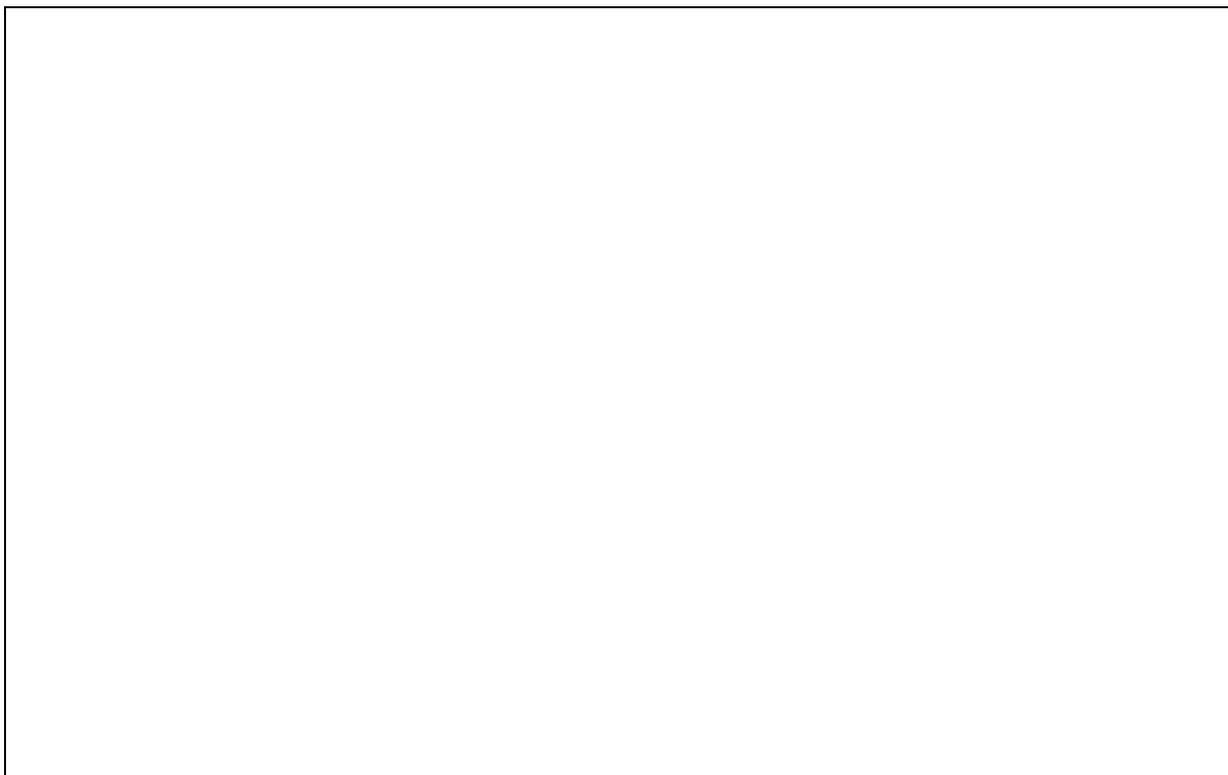
³ O Baricentro da Mente é um blog que apresentam temas matemáticos que podem ser apreciados por professores de matemática ou outros profissionais que estão interessados nesse tipo de informação. Disponível no endereço: <<http://obaricentrodamente.blogspot.com.br/2011/12/o-metodo-da-gelosia-para-multiplicacoes.html>>

2) Dentro de cada quadradinho insira o produto das multiplicações entre os algarismos correspondentes da coluna e da linha. Observe que os quadradinhos estão divididos por uma diagonal, então insira a dezena na parte superior e a unidade na parte inferior.



3) Aplique a operação de adição nas repartições das diagonais, inclusive a repartição com apenas uma parte. Se o resultado da adição for maior do que 9 unidades, a dezena deve ser transferida para repartição seguinte. Faça o procedimento da direita para a esquerda e organize os números que são os resultados das adições. Verifique com a calculadora se o resultado obtido com o procedimento é igual ao produto entre os fatores 537 por 24.

3.1) Agora, usando o método da Gelosia calcule o produto 131 por 12.



Terceira Parte: Método multiplicativo das Barras de Napier

Conforme Oliveira (1999) relata, o método das varas de Napier surgiu por volta de 1617 por John Napier, um matemático Escocês que criou uma técnica de multiplicação, conhecidas como "varas de Napier". John Napier (1550–1617) inventou um dispositivo que teve grande destaque entre os instrumentos aritméticos. As "Varas de Napier" é um instrumento prático e preciso que obteve sucesso até o início do século XX. Com a chegada das novas tecnologias os procedimentos pelas barras, foram sendo esquecido no âmbito científico, passando a ser utilizado nos dias atuais apenas para fins didáticos.

As Barras de Napier, como também são conhecidas, são constituídas de 10 fichas. Estas são elaboradas e organizadas a partir de determinados números (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) escritos nas partes superiores e seus respectivos múltiplos escritos nas partes inferiores. Para encontrar o resultado de alguma multiplicação, agrupam-se as colunas obedecendo a ordem dos algarismos de um dos fatores escolhidos, após esse procedimento localiza-se a linha referente ao outro.

Procedimento de calculo multiplicativo pelas Barras de Napier

Na tabela a seguir temos as Barras de Napier que utilizaremos para calcular as multiplicações.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
2		2	4	6	8	10	12	14	16	18	2
3		3	6	9	12	15	18	21	24	27	3
4		4	8	12	16	20	24	28	32	36	4
5		5	10	15	20	25	30	35	40	45	5
6		6	12	18	24	30	36	42	48	54	6
7		7	14	21	28	35	42	49	56	63	7
8		8	16	24	32	40	48	56	64	72	8
9		9	18	27	36	45	54	63	72	81	9

Fonte: http://www.lucianofejao.com.br/clf/ambientes/ciencias_exatas/PELAS_BARRAS.pdf

O procedimento de multiplicação pelas Barras de Napier funciona da seguinte forma:

Exemplo: Vamos multiplicar 679 por 381, para isso escolhemos as faixas numeradas com 6, 7 e 9 como na ilustração a seguir:

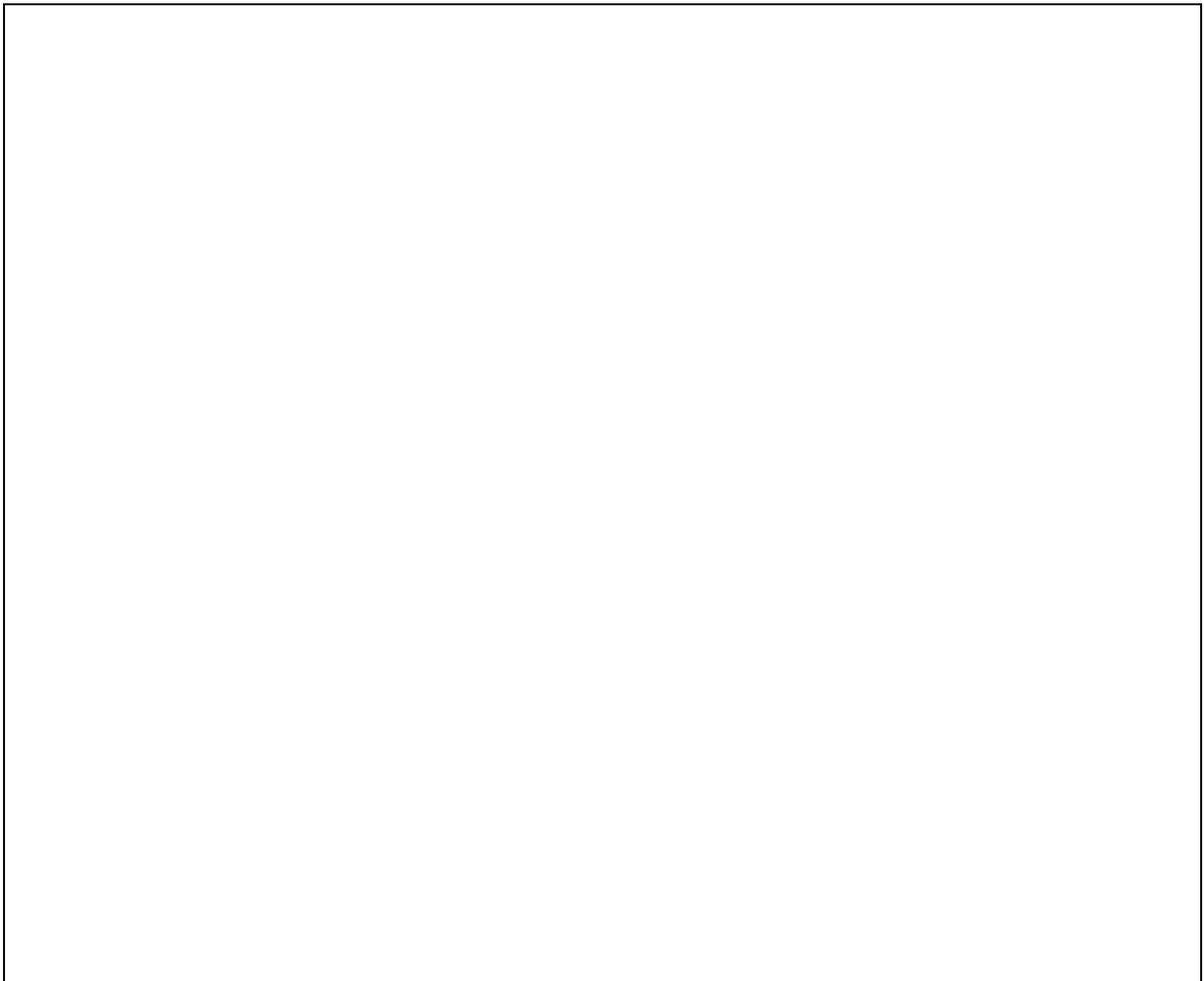
	6	7	9		6	7	9		
1	6	7	9	(a)	6	7	9	x 1	
2	12	14	18		6	7	9		
3	18	21	27	(c)	18	21	27	x 300	
4	24	28	36		2	0	3	7	0 0
5	30	35	45						
6	36	42	54						
7	42	49	63						
8	48	56	72	(b)	48	56	72	x 80	
9	54	63	81		5	4	3	2	0

Fonte: http://www.lucianofejao.com.br/clf/ambientes/ciencias_exatas/PELAS_BARRAS.pdf

Escolhe-se um dos fatores, selecionando as barras correspondentes. No exemplo, escolhemos as barras de acordo com os algarismos 679, conseqüentemente com as barras juntas escolhe-se apenas, as linhas formadas pelos algarismos 381. Em seguida utiliza-se a operação de adição da mesma forma que foi utilizada no método da Gelosia, observando a ordem posicional das unidades, dezenas e centenas do número 381. De forma que para a posição das dezenas acrescentamos uma casa decimal representada pelo zero e para a posição das centenas acrescentamos duas casas decimais representadas por dois zeros. O resultado da multiplicação será a soma de todos os valores encontrados no procedimento, ou seja, $679 + 203700 + 54320 = 258699$.

Agora vamos utilizar as barras de Napier para realizar cálculos multiplicativos

- 1) Sabendo como funciona o procedimento utilizado para calcular produtos pelas Barras de Napier, escolha dois números quaisquer e multiplique.



REFERÊNCIAS

BECK, V. C. **A matemática no Egito Antigo**. PUCRS, 2010. Disponível em:

<<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/38VINICIUSCARVALHOBECK.pdf>> Acesso em: 10 de abril de 2017.

O BARICENTRO DA MENTE. **O Método da Gelosia para Multiplicações**. Disponível em:

<<http://obaricentrodamente.blogspot.com.br/2011/12/o-metodo-da-gelosia-para-multiplicacoes.html>> Acesso em: 10 de abril de 2017.

COSTA, T. R. da; D'AZEVEDO, R. P.; FERNANDES, J. P. **Redescobrimo o Lilavati de Bhaskara, 2013**. Disponível em:

<http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1049_243_ID.pdf>. Acesso em: 23 de Abril de 2017.

OLIVEIRA, G. S. de. **História da matemática: algoritmos da multiplicação, 1999**.

Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/viewFile/7870/4975>>. Acesso em: 10 de abril 2017.

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Discente: Rodanim Ramom Carlos da Silva

Professor Orientador: Jânio Elpídio de Medeiros

Público-alvo: Professores de Matemática que atuam na Educação Básica no Vale do Mamanguape.

Objetivo da Pesquisa: Analisar o potencial de uma oficina pedagógica sobre a multiplicação de números naturais com uma abordagem pautada em procedimentos históricos do algorítmico da multiplicação a partir da avaliação de professores de matemática.

Pedimos que responda esse questionário em forma de colaboração com a pesquisa intitulada “*Algoritmos da multiplicação ao longo da história: uma proposta de oficina pedagógica*”. Todas as informações contidas nesse questionário serão analisadas, no entanto, a sua identificação será mantida em total sigilo.

Questionário

Primeira Parte – Perfil do professor de Matemática

1. Você atua em qual (is) rede (s) de ensino?

() Rede Pública () Rede Privada

2. Há quantos anos você leciona na Educação Básica? _____

3. Você já terminou o curso de graduação?

() Sim () não

Se você marcou **não**, indique em qual período do curso de graduação você se encontra. _____

Se você marcou **sim**, indique o ano de conclusão do curso de graduação. _____

4. Qual sua maior titulação referente à pós-graduação?

() Especialização () Mestrado () Doutorado

5. Você já trabalhou com a História da Matemática em sala de aula?

() sim () não

Se respondeu sim, indique a frequência

() sempre () as vezes () nunca

Segunda Parte – Análise do material da oficina pedagógica intitulada “Métodos multiplicativos: aprendendo multiplicação com John Napier e os povos Egípcios e Hindus”.

1. De acordo com a proposta das atividades, contidas no material da oficina pedagógica que utiliza os métodos de multiplicação dos Egípcios, dos Hindus e das barras de Napier, destaque as **vantagens, desvantagens** e as **principais dificuldades** encontradas por você presentes no material?

Vantagens

Desvantagens

Principais dificuldades

2. Você considera que as atividades da proposta de oficina pedagógica em análise, são desafiadoras para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental? Por quê?

3. Você aplicaria essas atividades em sua sala de aula? Justifique!

4. Qual sua crítica a respeito do material elaborado?

Obrigado pela atenção
Rodanim Ramom Carlos da Silva