



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

MARIA DE FÁTIMA GOMES DO NASCIMENTO

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO- APRENDIZAGEM
ATRAVÉS DE ARTEFATOS HISTÓRICOS: UMA PROPOSTA DE
FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

CAMPINA GRANDE – PB

2023

MARIA DE FÁTIMA GOMES DO NASCIMENTO

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO- APRENDIZAGEM
ATRAVÉS DE ARTEFATOS HISTÓRICOS: UMA PROPOSTA DE
FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática

Área de concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. John Andrew Fossa

CAMPINA GRANDE – PB

2023

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

N244u Nascimento, Maria de Fátima Gomes do.
O uso da História da Matemática no ensino-aprendizagem através de artefatos históricos [manuscrito] : uma proposta de formação continuada para professores de Matemática / Maria de Fátima Gomes do Nascimento. - 2023.
107 p.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.
"Orientação : Prof. Dr. John Andrew Fossa, Departamento de Matemática - CCT. "
1. Artefatos históricos. 2. História da Matemática. 3. Formação docente. I. Título
21. ed. CDD 510.1

MARIA DE FÁTIMA GOMES DO NASCIMENTO

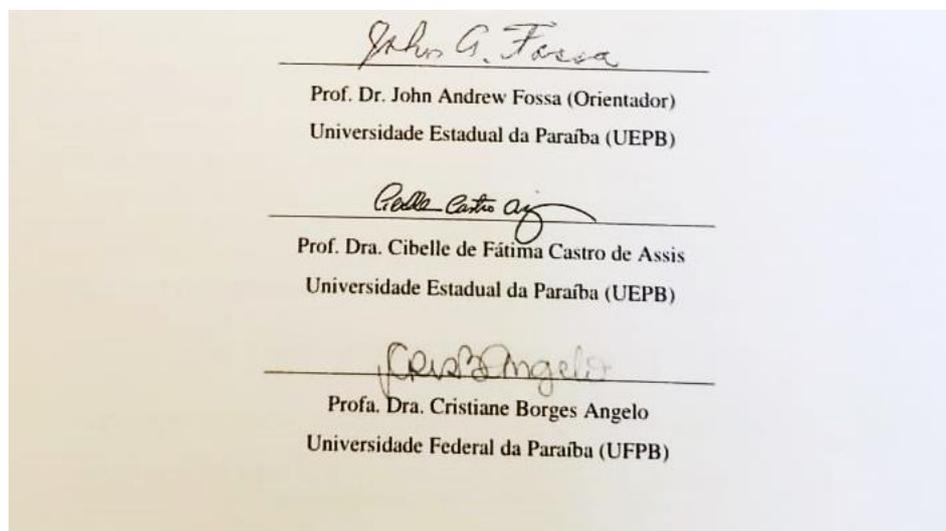
**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO-APRENDIZAGEM
ATRAVÉS DE ARTEFATOS HISTÓRICOS: UMA PROPOSTA DE
FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de mestra em Ensino de ciência e Educação matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Aprovada em: 27/02/2023

BANCA EXAMINADORA



A meu filho, meu grande alicerce e incentivo,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me permitir concluir um dos meus sonhos e não deixar desistir em nenhum momento. Ainda, agradeço pelo discernimento dado por ele que foi fundamental para poder seguir adiante e finalizar essa grande etapa da minha vida acadêmica.

Ao meu filho, Levi, que foi meu alicerce durante todo o percurso, encorajando para não desistir nos momentos que quase fraquejei. Seu olhar, pequeno e sereno, me fez enxergar que sou capaz de driblar qualquer obstáculo que surgir no meu caminho.

Aos meus pais, Severina Guimarães e Severino Silva, que sempre me incentivaram a buscar meus objetivos.

Aos meus irmãos, Fabrício Gomes e Milena Gomes pelos conselhos e incentivos ao longo da vida acadêmica, por acreditarem que seria capaz de chegar até aqui. Em especial ao meu irmão, Felipe Gomes, que me encorajou e auxiliou em cada etapa, na tentativa de me fazer enxergar que sou capaz, basta acreditar em mim!

Agradeço de todo coração ao meu orientador, Dr. John Fossa, que sempre esteve presente nessa jornada, pelos conselhos e puxões de orelha quando precisei, eles foram primordiais para que chegasse até aqui. Tenho certeza que sou uma profissional melhor pelos seus ensinamentos.

Aos meus amigos, Janaina Melo, Huanny Késsia, Neuza, Vaniely, Ana Paula, Luiz Henrique e Thiago que sempre me lembravam o quão importante foi essa etapa para minha vida, dialogando e encorajando-me a prosseguir. Em especial a minha grande amiga, Maria da Guia, sendo um dos meus pilares, sou grata a Deus por ter sua companhia, você foi fundamental para que esse dia fosse possível.

A minha amiga de mestrado, Samara, que sempre ajudou com palavras de incentivo e conforto, levarei nossos papos virtuais para todo o sempre.

Não poderia deixar de agradecer a banca examinadora que fez grandes contribuições para enriquecer meu trabalho. A Dr^a. Cristiane Ângelo, que sempre esteve presente em minha vida acadêmica, meu muito obrigada pela orientação nesta e em todas as etapas que esteve comigo. A Dr^a. Cibelle Assis, sua orientação me fez caminhar com novos olhares para minha pesquisa.

Aos professores e secretário de educação da cidade de Itapororoca pela paciência e solicitude no processo de coleta de dados. Parabéns por serem profissionais que inspiram em sala de aula!

Aos mestres do passado que se não fossem por vocês, eu não estaria vivendo o dia de hoje, muito obrigada por toda troca de conhecimentos.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente para que essa pesquisa fosse possível.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar, mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.
(Madre Teresa de Calcutá).

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo investigar as possíveis mudanças nas ações docentes de professores que ensinam matemática, durante e após a vivência de um curso de formação continuada com foco no uso de artefatos históricos. Sendo assim, o presente trabalho apresenta os resultados da realização de oficinas que tiveram como objetivo principal a confecção de instrumentos matemáticos a qual chamamos de artefatos históricos. Essas oficinas tiveram por objetivo ofertar novas metodologias para os professores participantes, a fim de tornar as aulas mais dinâmicas e contextualizadas. A pesquisa também visou a formação continuada dos professores. O público alvo desta pesquisa foram os professores de matemática que atuam na rede Municipal de ensino da cidade de Itapororoca - PB, precisamente, os professores do 6º ao 9º ano. Algumas questões relevantes para a pesquisa, e que foram abordadas com mais profundidade, tem relação com o uso do material concreto, que pode ser visto como recurso que visa despertar a curiosidade e interesse dos alunos, e também o uso da história da matemática e dos artefatos históricos que serão apresentados como fio condutor para os professores em sala de aula. Como abordagem metodológica, foi utilizada uma pesquisa exploratória-descritiva, pois possibilitou aumentar o olhar do pesquisador sobre o problema pesquisado. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, no que tange compreender e descrever os fatos observados, além de se enquadrar no estudo de caso. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: observação não-participante, questionário, oficinas à luz da história da matemática e dos artefatos históricos, avaliação final e entrevista semiestruturada. A análise dos resultados confirmou os objetivos da pesquisa, indicando que uma metodologia baseada na utilização da história da matemática juntamente com os artefatos históricos é um recurso satisfatório para o ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: artefatos históricos; história da matemática; professor de matemática; ensino-aprendizagem; formação continuada.

ABSTRACT

The present research investigated the possible changes in the actions of mathematics teachers during and after participating in a continuing education course focused on the use of historical artifacts. Thus, this paper presents the results of workshops that had as its main objective the making and use of mathematical instruments which we call historical artifacts. These workshops offered new methodologies to the participating teachers, in order to make their classes more dynamic and contextualized. The research also aimed at the continuing education of teachers. The target audience of this research were the mathematics teachers who work in the municipal education system of the city of Itapororoca - PB, more specifically, those from the 6th to the 9th grade. Some relevant issues for the research, which were addressed in more depth, are related to the use of concrete material, which can be seen as a resource that aims to arouse curiosity and interest in students, and also the use of the history of mathematics and historical artifacts that will be presented as a guiding thread for teachers in the classroom. As a methodological approach, an exploratory-descriptive approach was used, as it allowed for a greater appreciation of the problem. This is a qualitative research, proposing to understand and describe the observed facts, besides being a case study. The instruments used for data collection were: non-participant observation, questionnaire, workshops utilizing the history of mathematics and historical artifacts, final evaluation and semi-structured interview. The analysis of the results confirmed the research objectives, indicating that a methodology based on the use of the history of mathematics together with historical artifacts is a satisfactory resource for teaching-learning.

Keywords: historical artifacts; history of mathematics; mathematics teacher; teaching-learning; continuing education.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Dissertações de mestrado profissional encontradas na biblioteca virtual da uepb relacionadas a história da matemática	18
QUADRO 2: Dissertações de mestrado acadêmico encontradas na biblioteca virtual da uepb relacionadas a história da matemática	18
QUADRO 3: Perfil dos participantes.	38
QUADRO 4: resposta dos professores sobre suas maiores dificuldades.	39
QUADRO 5: Resposta dos professores sobre ensinar nos dias atuais.	40
QUADRO 6: Metodologias usadas pelos participantes.....	41
QUADRO 7: Relatos da disciplina de história da matemática na graduação.....	42
QUADRO 8: A história como fator na aprendizagem.....	43
QUADRO 9: O uso da história pelos participantes	44
QUADRO 10: Obstáculos encontrados ao uso da história	45
QUADRO 11: Conceituação e uso de material concreto	46
QUADRO 12: Conceituação de “artefatos históricos”	47
QUADRO 13: Colocações acerca da intenção de utilizar os artefatos históricos	48
QUADRO 14: Vantagens do uso de artefatos	49
QUADRO 15: Dificuldades apresentadas pelos participantes para o uso de artefatos..	50
QUADRO 16: Cronograma de atividade das oficinas.....	51
QUADRO 17: Considerações escritas pelos participantes nos seus respectivos caderninhos.....	57
QUADRO 18: Primeira questão da entrevista	61
QUADRO 19: Segunda questão da entrevista	61
QUADRO 20: Terceira questão da entrevista	62

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Confecção do artefato – barras de Napier.....	52
FIGURA 2: Construção e aplicação do artefato ábaco romano pelo professores participantes.....	54
FIGURA 3: Confecção do artefato tangram através de dobradura.....	54
FIGURA 4: Confecção dos instrumentos quipu e teodolito.....	55
FIGURA 5: Caderninhos de curiosidade.....	57
FIGURA 6: John Napier.....	74
FIGURA 7: Ossos de Napier.....	74
FIGURA 8: Barras de Napier versão moderna.....	75
FIGURA 9: Materiais utilizados.....	76
FIGURA 10: Primeiro passo da construção.....	76
FIGURA 11: Segundo passo da construção.....	76
FIGURA 12: Terceiro passo da construção.....	77
FIGURA 13: Quarto passo da construção.....	77
FIGURA 14: Barras de napier finalizada.....	77
FIGURA 15: Processo de multiplicação.....	78
FIGURA 16: Processo de somar as diagonais.....	78
FIGURA 17: Processo de divisão.....	79
FIGURA 18: Primeiro registro de um tangram.....	81
FIGURA 19: Material necessário para confeccionar o tangram.....	82
FIGURA 20: Obtenção de um quadrado a partir o retângulo.....	82
FIGURA 21: Divisão do quadrado em dois triângulos.....	82
FIGURA 22: Obtenção de dois triângulos menores.....	82
FIGURA 23: Terceiro triângulo.....	83
FIGURA 24: Obtenção do quarto triângulo e do quadrado.....	83
FIGURA 25: Obtenção do sexto triângulo e do paralelogramo.....	83
FIGURA 26: Tangram.....	84
FIGURA 27: Tipos de ábacos.....	85
FIGURA 28: Materiais para a confecção do ábaco romano.....	86
FIGURA 29: Primeiro passo da confecção do ábaco.....	86
FIGURA 30: Confecção das fichas.....	86

FIGURA 31: Ábaco pronto	87
FIGURA 32: Quipus.....	91
FIGURA 33: Tipos de nós feitos no quipu	92
FIGURA 34: Primeiro passo para a confecção do quipu	92
FIGURA 35: Quipu finalizado	93
FIGURA 36: Evolução do teodolito.....	94
FIGURA 37: Materiais usados para a confecção do teodolito	95
FIGURA 38: Colagem do transferidor no isopor	95
FIGURA 39: Segundo passo para confecção do teodolito	95
FIGURA 40: Teodolito finalizado.....	96

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Justificativa	16
1.2 Focos da pesquisa	20
1.3 Estrutura da dissertação	20
2 REFLEXÕES TEÓRICAS	22
2.1 O uso da história da matemática	22
2.2 A utilização do material concreto através dos artefatos históricos no ensino aprendizado	24
2.3 Importância da formação continuada para professores	29
3 CAMINHOS METODOLÓGICOS	32
3.1 Natureza da pesquisa	32
3.2 Caracterização do ambiente da pesquisa e participantes	33
3.3 Instrumentos da pesquisa	33
3.4 Percurso da pesquisa	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1 Observação das aulas	37
4.2 Questionário	38
4.3 Oficinas	51
4.4 Cadernos de curiosidades	57
4.5 Entrevista – conversa final	60
5 CONSIDERAÇÃO FINAIS	64
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS PROFESSORES PARTICIPANTES	71
APÊNDICE B - APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA PESQUISA	73
ANEXO A - MODELO DE TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL (TAI)	98
ANEXO B -MODELO TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS (TCFV) (FOTOS E VÍDEOS)	99

ANEXO C - MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO

.....100

ANEXO D - MODELO DE TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR
RESPONSÁVEL EM CUMPRIR OS TERMOS DA RESOLUÇÃO n° 466 de 2012 e/
ou RESOLUÇÃO n° 510 de 2016 DO CONEP/CNS/MS (TCPR)

.....103

ANEXO E - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

..... 104

ANEXO F - ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DA SALA DE AULA

..... 107

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, os seres humanos investigam meios de ensinar a matemática de forma mais significativa e prazerosa, tendo em vista que muitos alunos temem e não gostam da disciplina por acharem difícil o seu entendimento. Além disso, muitos professores abordam tal disciplina de forma isolada do cotidiano dos estudantes, tornando, muitas vezes, os conteúdos desconhecidos e abstratos. Nessa perspectiva, Roque (2012) afirma que,

Um dos fatores que contribuem para que a matemática seja considerada abstrata reside na forma como a disciplina é ensinada, fazendo-se uso, muitas vezes, da mesma ordem de exposição presente nos textos matemáticos. Ou seja, em vez de partirmos do modo como um conceito matemático foi desenvolvido, mostrando as perguntas às quais ele responde, tomamos esse conceito como algo pronto. (ROQUE, 2012, p.19)

Dessa forma, os alunos não conseguem compreender a essência dessa disciplina, pois muitos não veem sentido em estudar tais conteúdos, uma vez que, para eles, esses conteúdos não fazem parte do seu cotidiano. No entanto, “O recurso à história da matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento.” (BRASIL, 1997, p. 34). Contudo, os professores precisam ter cautela ao trabalhar a história da matemática em sala de aula, pois a maneira como os alunos recebem o que o professor transmite é de suma importância para que o aprendizado aconteça, tendo em vista que muitos professores acreditam que trabalhar a história da matemática seja apenas trabalhar com textos trazidos em livros, biografia de matemáticos importantes dentre outros recursos.

Vale salientar que o uso da história da matemática vai muito além do que foi mencionado, basta que o professor se familiarize com as possibilidades oferecidas e consiga utilizar os recursos existentes em sala de aula, dessa maneira, terá êxito em suas aulas.

D’ Ambrósio (1999), em um de seus trabalhos, afirma que a história da matemática é para professores, alunos, pais e públicos em geral. O autor D’Ambrósio (1999, p.27) elenca alguns pontos sobre a utilização da história da matemática:

1. para situar a Matemática como uma manifestação cultural de todos os povos em todos os tempos, como a linguagem, os costumes, os valores, as crenças e os hábitos, e como tal diversificada nas suas origens e na sua evolução;
2. Para mostrar que a Matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de Matemática desenvolvidas pela humanidade;
3. Para destacar que essa Matemática teve sua origem nas culturas da antiguidade mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média e somente a partir do século XVII se organizou como um corpo de conhecimentos, com um estilo próprio;
4. Para saber que desde então a Matemática foi incorporada aos sistemas escolares das nações colonizadas, se tornou indispensável em todo o mundo em consequência do desenvolvimento científico,

tecnológico e econômico, e avaliar as consequências sócio-culturais dessa incorporação.

Enfim, a matemática traz consigo uma variedade de pontos positivos, a exemplo de ela ser indispensável para a vida cotidiana. Dessa forma, é importante o professor buscar novas metodologias para trabalhá-la em sala de aula. Assim, fará com que seus alunos compreendam o seu real significado.

No processo de ensino-aprendizagem não só os professores, mas também os alunos são fundamentais para que se tenha êxito durante a construção do conhecimento. O objetivo de adquirir o conhecimento só ocorrerá se os envolvidos tiverem convicção de seu papel. Além disso, o professor, como mediador do conhecimento, tem em suas mãos uma responsabilidade muito grande, pois cabe a ele desafiar seus alunos a buscar o conhecimento matemático que, muitas vezes, é desconhecido por eles. Vale salientar que o livro didático é um instrumento necessário para o ensino, porém não deve ser o único meio utilizado pelos professores.

Segundo Souza (2015, p.11), “[...] O professor não é aquele que apenas transmite conhecimento, mas de uma forma coletiva faz uma troca de experiência, buscando trazer para sala de aula uma bagagem cultural e visando o social.” Desse modo, cabe ao professor assumir, de forma significativa, seu papel frente aos seus alunos, mostrando de forma prazerosa os conteúdos matemáticos e como eles se fazem presentes no cotidiano de todos.

Além de procurar metodologias que incentivem o desenvolvimento do conhecimento matemático, o professor pode utilizar os conhecimentos prévios que os alunos trazem do seu dia a dia. Segundo Grubert (2012),

O modelo de ensino que vem sendo trabalhado nas escolas tem passado por diversos questionamentos por parte de muitos educadores e até mesmo estudantes, insatisfeitos com a forma com que os assuntos estão sendo abordados na maioria das salas de aula. Como consequência deste modelo de ensino conteudista, que a maioria das vezes ignora os conhecimentos prévios dos alunos antes de trabalhar um tema com os mesmos, tem como consequência o desestímulo, a apatia e o desinteresse por parte dos educandos. (GRUBERT *et al.* 2012, p. 5).

Portanto, cabe à escola e ao professor buscar modelos de ensino visando a sua prática e o conhecimento dos alunos. Além disso, o professor precisa buscar aprimorar seu conhecimento e suas metodologias focando sempre em sua formação continuada.

Um dos modelos de ensino, proposto neste trabalho, é aquele que utiliza artefatos históricos para auxiliar no ensino-aprendizagem. Entende-se por artefatos históricos objetos, instrumentos e monumentos da qual se pode extrair a matemática. Esse modelo de ensino, trabalhado adequadamente para cada turma, trará muitas vantagens, desde a assimilação dos

conteúdos de forma dinâmica e contextualizada, até a criatividade, autonomia e o desenvolvimento crítico. Contudo, assim como qualquer recurso utilizado no ensino os artefatos históricos, possui limitações. Nesse sentido, antes de utilizá-los, deve-se fazer um planejamento e uma pesquisa minuciosa a fim de conhecer a melhor maneira de inseri-lo em sala de aula, de forma que professores e alunos consigam alcançar o objetivo planejado.

Assim, acredita-se que todo instrumento de ensino é válido, cabe ao professor escolher o mais viável para cada turma e, conseqüentemente, para cada aula. De acordo com Grubert et al (2012, p. 6), “...o envolvimento e interesse dos estudantes pelas aulas têm a ver com os instrumentos e procedimentos pedagógicos que o professor utiliza.” Desse modo, é de extrema importância que o professor consiga adequar suas metodologias, de forma que faça seus alunos quererem ir além, buscando a melhor maneira de fazer com que os alunos compreendam os conteúdos abordados.

Segundo Saito (2012, p. 6), “a construção e o uso de um instrumento mobilizam vários tipos de conhecimento relativo não só a sua materialidade, mas também às diferentes formas de manipulação e adequação para ser utilizado na prática.” Sendo assim, é evidente o valor que se deve dar a tais artefatos, visando que sua construção e utilização é um dos caminhos que levam a diferentes conhecimentos e deverão despertar maior interesse nos conteúdos vistos em sala de aula, conteúdos esses que podem estar relacionados a outras disciplinas. Portanto, “o conhecimento matemático encontra-se, assim, implícito nos instrumentos, ou seja, na sua concepção, bem como no seu uso, apontando, dessa forma, para indissociabilidade entre o saber e o fazer.” (SAITO, 2012, P.8).

Neste sentido, esta pesquisa busca abordar a importância da história da matemática para o ensino-aprendizagem, bem como sua utilização através de artefatos históricos, que podem ser definidos como sendo qualquer instrumento, fotografia, monumentos dos quais o ser humano consegue extrair a matemática. Além disso, busca discutir sobre a importância da formação continuada para os professores nos dias atuais, e apresentar recursos que podem ser utilizados em sala de aula, buscando maior interação e autonomia.

1.1 Justificativa

Justifica-se a temática desta pesquisa a partir de vivências em projeto de ensino e extensão. Esses projetos foram o Prolicen (Programa de apoio para cursos de Licenciatura em Matemática) e o Probex (Programa de bolsa de extensão). Inicialmente no ano 2015 houve a

participação no Prolicen, com o projeto intitulado “O uso de artefatos históricos na Educação de jovens e adultos: Uma proposta para a formação continuada de professores de matemática” que teve por objetivo trabalhar por meio de oficinas os artefatos históricos. O público alvo foram os professores que atuavam na Eja (Educação de Jovens e Adultos).

Em 2016, ainda no Prolicen, foi trabalhado o projeto “O uso de artefatos históricos nas aulas de matemática: Uma proposta de oficinas para o ensino fundamental”, em que a proposta visava ofertar algumas oficinas para alunos da rede pública de ensino, nessas oficinas foram trabalhados artefatos históricos com o intuito de aprimorar os conhecimentos dos participantes.

Em 2017, continuo com o Prolicen neste ano foi trabalhado “O uso de artefatos históricos nas aulas de matemática”, no contexto do mesmo projeto anterior, continuamos trabalhando com oficinas para alunos do ensino fundamental. Já em 2018 participei do Probox onde foi possível através dele iniciar minha pesquisa de graduação. O projeto teve como título “Artefatos históricos no ensino de Matemática: uma proposta de pesquisa e intervenção”, seu objetivo foi realizar uma pesquisa documental acerca de trabalhos publicados nos anais do Seminário Nacional de História da Matemática e desenvolver oficinas para professores da rede pública de ensino.

Contudo destaca-se a importância desse trabalho pela sua aderência as práticas metodológicas de ensino, na qual o ensino aprendizagem através do lúdico, se constitui como fator preponderante na aquisição de conhecimento, além de ser um fator primordial para gerenciar o diálogo e interesse por parte do educando no processo de aquisição do conhecimento (PEREIRA, 2015; OLIVEIRA, 2017).

Outrossim, é que no campo acadêmico poucos estudos foram desenvolvidos diretamente com os artefatos históricos. Verificou-se que nos anais do Seminário Nacional de História da Matemática (SNHM) foram desenvolvidos 15 trabalhos dos anos 1995 à 2021, na Revista de História da ciência e ensino, foram encontrados 2 trabalhos, na Revista Brasileira de História da Matemática apenas 1 trabalho e na biblioteca Virtual da UEPB não foi encontrado nenhum trabalho que envolva os artefato históricos. Pode-se comprovar a afirmação dada anteriormente através da observação do quadro (1) que contém dissertações com foco na história da matemática. A seleção dessas dissertações contemplou todos os trabalhos publicados na biblioteca virtual, as dissertações do mestrado profissional entre os anos de 2010 a 2022 (QUADRO 1) e as dissertações do mestrado acadêmico 2015 a 2022 (QUADRO 2).

QUADRO 1: Dissertações de Mestrado Profissional encontradas na biblioteca virtual da UEPB relacionadas a História da Matemática

AUTOR	TITULO	ANO	OBJETIVO
<i>Jaene Guimarães Pereira</i>	<i>O Blogue como ferramenta de divulgação da história da ciência: o experimento de Cavendish</i>	2012	<i>Busca minimizar um problema com relação à divulgação e à acessibilidade de materiais históricos potencialmente significativos no ensino de ciências, auxiliando professores interessados em realizar trabalhos em sala de aula e ao mesmo tempo discutir o papel da experimentação na física e a natureza da ciência com o uso de um episódio histórico</i>
<i>Alexsandro Coelho Alencar</i>	<i>História da Matemática no livro didático de matemática: Práticas discursivas.</i>	2014	<i>Analisar as práticas discursivas presentes nas passagens da história da matemática no livro didático de matemática do Ensino Médio em três das sete coleções aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2012.</i>
<i>Greyce Michelinne Rocha Martins</i>	<i>Conjuntos numéricos em quadrinhos: uma abordagem da história da matemática na educação básica.</i>	2022	<i>Trabalhar os aspectos da História da Matemática que auxiliaram na formação dos conjuntos dos naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais, através da utilização de Histórias em Quadrinhos e de uma abordagem qualitativa.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Como mostra o quadro 1, foram encontrados apenas três dissertações de mestrado profissional que discutem a história da matemática. Dentre elas, nenhuma trabalha com a história da matemática e com os artefatos históricos. Abaixo foram elencadas algumas dissertações relacionadas ao mestrado acadêmico. Observando esses trabalhos, foi possível averiguar que nenhum deles trabalham com os artefatos históricos.

QUADRO 2: Dissertações de Mestrado Acadêmico encontradas na biblioteca virtual da UEPB relacionadas a História da Matemática

AUTOR	TITULO	ANO	OBJETIVO
<i>Gisane Fagundes Rodrigues</i>	<i>História da Matemática: Um olhar sob a perspectiva para a formação</i>	2016	<i>Analisar a disciplina de História da Matemática e sua importância na</i>

	<i>do professor de matemática</i>		<i>formação do professor de matemática na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) todos na cidade de Campina Grande e na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em João Pessoa</i>
<i>Danilo Wagner de Souza Gomes Galdino</i>	<i>A História da Matemática nos séculos XVII e XVIII: Uma abordagem a partir do conceito de processo civilizador de Norbert Elias</i>	<i>2017</i>	<i>Relacionar a história da matemática a alguns possíveis condicionantes sociológicos a ela envolvidos nos séculos XVII e XVIII com base no conceito de processo civilizador de Norbert Elias</i>
<i>Leonardo Silva Santos</i>	<i>Uma abordagem histórica e metodológica dos métodos de resolução de equação do 2º grau desenvolvidos por AL-KHWARIZMI</i>	<i>2017</i>	<i>Propor a elaboração e aplicação de uma alternativa didática metodológica que busca dar significado ao processo de ensino e aprendizagem dos métodos de resolução de equações do 2º grau.</i>
<i>Eudes Henrique de Souza</i>	<i>Construção de Histórias em quadrinhos: Possibilidades para professores de Matemática em formação</i>	<i>2015</i>	<i>Investigar possibilidades de se trabalhar com Histórias em Quadrinhos em sala de aula, ao apresentar o processo de produção de Histórias em Quadrinhos para professores de Matemática em Formação, de forma analógica e digital.</i>
<i>Denise Aparecida Enes Ribeiro</i>	<i>História da Matemática: A interdisciplinaridade e o lúdico pedagógico na aprendizagem em matemática</i>	<i>2019</i>	<i>Analisar como a utilização de atividades de ensino de natureza interdisciplinar e lúdico-pedagógicas, a partir da História da Matemática pode contribuir para a melhoria da aprendizagem em Matemática</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Após a busca por esses trabalhos e a leitura do resumo de cada um, pode-se concluir que todos eles caminham com a mesma abordagem que a proposta desta pesquisa, entretanto nenhum deles fazem uso da história da matemática e de algum artefato histórico. Sendo assim, esta pesquisa surge para complementar as ideias de outros pesquisadores e dar maior

ênfase ao uso da história da matemática através do viés do uso dos artefatos históricos. Logo, esse trabalho contribui para a expansão teórica e metodológica desta temática.

Esta pesquisa contribuirá para a linha de pesquisa História, Filosofia e Sociologia das Ciências e da Matemática, do programa PPGECEM (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática), lançando novas perspectivas para o entendimento desse conceito e sua viabilidade para o ensino-aprendizagem.

1.2 Objetivos da pesquisa

O objetivo principal desta pesquisa é investigar as possíveis mudanças nas ações docentes de professores que ensinam matemática, durante e após a vivência de um curso de formação continuada com foco no uso de artefatos históricos.

Para tal, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- 1- Analisar as práticas docentes dos professores de matemática através de sua atuação na sala de aula.
- 2- Aplicar oficinas para os professores, com o intuito de apresentar os artefatos históricos que visam trabalhar a matemática de forma prática e contextualizada.
- 3- Detectar mudanças de comportamento nas ações dos professores em relação à utilização dos artefatos históricos apresentados.

1.3 Estrutura da dissertação

O primeiro capítulo, composto pelas reflexões teóricas, discute a história da matemática como metodologia de ensino para uma aprendizagem mais significativa, a utilização do material concreto através de artefatos históricos e a importância da formação continuada para os professores. Ademais, traz uma breve discussão acerca de trabalhos contidos na biblioteca virtual da UEPB, onde buscou-se trabalhos que possuem abordagens na história da matemática e nos artefatos históricos.

No segundo capítulo, é abordada a metodologia da pesquisa, onde está descrita a natureza da pesquisa, caracterização da pesquisa e dos participantes, percurso utilizado e instrumentos.

Em seguida, no terceiro capítulo, são expostos os dados obtidos na pesquisa e a descrição de todo o percurso utilizado para a coleta dos dados que serviram de base para a escrita deste trabalho.

E, por fim, são apresentadas as considerações finais, construídas a partir da observação não-participante, questionário, oficinas, entrevista semiestruturadas e da análise dos resultados obtidos.

2 REFLEXÕES TEÓRICAS

Este capítulo aborda o conceito da história da matemática e como sua utilização pode ser fator importante em sala de aula, tendo em vista que, através da história, os alunos e os professores são levados a imaginar todo o percurso feito para que a matemática chegasse a ser conhecida e utilizada como é nos dias atuais. Corroborando com a história da matemática, apresenta-se a utilização de artefatos históricos que são materiais concretos que, utilizados em sala de aula, possibilitam a compreensão dos conteúdos matemáticos de forma leve e dinâmica, despertando maior interesse dos alunos e, conseqüentemente, maior interação entre professor e aluno. Sendo assim, este capítulo é composto de propostas de metodologias que visam à autonomia e participação ativa do aluno em sala de aula, além de apresentar contribuições significativas para os participantes da pesquisa.

2.1 O uso da história da matemática

A evolução e construção do conhecimento matemático estão diretamente ligadas à cultura, pois a matemática não se desenvolveu de forma isolada nem sozinha. Sempre houve a necessidade de passear pela cultura das civilizações, levando-se, assim, a conhecer aspectos que levaram ao desenvolvimento da matemática. Segundo Santos (2009, p. 19), “é importante olhar para o passado para estudar matemática, pois perceber as evoluções das ideias matemáticas observando somente o estado atual dessa ciência não nos dá toda a dimensão das mudanças”. Nessa perspectiva, ao conhecer a história da matemática, percebe-se sua evolução e modificações ao longo do tempo. Sobre isso, Lopes e Alves dizem que “Ao conhecer a história da matemática, o aluno a percebe como uma ciência desenvolvida pela humanidade, passível de erros e construída a partir de muitas tentativas em solucionar problemas cotidianos” (LOPES e ALVES, 2014, p.321). Seguindo essa linha de pensamento, Mendes evidencia que,

O principal objetivo é que a história da matemática contribua para que professores e estudantes entendam e superem as fraturas epistemológicas surgidas no desenvolvimento da compreensão matemática, ou seja, trata-se de buscar na história os porquês matemáticos de modo a utilizá-los na superação dos obstáculos cognitivos surgidos no desenvolvimento da matemática escolar. (MENDES, 2006, p. 90)

Por tanto, a história da matemática vem para ampliar o olhar dos alunos sobre aquela matemática que é tão temida, possibilitando a imersão de conteúdo de forma mais contextualizada. Entretanto, assim como qualquer outra metodologia, antes de sua inserção, deve-se levar em consideração alguns pontos importantes para que o objetivo seja alcançado e

não tenha efeito contrário, isto é, ser vista como mera metodologia de curiosidade. Para MENDES (2006, p.108), “é necessário buscarmos no material histórico todas as informações úteis à condução da nossa ação docente e somente a partir daí orientar os estudantes à realização das atividades.” Dessa forma, antes de se iniciar qualquer enfoque histórico, deve-se realizar um planejamento detalhado que possibilite alcançar os objetivos propostos. De acordo Lorenzato (2006, p. 108), “ao utilizar a história da matemática, cabe ao professor não apenas relatar fatos históricos, mas realçar os nexos existentes neles, pois são os nexos que possibilitam uma aprendizagem significativa aos alunos”. Além disso, cabe ao professor escolher, a partir da história, quais conteúdos que quer explorar, levando em consideração os objetivos da aula e o conhecimento dos alunos.

Para Fossa (2015, p. 140), “[...] a história da matemática é frequentemente usada na sala de aula como uma mera curiosidade ou, ainda pior, como uma maneira de fugir temporariamente da matemática”, dessa forma, percebe-se que há um equívoco por parte de alguns professores ao querer trabalhar a história da matemática dessa maneira, pois seu uso vai muito além, basta que o professor busque o recurso que melhor se encaixa em sua turma. Contudo, “seu verdadeiro uso como um instrumento pedagógico, porém, somente ocorre quando conceitos e problemas históricos são integrados na rotina diária da sala de aula e se tornam parte da experiência matemática do aluno” (FOSSA, 2015, p.140).

Assim, “acredita-se que a presença da história da matemática em sala de aula constitui um recurso pedagógico ao qual o professor pode recorrer para auxiliar os estudantes na construção do significado do que se está trabalhando” (LOPES e ALVES, 2014, p.321). De acordo com Lorenzato, uma vantagem relacionada ao ensino da história da matemática em sala de aula se dá pelo fato de,

[...] Melhorar as aulas de matemática tornando-as mais compreensíveis aos alunos é utilizar a própria história da matemática; esta mostra que a matemática surgiu aos poucos, com aproximações, ensaios e erros, não de forma adivinhatória, nem completa ou inteira. Quase todo o desenvolvimento do pensamento matemático se deu por necessidade do homem, diante do contexto da época. Tal desenvolvimento ocorreu em diversas culturas e, portanto, através de diferentes pontos de vista. (LORENZATO, 2006, p. 107)

A história da matemática como metodologia de ensino possibilita tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes. Dessa forma, “ao perceber a fundamentação histórica da matemática, o professor tem em suas mãos ferramentas para mostrar o porquê de estudar determinados conteúdos, fugindo das repetições mecânicas de algoritmos.” (LOPES e ALVES, 2014, p. 321). Além disso, Chaquiam (2007, p. 14) diz que,

Os estudos apontam que a história da matemática, combinada com outros recursos didáticos e metodológicos, pode contribuir para a melhoria do ensino e da

aprendizagem da Matemática, emerge como uma possibilidade de buscar uma nova forma de ver e entender a Matemática, tornando-a mais contextualizada, mais integrada às outras disciplinas, mais agradável, mais criativa, mais humanizada.

Sendo assim, confirma-se que o uso da história da matemática em sala de aula contribui como recurso pedagógico ao qual o professor pode utilizar para auxiliar os alunos no processo de ensino, onde está se construindo o significado do conteúdo que está sendo estudado. Fossa corrobora com essa afirmação, quando diz que “a história da matemática é, no entanto, uma fonte rica de problemas interessantes e desafiantes que podem ser incorporados ao ensino da matemática, especialmente na forma de atividades de redescobertas ou de resolução de problemas”. (FOSSA, 2004, p 139)

Argumentos não faltam para defender a utilização da história da matemática em sala de aula. Em suma, seu uso levará a grandes descobertas, descobertas essas feitas pelas civilizações, as quais são muito importantes nos dias atuais. Conforme Valdés (2006, p. 25), “o enfoque histórico é uma proposta metodológica que atua como motivação para o aluno, já que através dele descobrirá a gênese dos conceitos e métodos que aprenderá na sala de aula. Em outras palavras, permitirá deixar patente a origem das ideias matemáticas”. Nesse sentido Mendes evidencia que,

O uso da história como recurso pedagógico tem como principal finalidade promover um ensino-aprendizagem da matemática que permita uma ressignificação do conhecimento matemático produzido pela sociedade ao longo dos tempos. Com essa prática, acreditamos ser possível imprimir maior motivação e criatividade cognitiva às atividades de sala de aula durante nossa ação docente, pois esperamos que esse modo de encarar o ensino de matemática possa se constituir em um dos agentes provocadores de ruptura na prática tradicional educativa vivida até hoje nas aulas de matemática. (MENDES, 2006, p. 84)

Desse modo, a história da matemática não implica apenas na maneira de enxergar a matemática por parte dos alunos, como também é um fator que contribui para quebrar aulas meramente tradicionais que nem sempre visam o desenvolvimento do conhecimento dos alunos. Para Fossa (S/A, p.139), “[...] a história pode ser usada como um fator motivador na apresentação do material novo”, contribuindo de forma direta para uma melhor compreensão e aceitação de conteúdos que, por muitas vezes, são julgados como conteúdos difíceis.

2.2 A utilização do material concreto através dos artefatos históricos no ensino aprendido

A utilização do material concreto traz consigo grandes vantagens para o ensino-aprendizagem. Através dele, o aluno é instigado a refletir sobre a matemática. Segundo Gervázio (2017, p. 45), “envolver os alunos com materiais concretos e manipulativos, com o intuito de promover uma familiarização com o universo matemático, deve ser um método

indispensável para a educação”. Portanto, o uso desse material pode ser visto como um recurso que possibilita uma interação maior entre alunos e conteúdos estudados, onde os alunos poderão aprender, na prática, conceitos que julgam ser difíceis de compreender.

Para Nascimento e Angelo,

Os materiais concretos e manipuláveis são bastante úteis quando falamos em compreender conteúdos que, por muitas vezes, são considerados de difícil entendimento em sala de aula. Quando o aluno consegue manipular o objeto, torna-se mais fácil compreender as propriedades existentes nele, além de tornar a aula mais lúdica e interessante. (NASCIMENTO e ANGELO, 2019, p.62)

Lorenzato retrata que “o real palpável possibilita apenas o primeiro conhecimento, isto é, o concreto é necessário para a aprendizagem inicial, embora não seja suficiente para que aconteça a abstração matemática” (LORENZATO, 2010, p. 20). Contudo, a utilização do material concreto deve ser vista através de uma abordagem que possibilita o desenvolvimento do pensamento matemático, mesmo que sua utilização seja inicial ou não, pois essa utilização é de suma importância. Para Pereira (2015, p. 14),

A aplicação dos materiais concretos é influenciada por vários fatores que vão desde a didática, a prática quanto à metodologia. Alguns destes materiais são vendidos no comércio, outros podem ser construídos. O envolvimento dos alunos e do professor na construção de conceitos matemáticos que serão adquiridos no decorrer do seu desenvolvimento, nesse caso o professor tem um papel importante que é o de mediador.

Neste trabalho, defende-se o uso do material concreto através dos artefatos históricos. De acordo com Pereira (2015, p. 12), artefatos históricos “são objetos que foram produzidos em um determinado tempo e que retratam o contexto cultural e social da época. Ele geralmente possui uma utilidade prática e outra simbólica que marcam características de uma civilização”. Além disso, os artefatos podem ser monumentos, fotografias, documentos escritos, imagens, textos de livros de matemática que retratam a história, dentre tantos instrumentos existentes e de suma importância para o ensino da matemática.

A utilização de materiais que motivam os alunos em sala de aula é de extrema importância, tendo em vista que os alunos estão cada vez mais interligados com o mundo fora da sala de aula. Considerando o desenvolvimento maior dos alunos, seu pensamento crítico e sua autoconfiança, quando se fala no ensino-aprendizagem, deve-se levar em consideração metodologias que vão despertar a curiosidade dos alunos e levá-los a buscar cada vez mais o conhecimento. Nessa perspectiva, é apresentada como metodologia, que poderá possibilitar tudo que já foi mencionado, a criação e utilização de Instrumentos históricos que, neste trabalho, trataremos como “artefatos históricos”. Esses, trabalhados de forma planejada em

sala de aula, farão com que o professor obtenha êxito no seu objetivo. A respeito disso Pereira evidencia que,

A construção, a utilização e a realização das atividades propostas para uso do instrumento, possam permitir ao aluno, visualizar as relações entre conceitos da Matemática e outras ciências, levando a compreensão de noções matemáticas, possibilitando, assim, a aprendizagem dos conteúdos ensinados. (PEREIRA, 2015, p.14)

Portanto, os artefatos históricos são ferramentas que vão além do conhecimento matemático, possibilitando uma viagem ao passado, onde os alunos compreenderão o surgimento da matemática e como essa ciência foi se modificando ao longo do tempo, até chegar à matemática proposta no currículo escolar. Oliveira (2017, p.77) afirma que ao “Utilizar-se de artefatos históricos que proporcionem temas de estudo interessantes para o aluno, provavelmente, torna-o mais engajado nas atividades propostas, desenvolvendo sua confiança em resolvê-las adquirindo novos conhecimentos.”. Sobretudo, uma das vantagens na utilização dos artefatos em sala de aula está ligada ao manuseio do objeto, fator indispensável para a construção do saber matemático. Alves e Batista (2016, p.56)

Em se tratando do manuseio, este fornece ainda mais possibilidades ao professor, pois através das tentativas de uso do instrumento, o aluno estará imerso na investigação, analisando suas próprias dificuldades e elaborando planos de ação para o estudo através de um objeto manipulável.

Sendo assim, o manuseio de um determinado instrumento leva o aluno e o professor a investigar possibilidades de resolução dos problemas matemáticos. Todavia, a utilização de artefatos históricos possui algumas limitações que são importantes destacar, tendo em vista que se não forem trabalhados de maneira satisfatória, com um planejamento detalhado, o objetivo que deveria ser alcançado durante a aula, não será atingido. Destaca-se como uma limitação a falta de conhecimento do instrumento por parte do professor, levando-o a fazer sua utilização de qualquer forma, sem trabalhar suas reais potencialidades e objetivos.

“O trabalho com os artefatos históricos permite uma imersão na história da matemática, que possibilita humanizar os conteúdos dessa ciência – que foi escolarizada, mas precisa ser inclusiva – e que permita aprendizagem dotada de significado” (ANGELO, NASCIMENTO, MEDEIRO et al, 2018, pag. 31), mediante a esse fator comprova-se que a junção da história da matemática com os artefatos históricos é um fator que acarretará no desenvolvimento de uma boa aprendizagem, onde o aluno conseguirá extrair dos conteúdos propostos seu real significado.

Neste trabalho foram apresentados alguns materiais concretos a qual chamamos de artefatos históricos, onde buscou-se através deles demonstrar aos participantes que é possível

trabalhar com materiais concretos de baixo custo. Apresenta-se abaixo esses artefatos, bem como, a maneira que podem ser trabalhados em sala de aula.

As Barras de Napier foram desenvolvidas por John Napier, por isso tem esse nome. Essas barras são utilizadas para simplificar cálculos e foram descritos na sua obra *Rabdologia*, publicada em 1617. Ele descreveu os mesmos como sendo um método de multiplicação que usava dez barras marcadas com números. Às vezes eram feitas de marfim e pareciam ossos; por isso também ficaram conhecidas como “ossos de Napier” (*Napier's bones*). Atualmente essas barras podem ser confeccionada com materiais diversos, que vão desde cartolinas, papelão, madeira, dentre outros materiais.

O Tangram é um quebra-cabeça chinês constituído por sete peças sendo dois triângulos pequenos, um triângulo médio, dois triângulos grandes, um paralelogramo e um quadrado. É um jogo que consiste em combinar peças, uma do lado da outra, a fim de conseguir construir figuras. Segundo M. B. P. Instituto e Santos (2004), “A criação do tangram não tem uma data registrada na história, mas, sabe-se que desde que chegou ao ocidente, por volta do século XVIII, este jogo vem seduzindo gerações e gerações, desde manifestações artísticas e passatempos até, mais recentemente, a trabalhos pedagógicos.” (INSTITUTO e SANTOS, 2004, p. 2).

O Ábaco Romano é um dos mais antigo instrumento criado pelo homem para a realização de cálculos. Esse instrumento está ligado ao surgimento do processo de contagem. O ábaco “era formado basicamente de uma prancha com várias colunas verticais, na qual cada coluna simbolizava um agrupamento em potencias de base dez. Os números eram representados por fichas feitas de pedra, vidro ou metal, mas sem haver qualquer imagem.” (CUNHA e IBIAPINA, 2015, p. 25).

O quipu é um instrumento criado e utilizado pelos incas no período de pré-invasão espanhola (Século XV e XVI). Esse objeto consiste num sistema de cordas utilizado para registro alfanumérico. “Neste sistema, uma série de códigos poderia fornecer os significados desejados, tais como o tipo de nó utilizado, as cores das cordas, a forma como os nós eram organizados, a existência ou não de ornamentação nas cordas, as distâncias entre os nós (nó = kipu, na língua quéchua).” (AGUIAR, 2006, p. 900)

As cordas dos quipus eram dispostas a uma corda chamada cordão primário, a partir do qual eram pendurado vários cordões pingentes. Os incas utilizavam um sistema de contagem de base 10, parecido com o sistema ocidental de numeração (1 a 10). Existem três tipos de nós, o nó curto ou simples, nó em oito e o nó longo.

O teodolito é um instrumento que permite trabalhar as relações trigonométricas, e as relações métricas no triângulo retângulo. “O Teodolito é um instrumento óptico de medição de posições relativas. É utilizado em topografia, navegação, meteorologia e na agrimensura para medir ângulos horizontais e verticais; em medições de grandes obras como, barragens, hidrelétricas, pontes...” (FILHOS et al, 2015. p.14)

O teodolito é um instrumento que mede distâncias manualmente, através de correntes padronizadas ou fita métricas através do cumprimento do ângulo. Jonathan Sisson construiu o primeiro teodolito contendo quatro parafusos niveladores. Um pouco adiante Ignácio Porro, inventor de instrumentos ópticos, contribuiu acoplando o telescópio, aprimorando assim o teodolito. No decorrer dos anos esse instrumento foi sendo aperfeiçoado agregando sistemas que o tornaram mais precisos.

Todos os artefatos destacados fazem parte de um grande quantitativo de objetos que podem ser utilizados para trabalhar em sala de aula, visando a melhor compreensão dos conteúdos pelos alunos, entretanto, precisa-se ter cautela ao trabalhar tais artefatos, uma vez que precisa-se ter conhecimento para manuseá-los, além de mostrar aos alunos como tais artefatos podem ajuda-los em sala de aula.

Deixa-se claro que os artefatos podem apresentar efeito contrário daquele desejado pelos professores, tendo em vista que os alunos podem se atrapalhar ao manusear e acabar dificultando na transmissão do conhecimento.

Além das potencialidades dos artefatos históricos, se faz necessário evidenciar as limitações que eles podem apresentar, a exemplo das barras de Napier que podem dificultar na operação de multiplicação para alguns alunos que não conseguem visualizar o material concreto como forma de aprendizado.

2.3 Importância da formação continuada para professores

Ao longo dos anos, e com o mundo em constante mudança, faz-se necessário que os profissionais de qualquer área tenham ciência de que precisam acompanhar essas modificações, se resignificar. No ambiente escolar não é diferente, os professores precisam acompanhar a realidade dos seus alunos, para que consigam ter êxito dentro da sala de aula. Com isso, destaca-se a importância da formação continuada para os professores, que precisam estar sempre buscando novas fontes, recursos e metodologias para utilizar em seu ofício.

Segundo Prada, Freitas e Freitas (2010, p. 369),

Formar-se é um processo de toda a vida; enquanto seres humanos, temos a possibilidade de aprender e, portanto, nos humanizamos permanentemente, mediante as relações e interações que acontecem nos diversos ambientes culturais nos quais temos relações. Deste modo, aprender é mais do que receber ou obter informações e conhecê-las ou compreendê-las é tornar o aprendizado parte do ser, implicando desenvolver-se com ele. Formar-se é um processo de aprendizagem que se realiza desenvolvendo-se individual e coletivamente dentro da cultura, incorporando-a, criando e recriando-a.

Dessa forma, a formação do indivíduo é uma mistura de vivências, onde ele aprende por onde vai passando. Faz-se necessário evidenciar que a formação do indivíduo é contínua, tendo em vista que vivemos em constantes mudanças no meio que vivemos. Em qualquer profissão, a formação continuada é de extrema importância, pois é necessário que o profissional, seja ele qual for, se profissionalize e adquira sempre novos conhecimentos. Neste trabalho fala-se da importância da formação continuada para os profissionais da Educação, especificamente os professores, pois acredita-se que tal profissional necessita estar em constante aprendizado.

O início da carreira de um professor é bastante difícil, tendo em vista que a partir daí ele passa a aprender na prática o ofício da docência. Nesse momento, há um confronto com aquilo que foi mostrado e aprendido durante a licenciatura, com as possibilidades ofertadas dentro do âmbito escolar. Todavia, o professor apresenta a necessidade de adaptar-se ao meio que está se inserindo, bem como construir suas próprias concepções e encontrar as melhores metodologias para moldar sua identidade docente. Para Gama e Fiorentini (2009, p. 446), “Ao analisar as características da fase inicial da carreira, podemos considerá-la fundamental para suas aprendizagens, pois é quando o professor reflete sobre os enfrentamentos advindos de seu ingresso na profissão e de sua prática docente”. Portanto, é nesse momento que o professor poderá se apropriar das possibilidades oferecidas e, inseri-las para moldar seu conhecimento.

A formação continuada é de suma importância, tendo em vista que a realidade vivenciada pelos seres humanos está em constante mudança, impulsionando, assim, a busca por novas metodologias, novas fontes e novos caminhos para o aprendizado. Além disso, a formação continuada possibilita ao professor uma nova visão das dificuldades enfrentadas pelos alunos, com isso ele se tornará apto para sanar algumas dessas dificuldades. Sobretudo, é necessário compreender que a formação continuada é uma necessidade de todo o corpo docente de uma escola.

No entanto, para que se garanta aos profissionais da educação uma boa formação, faz-se necessário que essa formação seja feita a partir de fatores internos e que seja voltada para

sua realidade, pois cada professor (escola) possui suas especificidades. Sendo assim, “a formação de professores ganharia muito se se organizasse, preferentemente, em torno de situações concretas, de insucesso escolar, de problemas escolares ou de programas de ação educativa” (NOVÓIA, 1995, p.5).

A formação continuada reflete diretamente na melhoria da qualidade de ensino, contribuindo com a mudança e crescimento do comportamento e conhecimento dos alunos. A esse respeito Prada, Freitas e Freitas refletem que,

A formação, como um caminho de diversas possibilidades, permite às pessoas que o transitam desenvolver-se, construir as relações que as levam a compreender continuamente seus próprios conhecimentos e os dos outros e associar tudo isso com suas trajetórias de experiências pessoais. Assim, a formação docente é uma contínua caminhada dos profissionais da educação, em cujo caminhar atuam todas as suas dimensões individuais e coletivas de caráter histórico, biopsicossocial, político, cultural, próprias de seres integrais e autores de sua própria formação. (PRADA, FREITAS e FREITAS, 2010, p. 370)

Sendo assim, os professores precisam compreender a importância da formação continuada para sua vida profissional, só assim entenderão que quanto mais conhecimento, mais êxito terão na realização do seu trabalho docente. Diante disso, vale salientar que é na prática que os professores desenvolvem suas concepções e vão adquirindo mais experiência em sua prática docente.

Um exemplo que merece destaque e que mostra a importância da formação continuada para os professores foi o momento imposto pela Covid-19. A pandemia que atingiu todo o mundo e que trouxe grandes e graves consequências, não apenas na área da saúde, como também em várias outras áreas, a exemplo da educação.

Na Educação houve momentos tensos e incertos, pois ninguém esperava que as aulas fossem interrompidas e que para retornarem seria necessário que não só os professores, como também todos os agentes da educação compreendessem as tecnologias, fato que no século que atual deveria ser algo rotineiro na vida de todos. Para minimizar as consequências futuras para a Educação, foi implantado o sistema de ensino remoto, onde professores e alunos tiveram que se integrar da maneira mais eficaz possível. Nascimento e Gouveia (2020, p.2) relatam que “um ponto que influenciou na operacionalização desse processo de implementação, é a questão dos profissionais não estarem devidamente prontos para realizarem suas aulas de forma remota, por não saberem utilizar os dispositivos tecnológicos [...]”. Acredita-se que esse fator se deu, pois muitos desses profissionais não tiveram acesso aos tipos de ferramentas necessárias durante sua formação inicial.

Destaca-se, assim, a importância que deve ser dada para a formação continuada, pois não se deve estacionar com os conhecimentos que já possui, buscando, assim, novas fontes de conhecimento e aprendizado, se modernizando.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Para alcançar os objetivos desta pesquisa, fez-se necessário a delimitação de alguns pontos primordiais, tais como: a problemática que está sendo investigada, os objetivos, os percursos da pesquisa, os participantes, os referenciais teóricos e tantos outros fatores que contribuíram para o caminhar e a conclusão desta pesquisa. Portanto, neste capítulo serão descritos os caminhos metodológicos e as etapas que em foram divididas a pesquisa, que possui como objeto de estudo a inserção da história da matemática como metodologia de ensino através dos artefatos históricos.

O estudo foi realizado em Itapororoca/PB e contou com a participação de 9 professores atuantes em escolas públicas. Para o aprofundamento da pesquisa e coleta dos dados houve a necessidade da pesquisadora observar as aulas dos participantes, a realização de um questionário, oficinas, e, por fim, uma entrevista.

Para a execução deste estudo, houve a colaboração da Secretaria de Educação, uma vez que se fez necessário trabalhar de forma conjunta em pró da inserção de outras metodologias de ensino na prática docente dos professores participantes. Por fim, esse estudo é de natureza qualitativa, também exploratória-descritiva.

Cabe destacar que para realização deste estudo, ele foi submetido e aprovado pelo comitê de ética pelo Número do Parecer: 5.618.375 (Em anexo).

3.1 Natureza da pesquisa

Essa pesquisa se classifica, quanto aos objetivos, como uma pesquisa exploratória-descritiva. Segundo OLIVEIRA (2011, p. 20), a pesquisa exploratória “possibilita aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatos, permitindo a formulação mais precisa de problemas, criar novas hipóteses e realizar novas pesquisas mais estruturadas”. Já a pesquisa descritiva “têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.” (GIL, 2008, p. 28). Quanto a sua natureza, é do tipo qualitativa, pois se preocupa em “descrever, compreender e interpretar os fenômenos, por meio das percepções e dos significados produzidos pelas experiências dos participantes.” (SAMPIERI; COLLADO e LUCIO, 2013, p. 36). Em relação ao objeto de estudo, ele se enquadra no estudo de caso. Esse tipo de estudo “...é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a

permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados” (GIL, 2008, p. 57).

3.2 Caracterização do ambiente da pesquisa e participantes

A pesquisa teve como *lócus* a cidade de Itapororoca-PB. O município está localizado na mesorregião da mata atlântica e microrregião do litoral norte da Paraíba, a 65km de João Pessoa, capital do estado (SILVA, 2014). Sua população foi estimada em 18.974 habitantes no ano de 2021, com IDH de 0,564 em 2010 (IBGE,2023).

Atualmente, a cidade tem como fator econômico a agricultura, sendo uma das principais produtoras de abacaxi do estado (BARROS, *et al.*, 2020), e atividades econômicas voltadas para o turismo e comércio local, com a presença de artesãs e microempreendedores.

No que diz respeito à educação, a taxa de escolarização entre 6 a 14 anos de idade [2010] é de 97%, o IDEB nos anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública) [2021] é de 4,2, o IDEB – Anos finais do ensino fundamental é de 4,7. O número de estabelecimentos de ensino fundamental é de 22 escolas e 3 estabelecimentos de ensino médio [2021] (IBGE, 2023).

No que concerne às escolas da rede municipal, a localidade conta com 14 escolas municipais que estão divididas entre a zona rural e urbana, porém apenas 4 delas oferecem ensino fundamental até os anos finais, recorte esse que foi utilizado nesta pesquisa.

Para esse estudo, foram convidados nove professores de matemática, atuantes na rede municipal de ensino, de quatro escolas que lecionam nas turmas do 6° ao 9 ° ano. Os professores foram convidados de forma livre a participar do estudo, sendo informados objetivos e todo caminho metodológico que seria seguido.

A escolha desse público se deu por acreditar-se que tais metodologias oferecem diversos e curiosos conhecimentos, onde os professores deparam-se com uma das vastas possibilidades de trabalhar a história da matemática e algum tipo de artefato histórico.

3.3 Instrumentos da pesquisa

Os instrumentos necessários para a realização da pesquisa foram:

- Observação não-participante;
- Questionário;
- Caderninhos de curiosidades
- Oficinas;
- Entrevista semiestruturada.

Primeiramente, foi realizada a observação não-participante das aulas dos professores. Para Marconi e Lakatos (2003, p.190) “a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”. Dessa maneira, a observação foi realizada para ter maior contato com os participantes, a fim de conhecer sua realidade, lembrando que o pesquisador não interferiu em nenhum momento no ambiente pesquisado. Ainda de acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 193), a observação não-participante “presencia o fato, mas não participa dele; não se deixa envolver pelas situações; faz mais o papel de espectador. Isso, porém, não quer dizer que a observação não seja consciente, dirigida, ordenada para um fim determinado. O procedimento tem caráter sistemático.”.

Após a observação foi aplicado um questionário, o qual os professores puderam responder 16 questões. As questões eram de cunho discursivo e objetivo e retratavam assuntos pertinentes à pesquisa. As questões eram sobre o uso da História da Matemática, a formação inicial e continuada, metodologias, recursos, dentre outros questionamentos. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p. 201), o “Questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Nesse sentido, o questionário permitiu compreender a visão geral que os participantes apresentavam sobre assuntos importantes para a pesquisa.

Em seguida, foram realizadas as oficinas que foram desenvolvidas em três dias distintos. Elas tiveram por objetivo apresentar a história da matemática e alguns artefatos históricos como metodologia de ensino. A ideia central foi a de trabalhar, nessas oficinas, os artefatos e, ainda, atividades estruturadas para ampliar o conhecimento dos participantes. Entende-se por atividades estruturadas as práticas pedagógicas que facilitam e ampliam o desenvolvimento dos participantes. Nessas atividades, o ensino deve ser centrado na aprendizagem, tendo o professor como mediador que busca interação entre o conhecimento e dos alunos. Antes de iniciar as oficinas foi entregue aos professores caderninhos coloridos para que pudessem evidenciar suas impressões acerca das oficinas e posteriormente serviu para analisar seus pensamentos sobre as oficinas ofertadas.

Já “a entrevista tem como objetivo principal a obtenção de informações do entrevistado, sobre determinado assunto ou problema.” (LAKATOS e MARCONI, 2003, p.196). Nesta pesquisa utilizou-se da entrevista semiestruturada, pois essa foi realizada através de um roteiro estabelecido pelo pesquisador. Além disso, foi constituída de “[...] uma

série de perguntas abertas, feitas verbalmente em uma ordem prevista” (LAVILLE & DIONNE, 1999, p.188).

3.4 Percurso da pesquisa

Para a realização desta pesquisa foi necessário a realização de uma intervenção a qual foi dividida em cinco momentos que serão descritos abaixo:

1º MOMENTO: Inicialmente, foi realizada uma visita à sala de aula dos professores participantes, com o intuito de conhecer um pouco sua vivência com seus alunos e como são realizadas suas metodologias de ensino. Foram observadas 20 turmas divididas entre os 9 professores. Nos dias de visitas estavam presente de 20 à 30 alunos. Para se ter clareza dos fatos observados foi necessário organizar um roteiro, que teve por objetivo nortear a pesquisadora em quais aspectos focar (Ver anexo).

A partir dessa visita e observação foi possível terminar de organizar o material que foi proposto durante as oficinas. Apesar do pouco tempo com os professores em sala de aula, foi possível compreender sua atuação frente aos seus alunos.

2º MOMENTO: Houve a realização de um questionário contendo 16 perguntas. As questões apresentadas no questionário eram de cunho discursivo e objetivo. Esse questionário serviu para traçar o perfil de cada participante e fornecer informações para dar início às oficinas. Além disso, tal questionário mostrou um pouco dos pensamentos e conhecimentos dos professores acerca de assuntos importantes para a pesquisa. Dentre os questionamentos presentes destacam-se questões acerca da História da Matemática, uso de Artefatos Históricos, metodologias e práticas pedagógicas dentre outros questionamentos.

A partir da aplicação do questionário e com o primeiro contato com os professores, foi realizada uma roda de conversa na qual os professores explanaram sobre as questões presentes no questionário. A conversa foi mais além, onde foi explorado sobre o tema: “A utilização da história da matemática e dos artefatos históricos em sala de aula”. A roda de conversa teve por objetivo esclarecer as ideias colocadas no papel e aprofundar o conhecimento dos professores sobre a história da matemática, bem como o conhecimento sobre os artefatos históricos.

3º MOMENTO: Foi ofertado aos professores três oficinas onde foram trabalhados alguns artefatos, tais oficinas foram realizadas a partir de roteiros, que podem ser observados nos anexos. Durante as oficinas houve discussões sobre a história de cada artefato apresentado, sua importância, e conteúdos que podem ser trabalhados a partir deles. Os

artefatos foram confeccionados pelos próprios professores. Apresenta-se abaixo a ordem que cada artefato histórico foi trabalhado nas oficinas.

- Primeira oficina: Barras de Napier
- Segunda oficina: Tangram e Ábaco
- Terceira oficina: Quipu e Teodolito

Salienta-se que todo o material usado na confecção dos artefatos é fácil de ser encontrados, muitos, a própria escola oferece. Esse foi um fator importante para a pesquisa, trabalhar com materiais de baixo custo e materiais fáceis de ser encontrados, tendo em vista que esse foi dos empecilhos evidenciados para o não uso de materiais concretos em sala de aula.

4º MOMENTO: No último dia de oficina foi realizada uma pequena avaliação, onde os professores evidenciaram suas impressões, dificuldades e aprendizagens sobre os três dias vivenciados. Além disso, de responderam a um pequeno questionário, que teve por objetivo compreender se a visão que eles tinham ao final das oficinas continuava a mesma do primeiro contato, ou se algo havia modificado.

5º MOMENTO: Esse momento foi realizado a partir de três meses após a aplicação das oficinas, onde houve a realização de uma entrevista com cada participante individualmente. Para a realização dessa entrevista a pesquisadora utilizou um roteiro contendo três questionamentos pertinente para a pesquisa, e de acordo com os questionamentos levantados e as respostas dos participantes a pesquisadora escrevia suas respostas. Essa entrevista teve por finalidade saber se os professores haviam aplicado alguns dos materiais, ou se teriam a intenção de utilizá-los a partir do cronograma de conteúdos que eles tinham.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Observação das aulas

Para a realização desta pesquisa, houve como primeiro contato a observação das aulas dos professores participantes. Essa observação ocorreu no mês de julho onde pesquisador e professor puderam conversar presencialmente.

Durante as visitas pôde-se observar a comunicação existente entre professor e aluno. A minoria dos alunos participavam ativamente da aula, o professor os questionava sobre o conteúdo visto e não recebia resposta. Na maioria das salas visitadas, o comportamento dos alunos foi o mesmo, o professor era o único que falava e os alunos apenas ouviam. Contudo os alunos que participavam da aula demonstravam interesse no conteúdo, mesmo que ele fosse passado de forma tradicional, com apenas a utilização do quadro. Evidencia-se que quase todos os professores, nesses dias de visita, utilizaram o quadro como único recurso para a aula, porém alguns ainda fizeram a utilização de atividades impressas. Um episódio interessante na observação foi o fato de um único professor fazer uso de material concreto, o transferidor, usado para explicar o conteúdo de ângulos.

Na turma em que o professor iniciou a aula com o material concreto, foi perceptível que os alunos estavam curiosos em aprender a utilizá-lo, muitos demonstraram não conhecer o instrumento e não saber como fazer sua utilização, isso remete a falta de uso desses recursos em sala de aula.

Nessas observações foi possível perceber como os professores realizam suas atividades e um pouco do seu envolvimento com sua turma. Entretanto, não foi possível identificar os tipos de metodologias com profundidade, tendo em vista que a visita em sala de aula foi realizada em um curto espaço de tempo, dada a quantidade de participantes. Todavia, esse primeiro contato foi de suma importância para o andamento da pesquisa, pois foi realizada uma sondagem de quais conteúdos os professores apresentavam mais interesse em debater nas oficinas. Vale salientar que os instrumentos apresentados nas oficinas já haviam sido escolhidos antes dessa visita, contudo após a conversa com os professores, tomou-se ciência de que alguns desses instrumentos já escolhidos eram exatamente o que eles gostariam de conhecer. Dessa forma, as oficinas foram organizadas e aplicadas.

Antes da aplicação das oficinas, e para ter maior aprofundamento dos conhecimentos e limitações dos participantes, foi realizado um questionário, que serviu como base para os passos seguintes da pesquisa.

4.2 Questionário

O questionário que será apresentado a seguir teve por intuito conhecer os professores participantes, a fim de organizar as oficinas que seriam oferecidas em seguida. Tal questionário forneceu dados primordiais para o andamento da pesquisa, pois conhecer um pouco da vivência dos participantes forneceu informações para compreender algumas ideias e comportamentos que os participantes apresentavam. Tal instrumento de coleta de dados foi escolhido por permitir facilidade na análise dos dados. Além disso, esse instrumento é útil para a coleta de dados, pois pode fornecer dados estruturados sobre os participantes.

O questionário foi aplicado a nove professores de matemática, atuantes na rede pública de ensino da cidade de Itapororoca/PB, e contou com 16 questões (4 das questões eram objetivas e as demais discursivas). A coleta de dados foi realizada em dezembro de 2021. A seguir é apresentada uma síntese dos resultados encontrados a partir das respostas dos professores.

QUADRO 3: Perfil dos participantes.

	Sexo	Grau de Escolaridade	Modalidade De Ensino	Tempo de Atuação
P1	<i>Feminino</i>	<i>Graduação</i>	<i>Fundamental II</i>	<i>3 a 5 anos</i>
P2	<i>Feminino</i>	<i>Especialização</i>	<i>Fundamental II</i> <i>Médio</i>	<i>6 a 10 anos</i>
P3	<i>Masculino</i>	<i>Especialização</i>	<i>Fundamental II</i>	<i>11 anos ou mais</i>
P4	<i>Masculino</i>	<i>Graduação</i>	<i>Fundamental II</i> <i>Médio</i>	<i>11 anos ou mais</i>
P5	<i>Masculino</i>	<i>Mestrado</i>	<i>Fundamental II</i> <i>Médio</i> <i>Superior</i>	<i>11 anos ou mais</i>
P6	<i>Masculino</i>	<i>Especialização</i>	<i>Fundamental II</i>	<i>6 a 10 anos</i>
P7	<i>Masculino</i>	<i>Graduação</i>	<i>Fundamental II</i> <i>Médio</i>	<i>6 a 10 anos</i>
P8	<i>Feminino</i>	<i>Especialização</i>	<i>Fundamental II</i>	<i>3 a 5 anos</i>
P9	<i>Masculino</i>	<i>Graduação</i>	<i>Fundamental II</i>	<i>3 a 5 anos</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

A partir dos dados expostos no quadro acima, destaca-se que os nove participantes possuem Licenciatura em Matemática, dentre eles, quatro possuem especialização na área da educação e apenas um com mestrado. Ambos os participantes atuam no ensino fundamental, quatro deles também atuam no ensino médio e apenas um atua no ensino superior.

O tempo de atuação de cada participante varia, três deles possuem de três a cinco anos de sala de aula, outros três possuem seis a dez anos e os demais onze anos ou mais. Dando continuidade ao questionário, os professores responderam questões discursivas, que serão abordadas a seguir.

QUESTÃO 5: Qual(is) maior(es) dificuldade (s) você encontra nos alunos em sala de aula?

QUADRO 4: Resposta dos professores sobre suas maiores dificuldades.

P1	<i>A construção sólida da matemática básica, com as operações ou ligar (fazer conexões dos conteúdos).</i>
P2	<i>Além dos problemas como ausência da família na escola, problemas estruturais da própria escola. Uma das maiores dificuldades que enfrento no ensino aprendizagem da Matemática são problemas relacionados à leitura, escrita e visualização, interpretação dos problemas matemático, tudo isso atrelado ao pouco conhecimento matemático que os alunos trazem consigo das séries anteriores.</i>
P3	<i>Os maiores desafios encontrados em sala de aula são alunos com realidades distintas, no que diz respeito a conhecimentos prévios, como também, problemas familiares que considero como fatores que desmotivam, tais como: Tristeza, medo, falta de atenção etc.</i>
P4	<i>Falta de embasamento para compreender os conteúdos da série em que estuda.</i>
P5	<i>Falta de interesse dos estudantes, dificuldade de comunicação com pais, responsáveis e alunos.</i>
P6	<i>Maior dificuldade vista é a falta de interesse por parte da maioria, parecem não se preocupar tanto em aprender. Vejo dificuldade de concentração, falta de prática na resolução de exercícios em casa e mediante a isso esquecem rápido o que aprenderam anteriormente.</i>
P7	<i>A falta de motivação e apoio da família.</i>
P8	<i>A falta de motivação na participação das aulas é a maior dificuldade.</i>
P9	<i>Os Alunos não possuem base boa! Principalmente Alunos de Rede Pública de Ensino. Outro fator importante é a falta de diálogo entre aluno e professor durante as explicações. Ao encaminhar uma atividade para casa o mesmo retorna na Aula do dia seguinte em branco. Falta de comprometimento e interesse do Aluno com as avaliações e atividades.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Dentre as dificuldades elencadas pelos professores destaca-se: alunos que não possuem uma boa base, problemas em compreender as quatro operações, desinteresse, motivação, dificuldades em leitura e escrita, dificuldades na interpretação dos problemas dentre outros. A partir das respostas dadas pelos participantes, percebe-se a preocupação que eles expressam em se deparar, em sala de aula, com fatores que deveriam ter sido sanadas desde os primeiros anos escolares e, além disso, com o fato de que os alunos apresentam desmotivação em adquirir novos conhecimentos.

QUESTÃO 6: Você acha fácil, razoável ou difícil ensinar para os alunos nos dias atuais? Explique.

Para uma análise detalhada da questão citada, foi criado um quadro com as respostas individuais de cada participante.

QUADRO 5: Resposta dos professores sobre ensinar nos dias atuais.

P1	Razoável / Difícil	<i>Muitas vezes não temos apoio dos responsáveis, como em exercícios extra classe.</i>
P2	Difícil	<i>Relacionando com as dificuldades apresentadas no item anterior, nos dias atuais a sala de aula não é mais tão atrativa para os alunos, somando a falta de motivação, interesse e falta de perspectiva de um futuro construído na base da educação. Costumo dizer que os alunos de hoje são mais difíceis que os de 10 anos atrás.</i>
P3		<i>Levar em conta o repertório dos educandos na construção de conhecimentos não é tarefa nada fácil pois, cabem-nos a acompanha-los através de metodologias inovadoras, partindo de conteúdos prévios adquiridos, ligando a meios tecnológicos que, por sua vez, é de suma importância que os alunos disponham de equipamentos tecnológicos, como também a escola de uma sala de informática e com internet de boa qualidade.</i>
P4		<i>O professor dispõe de muitas ferramentas como internet, computadores, vídeos etc que por um lado facilita o seu trabalho, por outro lado a estrutura educacional não corresponde com a atual necessidade do aluno.</i>
P5	Razoável	<i>Estimular os alunos a resolução de problemas no dia-a-dia ou seja dias atuais.</i>
P6	Difícil	<i>É tarefa árdua ensinar um aluno que não quer aprender, no entanto gosto muito do que faço e mesmo caminhando lentamente, notamos resultados positivos.</i>
P7	Razoável	<i>Pois existem alunos muito motivados, interessados, já por outros lados os alunos em situação oposta, sem interesse ou incentivo aos estudos.</i>
P8	Razoável	<i>Pois uma grande parte dos alunos não quer nada com os estudos, o que torna bastante difícil ensinar. Assim o professor precisa tá pesquisando novos métodos para cativar e chamar a atenção dos alunos.</i>
P9	Difícil	<i>Pois, não temos mais alunos bons como antigamente. Principalmente agora com a volta às aulas Pós período pandêmico.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Observa-se, a partir do quadro acima, que quatro dos professores elencaram que acham razoável ensinar nos dias atuais, o mesmo quantitativo dos que acham que ensinar é uma tarefa difícil. A resposta razoável foi justificada, por mais de uma vez, pela falta de motivação por parte dos alunos, e até mesmo pela falta de compromisso dos responsáveis em atividades realizadas fora da sala de aula. Já quando mencionam que é “difícil” justifica-se pelo meio vivenciado nos dias atuais, onde os alunos estão cada vez mais envolvidos no mundo tecnológico. Sendo assim, o professor precisa buscar novas metodologias para inserir nas aulas e buscar a atenção desses alunos. Salienta-se que nenhum dos participantes respondeu “fácil” para a questão proposta.

QUESTÃO 7: Quais metodologias de ensino você adota em sala de aula?

Para esse questionamento os participantes elencaram as seguintes metodologias:

QUADRO 6: Metodologias usadas pelos participantes

<i>Resolução de problemas / investigação matemática / jogos / tecnologias</i>	P1, P2, P4, P6, P7, P8, P9
<i>Etnomatemática</i>	P2, P7
<i>Jogos e brincadeiras / leitura compartilhada / olimpíadas</i>	P3
<i>Aulas expositivas e demonstrativas</i>	P3, P5

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Ao fazer a leitura do quadro acima, percebe-se que a maioria dos participantes se baseia na resolução de problemas, metodologia que leva o aluno a pensar por si próprio, permitindo seu raciocínio lógico. De acordo com Romanatto (2012, p.303), a resolução de problemas “como metodologia de ensino da matemática, pode fazer com que os conceitos e princípios matemáticos fiquem mais compreensivos para os estudantes uma vez que eles serão elaborados, adquiridos, investigados de maneira ativa e significativa”. Já a investigação matemática permite ao aluno buscar caminhos para ser percorridos. Dessa forma, o aluno tem a responsabilidade de descobrir e justificar suas respostas. Ainda como metodologias mais utilizadas pelos participantes temos os jogos e a tecnologia que, principalmente nos dias atuais, é fonte rica e importante para sala de aula. Os jogos possibilitam interação entre o conteúdo e os alunos, além de permitir que aprendam brincando, tornando, assim, a compreensão do conteúdo mais leve e satisfatória.

O uso da tecnologia é importante, tendo em vista que os alunos estão cada vez mais imersos nesse mundo e, atualmente, existem diversos softwares e jogos que facilitam na compreensão dos conteúdos, vale salientar que a inserção dessa metodologia requer do professor habilidades, para que possa utilizar da maneira correta visando o desenvolvimento do conteúdo.

Ainda ao analisar as respostas de cada participante, a partir do quadro acima, nota-se que apenas o P5, um professor que possui mais de dez anos de experiência em sala de aula, com mestrado, restringe sua metodologia a aulas expositivas. Já o P3 expande sua metodologia além das aulas expositivas. Vale evidenciar que o P3 também possui mais de dez anos de experiências, e parece utilizar poucas metodologias alternativas. Com esses dados é possível levantar hipóteses acerca de mudanças ocorridas nos cursos ofertados de licenciatura, que afetam diretamente as escolhas das metodologias utilizadas pelos participantes. Entretanto, o P4 seria um contraexemplo à hipótese, tendo em vista que possui mais de onze anos de experiência e destacou outros tipos de metodologia utilizada por ele.

Verifica-se no quadro 6 que nenhum dos participantes utilizam a história da matemática como metodologia alternativa, embora dois deles tenham elencado o uso da etnomatemática. Aborda-se abaixo questões que ajudarão a compreender as escolhas feitas pelos participantes que estão relacionadas às suas metodologias e a seu conhecimento com a disciplina da história da matemática durante sua graduação.

QUESTÃO 8: Durante a sua formação inicial você cursou a disciplina de História da Matemática? Como você descreveria esse contato com essa disciplina?

QUADRO 7: Relatos da disciplina de História da Matemática na graduação.

P1	Sim	<i>Baseada em forma de nortear o futuro professor a como mediar ou aplicar em suas aulas</i>
P2	Sim	<i>Foi uma experiência rica e bastante proveitosa, antes, nunca tinha tido contato com a História da Matemática. A disciplina despertou em mim, um caráter investigativo e um olhar mais acentuado para a História.</i>
P3	Sim	<i>Descrevo como sendo muito relevante a busca pelas diversas práticas matemáticas que existiam ao longo do tempo, em diferentes povos, para que façamos um paralelo aos dias atuais e, assim, facilitar ainda mais o ensino aprendizagem.</i>
P4	Sim	<i>Auxilia bastante para desmistificar a abstração matemática</i>
P5		<i>A História da Matemática pode ser um potente auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, com a finalidade de manifestar forma peculiar as ideias matemáticas, situar tempo e especialmente as grandes ideias e problemas, junto com suas motivações e procedentes.</i>
P6	Sim	<i>Na verdade foi muito superficial e não consegui compreender ou até usar o que eu estudei aplicando na sala de aula.</i>
P7	Sim	<i>É uma disciplina muito rica, que dá um sentido aos conceitos matemáticos.</i>
P8	Sim	<i>Foi umas das disciplinas mais proveitosas e que me trouxe grande aprendizado.</i>
P9	Sim	<i>No primeiro momento foi muito interessante. Pois, nela foi possível lembrar as histórias e métodos dos mais diversos povos e como eram utilizados no aprendizado matemático.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Ao fazer a leitura do quadro 7, percebe-se que todos os participantes tiveram a disciplina de história da matemática durante a graduação. Dentre eles, apenas o P6, um professor especializado e com seis a dez anos de experiência, relatou que a disciplina não o ajudou em seu ofício e que não conseguiu compreender o teor da disciplina durante a graduação. Já os demais participantes relataram que tal disciplina foi importante para seu desenvolvimento pessoal. Além disso, quatro deles também indicaram sua importância para suas atividades atuais em sala de aula.

QUESTÃO 9: Considerando sua experiência, a História da Matemática é um fator que contribui no processo de ensino aprendizagem?

QUADRO 8: A história como fator na aprendizagem

P1	Sim	<i>O resgate ou retomada das origens ajuda a entender a aplicação matemática hoje</i>
P2	Sim	<i>Além da importância histórica, compreender o desenvolvimento dos conceitos matemáticos, conhecendo não apenas o produto, mas o processo que resultou, preenche algumas lacunas e oportuniza olhares que poderiam passar despercebidos.</i>
P3	Sim	<i>Sim, pois através dos conceitos primitivos, ou seja, dando sentido as ideias existentes nos objetos de conhecimentos, com forma de motivações na aprendizagem.</i>
P4	Sim	<i>Quando você informa a origem daquele conteúdo, qual matemático contribui para desenvolver aquele conhecimento, isso desperta o interesse do aluno.</i>
P5	Sim	<i>A história da Matemática como recurso didático para o ensino aprendizagem.</i>
P6	Sim	<i>Compreender o porquê da Matemática foi possível através da História desde a antiguidade, quando civilizações antigas começaram a desenvolver seus métodos de contagem e de cálculos.</i>
P7	Sim	
P8	Sim	<i>Sim, contribui muito, é uma disciplina bastante enriquecedora.</i>
P9	Sim	<i>Vale ressaltar que não só nos dias atuais como no passado a Matemática sempre esteve e continua presente no nosso dia a dia. Não se aprende matemática apenas em sala de Aula! Ela está presente em todo lugar. Desde a existência dos grandes povos!</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Todos os participantes responderam que “sim” à questão abordada. Observa-se que o P7 se deteve apenas a responder, sim, sem mais comentários sobre o questionamento. O P5 e P8 deram respostas tão superficiais que acabam sendo somente sinônimos para “sim”. P1, P2, P6 e P9 revelam a história da matemática como ponto de partida para conhecer a matemática estudada nos dias atuais, seu desenvolvimento ao longo dos séculos. Já P3 e P4 veem, na história da matemática, um fator que contribui para despertar o interesse e a motivação dos estudantes. A próxima questão está relacionada ao modo como os participantes utilizam a história da matemática em suas próprias práticas pedagógicas.

QUESTÃO 10: Nas suas aulas de Matemática, você usa a história da matemática com seus alunos? Se sim, como usa?

QUADRO 9: O uso da história pelos participantes

P1	<i>Sim, geralmente já vem no livro didático relacionando a algum conteúdo, quando não vem solicito em forma de pesquisa.</i>
P2	<i>Sim. Geralmente estímulo processos investigativos, tentando revelar a Matemática como criação humana, fruto das necessidades do homem, então faço atividades investigativas com leitura, pesquisas construção da linha de tempo, mas tudo depende do material que tenho, e do conteúdo abordado.</i>
P3	<i>Sim. Através de estudos de textos, mostrando o desenvolvimento histórico.</i>
P4	<i>Sim. Ao abordar o teorema de Pitágoras, por exemplo, pedir para os alunos pesquisarem: Quem foi Pitágoras? Onde ele viveu? Em que época.</i>
P5	<i>Sim. Portanto, ao abordar a história da Matemática em sala de aula, o professor deve revelar a Matemática como uma criação humana, levando os alunos a encará-la como fruto da necessidade do homem.</i>
P6	<i>Alguns conteúdos sim. Contando a história de origem de alguns resultados vistos na matemática de hoje.</i>
P7	<i>Sim, através de textos que os livros didáticos trazem.</i>
P8	<i>Sim, sempre procuro apresentar a história do conteúdo que estou trabalhando. Apresento em uma breve introdução.</i>
P9	<i>Sim. Através de vídeos Socioeducativos! Desta forma se torna mais prático depois na utilização de materiais manipulativos e didáticos para o conhecimento dos alunos.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Neste questionamento percebe-se que todos os professores fazem uso da história da matemática em suas aulas. Observa-se que o P6 apresenta pouco entusiasmo ao responder a questão, essa resposta pode ser devido à experiência insatisfatória que teve com a disciplina durante a graduação (Quadro 5). Levando em consideração o que os demais participantes indagaram, percebe-se que eles limitam a história da matemática a textos trazidos em livros didáticos, ou seja, a pesquisas sobre os matemáticos que contribuíram de alguma maneira para o desenvolvimento da matemática. Dessa forma, os participantes apresentam não compreender a história da matemática como um elemento na formação de conceitos.

QUESTÃO 11: Você identifica algum obstáculo na utilização da história da matemática em suas aulas?

QUADRO 10: Obstáculos encontrados ao uso da história

P1	Não	
P2	Sim	<i>Tenho acesso a pouco material, melhor dizendo tenho material para pouco conteúdo. Também tenho material com uma linguagem que não é muito acessível aos alunos e isso limita bastante o uso da HM nas aulas.</i>
P3	Sim	<i>Acredito que uma maior abordagem na formação do professor, durante o curso de licenciatura e, ainda nas formações pedagógicas</i>
P4	Não	<i>Não, antes torna a aula mais interessante.</i>
P5	Não	<i>Com o estudo da história da matemática se pode analisar a construção das noções básicas dos conceitos matemáticos, com isso o aluno revive o meio onde ele está inserido.</i>
P6	Sim	<i>Os obstáculos são pelo fato desse assunto surgir superficialmente nos livros didáticos.</i>
P7	Sim	<i>Em parte sim. Leitura dos alunos e falta de interpretação.</i>
P8	Não	
P9	Sim	<i>A falta de um laboratório de Matemática nas escolas. Pois este é fundamental para conhecimento e aplicações de oficinas durante as aulas!</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

O P1, P4, P5 e P8 evidenciaram que não encontram obstáculos na utilização da história da matemática. Dois deles não fizeram maiores comentários, enquanto os outros dois elencaram que o uso da história proporciona ao aluno uma aula mais interessante, onde ele pode analisar e compreender os conceitos básicos matemáticos.

A partir do quadro, percebe-se que alguns dos participantes elencam fatores que contribuem para a existência desses obstáculos. O P2, P6, P7 e P9 reclamaram da falta de material adequado, apresentando tal fato como um desses obstáculos. Por outro lado, P9 atrela esse fator a não existência de um laboratório de matemática nas escolas. Já o P7 direciona o problema a falta de habilidade que os alunos apresentam. O P3 aponta para a deficiência em sua formação. Visando o que foi exposto no (quadro 4), onde nenhum participante lembrou da história da matemática como metodologia de ensino, é possível concordar com o P3. De fato, atualmente existem diversos materiais que podem ser utilizados para trabalhar a história da matemática em sala de aula, porém os professores desconhecem seu uso ou não foram treinados para fazer sua utilização.

O próximo questionamento serviu de base para conhecer a ideia que os participantes apresentavam sobre os artefatos históricos, bem como, compreender seus pensamentos sobre

o material concreto, já que os artefatos históricos podem ser vistos como um material concreto que visa criar subsídios para que os alunos consigam compreender o real significado da matemática.

QUESTÃO 12: O que você entende por materiais concretos? Você costuma utilizá-los em suas aulas? Se sim, quais materiais concretos você já fez utilização? Qual(is) vantagens e desvantagens você considera ao fazer o uso do material concreto?

QUADRO 11: Conceituação e uso de material concreto

	Definição	Materiais	Vantagem	Desvantagem
P1	<i>É quando o aluno pode manipular na prática algum conteúdo trabalhado.</i>	<i>Jogos Software</i>	<i>Melhor interação entre alunos e o conhecimento</i>	
P2	<i>São recursos didáticos que podem estimular o desenvolvimento do pensamento lógico, bem como auxiliam na construção de conceitos e significados de conteúdos matemáticos</i>	<i>Material dourado Sólidos geométricos Ábaco</i>	<i>Cumprem a sua finalidade</i>	<i>Adquirir os recursos e construir, pois demanda muito tempo da aula.</i>
P3	<i>São aqueles que podem ser manipulados</i>	<i>Material dourado, ábaco, bolinhas de papel, relógio, dama, baralho, tampinhas E dominó</i>	<i>Desperta a curiosidade e propicia um ambiente favorável a aprendizagem, contribui na interação e no desenvolvimento do raciocínio lógico.</i>	
P4	<i>Todo objeto palpável que você possa utilizar para esclarecer melhor o conteúdo que está sendo trabalhado.</i>	<i>Sólidos geométricos, tangram e material dourado</i>		
P5	<i>Um objeto qualquer que possa ser manipulado podendo ser de ordem natural ou artificial. O natural é aquele que existe espontaneamente, sendo gerado pela ação da natureza. O artificial é aquele que é gerado pela produção do homem.</i>			

P6		<i>Ábaco, tangram e Jogos</i>		
P7	<i>Materiais que os alunos podem ter um melhor entendimento ou facilita o aprendizado do conteúdo.</i>			
P8	<i>São jogos que os alunos podem manusear para a aprendizagem de determinado conteúdo.</i>	<i>Tangram, dominó, roleta, estoura balões, entre outros</i>	<i>Interação dos alunos durante a realização das aulas</i>	<i>Barulho que surge em meio as "brincadeiras".</i>
P9	<i>Não sei responder essa pergunta por que nunca fiz uso do mesmo em minhas aulas.</i>			

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Ao fazer a leitura do quadro, pode-se observar que alguns dos participantes não responderam a questão por completo, deixando algumas lacunas. Inicialmente, os participantes explanaram sobre o que entendiam por material concreto. A maior parte dos participantes enfatizaram o aspecto manuseável dos materiais, embora o P2 e P9 se prenderam a sua finalidade. Observa-se, também, que o P9 não soube responder e nunca fez uso desses materiais. Dois dos participantes (P5 e P9) não elencaram nenhum tipo de material concreto, o que pode indicar que não utilizam esses materiais em suas aulas ou que podem até utilizá-los, mas não de maneira frequente.

Mesmo com as lacunas deixadas pelos participantes na questão, observa-se que a maioria citou alguns materiais concretos. Dentre eles, apenas um refere-se a um artefato histórico (Tangram). Das vantagens e desvantagens apresentadas, evidencia-se a interação dos alunos, bem como despertar o interesse desses em sala de aula. Já as desvantagens foram mínimas, comparadas com as vantagens elencadas pelos participantes. A questão seguinte tem relação com a ideia que os participantes já detêm acerca dos artefatos históricos.

QUESTÃO 13: Você já ouviu a expressão “artefatos históricos”? O que você entende por artefatos históricos?

QUADRO 12: Conceituação de “artefatos históricos”

P1	<i>Sim. Em História são documentos ou objetos para a elaboração de jogos.</i>
P2	<i>Entendo que Artefatos Históricos são materiais (objetos, documentos e etc) que podem ser observados e manuseados com o intuito de que passo mergulhar e interagir com a história.</i>
P3	<i>Sim. Objetos desenhados e construídos pelos antepassados, nas mais variadas</i>

	<i>culturas, para uma finalidade específica.</i>
P4	<i>Sim. São objetos, documentos, imagens, fotografias e outros materiais que dão sentido às ações do homem no passado e que representam o dito e o feito na história da humanidade.</i>
P5	<i>Sim. Ele vem ganhando espaço, pois esses materiais permitem maior interação entre aluno e professor, uma vez que o aluno consegue além de manusear os artefatos mergulhar na cultura de cada civilização.</i>
P6	<i>Acredito que deve ser algo concreto descoberto pela arqueologia.</i>
P7	<i>Sim. São objetos escritos que nos auxiliam na hora da composição histórica.</i>
P8	<i>Sim. São matérias como documentos, fotografias que apresenta a história do passado.</i>
P9	<i>Sim. É compreendido como um conjunto de objetos, documentos, monumentos, imagens, fotografias e outros materiais que dão sentido as ações do homem no passado e que representam o dito e o feito na história da humanidade.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Como se pode observar (no quadro 12), sete dos nove participantes responderam que “sim” já haviam visto a expressão artefato histórico, enquanto dois dos participantes utilizaram a expressão “entendo” e “acredito”, o que leva a acreditar que eles não possuem familiaridade com a expressão, apenas a definiram levando em consideração a lógica das palavras. A partir da definição que os participantes apresentaram, apenas o P2, P3, P4 e P9 deram uma definição razoável para o questionamento. As respostas do P1 e P6 são equivocadas e a do P5 não responde à questão. As demais respostas, P7 e P8, podem ser consideradas incompletas. Portanto, levando em consideração o que foi exposto no quadro acima, pode-se concluir que os participantes possuem pouca familiaridade com o referido objeto em questão.

O próximo questionamento toma como base o que os participantes responderam na questão anterior, esperava-se que os referidos participantes tivessem pouco ou nenhum uso de artefatos históricos.

QUESTÃO14: Você usa ou gostaria de utilizar em suas aulas algum artefato histórico?

QUADRO 13: Colocações acerca da intenção de utilizar os artefatos históricos

P1	Sim	<i>Sim, em resoluções de problemas os papiros de Rhind ou objetos que necessitem de adaptação como em jogos.</i>
P2	Não	<i>Não utilizo, mas gostaria.</i>
P3	Sim	<i>Utilizo e gostaria de utilizar mais vezes.</i>
P4	Não	<i>Mas, acredito ser interessante.</i>

P5	Sim	<i>Jogos geométricos e ábacos.</i>
P6	Não	<i>Não uso, mas gostaria de conhecer melhor e até usar na sala.</i>
P7	Sim	<i>De forma indireta com o auxílio de textos.</i>
P8		<i>Gostaria de utilizar.</i>
P9	Não!	<i>Nunca usei e tão pouco provável fazer uso deste durante minhas aulas!</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Na segunda coluna encontra-se a resposta dada para o primeiro questionamento, se os participantes “usam” os artefatos históricos. Já na terceira coluna, eles evidenciaram se havia vontade ou não em fazer sua utilização. Observa-se, na segunda coluna, que dos nove, quatro disseram “sim”, outros quatro disseram “não” e apenas um deixou a questão em branco. Levando em consideração a resposta em branco do P8, entende-se que ele “não” utiliza, e, ao ler sua outra resposta para a questão, conclui-se, de fato, que ele não faz a utilização de Artefatos Históricos.

Dos cinco participantes que responderam “não”, quatro deles apresentaram interesse nos Artefatos Históricos, apenas o P9 demonstra desinteresse pela metodologia. A colocação do P9 é um pouco curiosa tendo em vista que sua conceituação sobre o objeto foi razoável.

QUESTÃO 15: Quais vantagens o uso de artefatos históricos trará para você ao fazer sua utilização em suas aulas? Você acredita que tal utilização poderia despertar maior interesse dos alunos?

QUADRO 14: Vantagens do uso de artefatos

P1	<i>É uma forma de enriquecer e fazer com que os alunos busquem e pesquisem também.</i>
P2	<i>Como não faço a utilização não consigo elencar de fato as vantagens, mas com certeza, despertaria maior interesse dos alunos.</i>
P3	<i>As vantagens são que os Artefatos Históricos tornam as aulas mais interessantes, possibilitando o trabalho em pequenos grupos, o que garante o atendimento a heterogeneidade da turma e a necessidade de realização de atividades diferenciadas, facilitando o interesse dos alunos.</i>
P4	<i>Despertaria a curiosidade dos alunos, gerando interesse pelas culturas antigas.</i>
P5	<i>As vantagens são de ter materiais concretos e para meio de ser visual e palpável.</i>
P6	<i>Sim. Poderia despertar interesse, visto que seria algo novo e desconhecido.</i>
P7	<i>Fazer uma retomada na histórica é bom para fazer o aluno a pensar ou buscar pelo conhecimento.</i>
P8	<i>Conhecer o passado. Acredito que sim.</i>
P9	<i>Não sei te responder essa pergunta por que nunca fiz uso do mesmo em minhas aulas!</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Com a leitura do quadro 14, percebe-se que o P2, P3, P4 e P6 acreditam que trabalhar com artefatos despertará o interesse dos alunos pela aula. O P2, mesmo sem fazer a utilização do artefato, acredita na eficácia do instrumento. Já o P9 não conseguiu responder a questão mesmo que superficialmente.

QUESTÃO 16: Quais dificuldades você citaria para a inserção dos artefatos históricos em suas aulas?

QUADRO 15: Dificuldades apresentadas pelos participantes para o uso de Artefatos.

P1	<i>A falta de tempo em buscar ou pesquisa, para uma elaboração de preparação melhor.</i>
P2	<i>Conseguir tais materiais.</i>
P3	<i>As dificuldades que destacaria para o uso dos Artefatos Históricos, em minhas aulas, seria, justamente, o resgate dessas fontes que percebe-se a valorização de meios atuais sem dar muita importância as origens com o paralelo a contemporaneidade.</i>
P4	<i>Todos estes questionamentos exigem uma estrutura educacional adequada, tempo e disponibilidade do professor e dos alunos. Na forma como a educação é praticada hoje, o professor atuando em duas, três escolas para sobreviver fica difícil.</i>
P5	<i>Trabalhar com forma concreta e mais prazerosa para o docente e discentes.</i>
P6	<i>A aquisição desse material bem como o manuseio, visto que teria que ter um bom plano para aplicar em sala fazendo uso desses objetos.</i>
P7	<i>Em partes a falta de recursos para os artefatos em forma de objetos. Mas com um pouco de dedicação e esforço conseguimos estruturar uma aula interessante.</i>
P8	<i>Acredito que seria encontrar os artefatos históricos.</i>
P9	<i>Não sei te responder essa pergunta por que nunca fiz uso do mesmo em minhas aulas!</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Tal questionamento foi muito pertinente, pois a partir das respostas, foi possível conhecer os motivos que levam os professores a não utilizar os instrumentos. Um dos principais motivos é a falta de tempo, que foi mencionada pelo P1 e P4. Já P2, P3, P6, P7 e P8 elencaram que, a principal dificuldade é encontrar tais materiais. A partir dessas respostas, pode-se refletir sobre a importância desta pesquisa, onde se apresenta materiais que podem ser encontrados facilmente, inclusive na própria escola. Tal dificuldade apresentada não se constitui, de fato, um verdadeiro empecilho, ou seja, pode-se revelar a falta de conhecimento dos artefatos, ou ainda, o não conhecimento da construção desses instrumentos a partir de materiais mais acessíveis.

Destaca-se que o P3 não respondeu de forma satisfatória o questionamento, porém evidenciou a importância desses materiais para o ensino-aprendizagem, destacando a importância de se trabalhar com materiais concretos para tornar a aula mais prazerosa. A realização deste questionário possibilitou enxergar como os professores participantes estão atuando em sala de aula, além de possibilitar a coleta de informações para a organização das oficinas que foram aplicadas em seguida.

4.3 Oficinas

Esta fase da pesquisa foi realizada no mês de Agosto de 2022.

Foram realizadas oficinas com os professores da rede Municipal de ensino da cidade de Itapororoca-PB. Nessas oficinas foram aplicadas metodologias que envolviam o uso da História da Matemática envolvendo a utilização de Artefatos Históricos. A proposta apresentada nas oficinas está apresentada no **APÊNDICE II**.

Foram realizados três encontros, de acordo com o quadro que segue:

QUADRO 16: Cronograma de atividade das oficinas

ATIVIDADE	DATA	RESUMO
<i>Barras de Napier</i>	<i>22/08/2022</i>	<i>Conversa informal sobre o questionário respondido anteriormente. Apresentação da história das Barras de Napier, e sua confecção com os participantes.</i>
<i>Tangram e Ábaco Romano</i>	<i>23/08/2022</i>	<i>Apresentação do Tangram e do Ábaco Romano através de sua história e confecção do material.</i>
<i>Quipu e Teodolito</i>	<i>24/08/2022</i>	<i>Apresentação dos Artefatos, Quipu e Teodolito e confecção do material. Conversa informal e conclusão das oficinas.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Como se pode observar, no quadro 16, as oficinas foram divididas em três dias. Durante esse tempo, foram trabalhados os diferentes tipos de Artefatos, houve, inclusive, a confecção de alguns deles. A partir das oficinas, os professores tiveram a oportunidade de conhecer alguns recursos que eles poderiam aproveitar em suas aulas.

Para compreender a visão dos professores acerca das oficinas, foi confeccionado e entregue um caderninho com folhas de ofício coloridas, nos quais os professores foram

orientados a escrever tudo que achassem importante, suas impressões das oficinas, sugestões e curiosidades, ou seja, tudo que, por algum motivo, chamou sua atenção deles. Além disso, os caderninhos serviram como recurso para a coleta de dados.

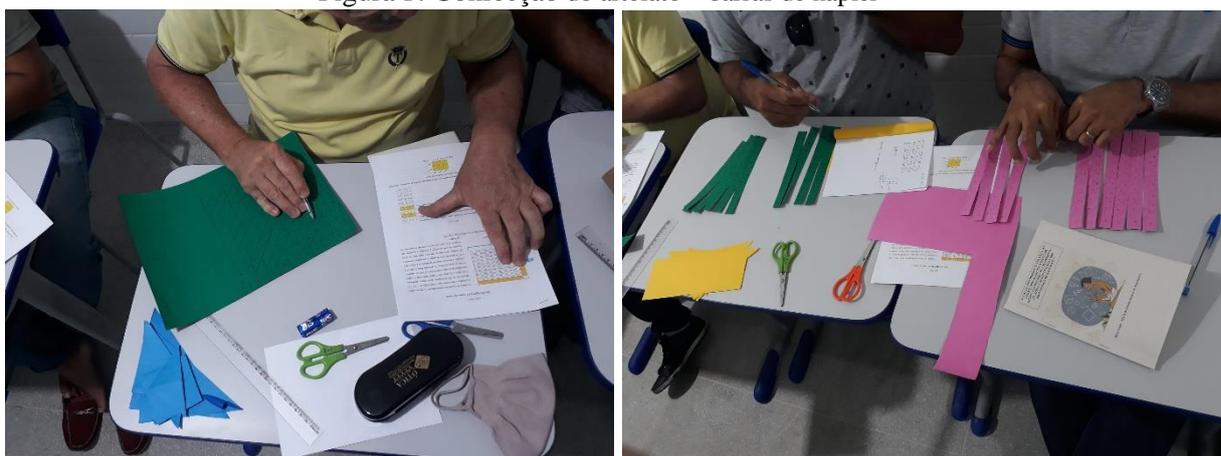
PRIMEIRA OFICINA – 22/08/2022

A primeira oficina teve por objetivo apresentar o artefato histórico “barras de Napier”. Através das barras é possível explorar diversos conteúdos matemáticos. Dentre eles, destaca-se a operação de multiplicação e divisão, que foram os assuntos centrais da oficina. Entretanto, a oficina também possibilitou trabalhar a tabuada de multiplicação, pois para a utilização do artefato, é necessário que, antes de tudo, se faça o preenchimento dos espaços vazios de cada barra.

Um dos pontos principais da oficina foi a confecção do material pelos próprios professores. Além disso, eles puderam conhecer um pouco da história do Artefato (quando surgiu, quem criou e quais conteúdos podem ser trabalhados a partir dele), além do manuseio do instrumento.

Inicialmente, foi entregue aos professores um pedaço de cartolina colorida. Eles foram instruídos a seguir o passo a passo da apostila que eles possuíam, como mostra a figura (1).

Figura 1: Confecção do artefato – barras de napier



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Vale salientar que os professores demonstraram muita dificuldade na confecção desse artefato, desde as marcações no papel até o preenchimento de cada barra com a tabuada de multiplicação. No decorrer da oficina, os envolvidos trocavam ideias acerca do artefato, a maneira como poderia ser trabalhado, como orientar os alunos, dentre outros aspectos. Alguns questionamentos que foram levantados:

1° A utilização das barras em sala de aula possui um grande vantagem, pois não é necessário fazê-la apenas em cartolina, como também podemos pedir para que o aluno arranque folha do seu caderno;

2° Para os discentes, a utilização de barras maiores, e no quadro, poderia ser mais eficiente, pois eles poderiam ir até o quadro e resolver uma operação;

3° Alguns dos professores levantaram a seguinte hipótese: Seria mesmo necessário cortar cada barra? Não daria para realizar as atividades com o quadrado completo de barras?

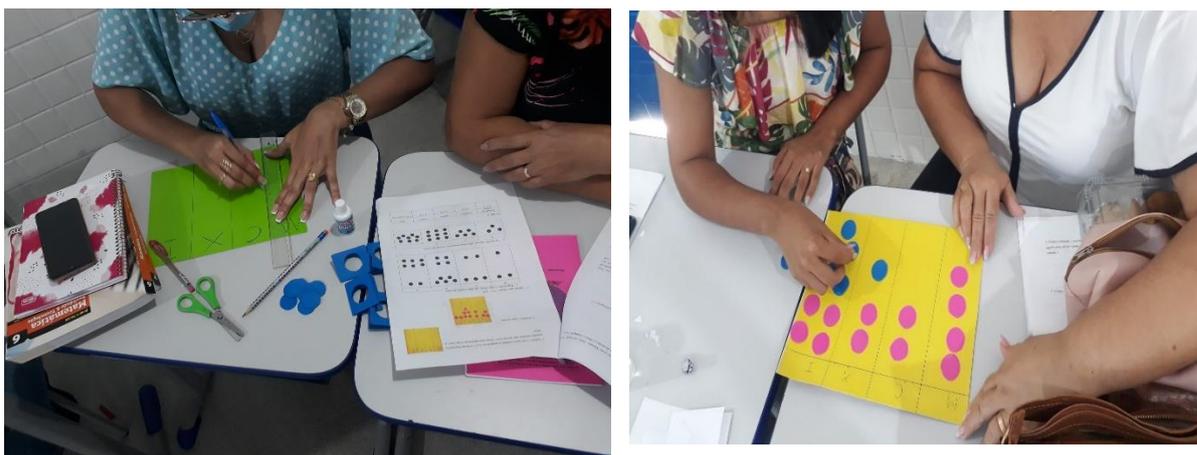
A partir desse terceiro ponto, entramos em uma discussão a respeito da melhor maneira de realizar atividades com o artefato, tendo em vista que, no passado, as barras eram utilizadas separadamente.

SEGUNDA OFICINA – 23/08/2022

Na segunda oficina foi trabalhado o ábaco Romano e o tangram. Todos os nove professores estavam presentes. Primeiramente, os professores foram convidados a conhecer um pouco da história do instrumento que iriam confeccionar. Para isso, se fez necessário a utilização de slides, onde eles puderam conhecer a origem dos instrumentos, bem como a importância para o ensino. No decorrer da oficina, os professores afirmaram que já haviam trabalhado, em sala de aula, com o ábaco. Segundo eles, o ábaco utilizado teria sido o “ábaco de pino”, pois é um instrumento mais fácil de encontrar e, praticamente, toda a escola possui. Um dos participantes ainda relatou que já havia trabalhado com seus alunos o ábaco apresentado e que foi uma experiência bastante proveitosa, pois os alunos demonstraram interesse na compreensão do conteúdo.

Notou-se, ao longo da oficina, que alguns professores sentiram dificuldades para confeccionar o instrumento, tais dificuldades se deram devido à falta de coordenação motora para cortar os círculos que foram utilizados para representar os números. Na figura (2), é possível observar alguns professores na confecção do instrumento.

Figura 2: Construção e aplicação do artefato ábaco romano pelo professores participantes



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Ao longo da confecção surgiram alguns questionamentos bastante pertinentes em relação ao manuseio do instrumento, tais questionamentos possibilitaram uma troca de conhecimentos entre os participantes, pois, a partir deles, os professores propuseram soluções acerca das questões levantadas. Abaixo são apresentados dois questionamentos apresentados pelos participantes.

- Seria possível fazer operação com agrupamento?
- Será que daria certo trocar as cores das bolinhas para representar valores acima de 10?

Os participantes mostraram-se muito entusiasmados com a confecção do instrumento. Era perceptível que eles estavam muito interessados nessa metodologia e buscavam compreender de todas as maneiras como poderia utilizar o artefato em sala de aula.

Pode-se observar, na figura (3), como os participantes estão concentrados na confecção do segundo artefato “tangram”, feito a partir de dobraduras.

Figura 3: Confecção do artefato tangram através de dobradura



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Trabalhar a partir de dobradura foi uma metodologia utilizada pensando na praticidade em sala de aula, uma vez que para fazer dobraduras, é necessário apenas folha, que pode ser até mesmo de caderno. Foi possível observar que o uso da atividade envolvendo dobraduras envolveu os professores de forma bastante positiva, visto que eles apresentaram entusiasmo ao manusear e fazer as dobraduras no papel. A técnica de dobraduras é um método existente há muito tempo, porém os professores ainda fazem pouco uso dessa técnica para trabalhar em sala de aula.

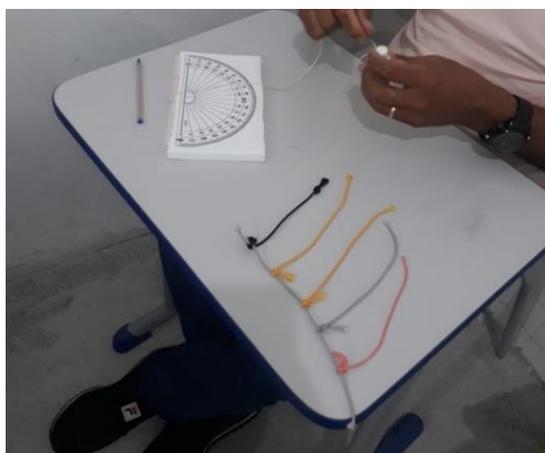
[...] A utilização de dobraduras no processo de ensino e aprendizagem já existe há tempo e, no ensino da Matemática, o uso de classe tornou uma opção para os educadores trabalharem atividades de investigação e manipulação de materiais, estimulando os alunos na busca e construção do conhecimento. (BRAZ, MORAIS et. al, 2019, p. 5)

Portanto, além das contribuições que o artefato (Tangram) traz para sala de aula, as dobraduras corroboram para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça de forma mais completa e divertida, além de possibilitar a aprendizagem de forma dinâmica.

TERCEIRA OFICINA - 24/08/2022

Na última oficina, foram trabalhados dois artefatos o “quipu e o teodolito caseiro”. Assim como as demais oficinas, num primeiro momento foi mostrado um pouco da história de cada instrumento, quais conteúdos podem ser trabalhados a partir dele, bem como foi evidenciado quais materiais podem ser utilizados em sua confecção. A figura (4) mostra um dos participantes confeccionando o segundo instrumento (Teodolito) e o quipu já pronto.

Figura 4: Confeção dos instrumentos quipu e teodolito



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Durante a oficina, os professores relataram a importância que eles percebem ao utilizar um material concreto, uma vez que a maioria dos alunos demonstram entusiasmo e curiosidade na realização da atividade. Nessa oficina, os professores participantes confeccionaram o quipu, utilizando cordas coloridas, em seguida demonstraram alguns números nas cordas. Inicialmente, eles apresentaram dificuldade para fazer os nós, tendo em vista que, para cada algarismo, dependendo da posição, o nó seria diferente. Entretanto, ao longo do caminhar da oficina, eles compreenderam como fazer cada nó e escrever um número completo.

Contudo, alguns dos participantes evidenciaram que utilizar os instrumentos que hoje as escolas têm, como, por exemplo, o ábaco de pino, já é suficiente para uma aula diferenciada, pois acreditam que os alunos poderiam se confundir com os nós e números escritos na corda. A partir dessa colocação, começou-se um pequeno debate onde foram apresentadas as vantagens de utilizar o quipu, obviamente não deixando de lado o ábaco e outros materiais que auxiliam no ensino da matemática.

Partindo para o próximo artefato, o teodolito, os professores já iniciaram falando que não haviam ouvido falar do instrumento e que é muito interessante, pois o conteúdo trabalhado a partir dele é algo difícil, e que os alunos demonstram dificuldades na sua compreensão. Já em sua confecção, os professores participantes sentiram um pouco de dificuldade, mas foram sanadas a partir das instruções da apostila elaborada pela pesquisadora.

Para ensinar como realizar os cálculos com o artefato, inicialmente, foi mostrado um pequeno vídeo, onde havia a explicação e resolução de uma situação problema mostrada na prática. A partir daí, os professores foram convidados para irem ao pátio da escola, onde ocorreram as oficinas, para medir algumas alturas, provando, assim, a funcionalidade do artefato. Nesse momento da oficina, os participantes demonstraram entusiasmo, pois estavam aprendendo na prática aquilo que já sabiam fazer apenas no papel.

Um fator importante que merece destaque é a interação dos professores na confecção do Artefato, principalmente do teodolito. Dentre os presentes, apenas um já havia visto e até trabalhou com o instrumento em sala de aula. De acordo com ele, o teodolito é um ótimo recurso para trabalhar com os alunos, uma vez que os alunos aprendem na prática e de forma cooperativa.

Um dos pontos necessários a destacar possui relação com os materiais utilizados durante toda a oficina, pois se tratam de materiais de baixo custo e podem ser encontrados com facilidade. Contudo, um dos empecilhos para a realização de uma aula mais lúdica e

dinâmica se dá pelo fato das escolas, muitas vezes, não fornecerem o material necessário. Com isso, o professor precisa se adaptar e buscar fontes que sejam acessíveis e que julgue ser fácil de encontrar. Como resultado não esperado, foi possível começar um pequeno laboratório de matemática com os materiais feitos pelos professores.

4.4 Cadernos de curiosidades

Como já mencionado anteriormente, antes de iniciar as oficinas, foi entregue aos participantes um caderninho (figura 5), no qual eles foram instruídos a escrever suas impressões acerca da vivência durante as oficinas, além de servir como coleta de dados na compreensão dos aspectos relacionados às oficinas e ideias dos participantes.

Figura 5: Caderninhos de curiosidade



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Esses caderninhos possibilitaram conhecer as concepções dos professores sobre as três oficinas ofertadas. Sendo assim, a partir da leitura dos resumos de cada professor, conclui-se a importância e relevância dessas oficinas no que diz respeito ao conhecimento pedagógico. Abaixo são destacados alguns comentários realizados pelos professores em seus respectivos caderninhos.

QUADRO 17: Considerações escritas pelos participantes nos seus respectivos caderninhos

CADERNO VERDE

- ✓ *As oficinas trouxeram vários conhecimentos para ampliação do ensino matemático em sala de aula, onde foi possível confeccionar e vivenciar alguns materiais capazes de prever ações de ensino voltadas para a realidade dos estudantes, tornando a ação de ensinar prazerosa, estimulante e o aprendizado mais eficaz. Através da troca de experiência foi possível inovarmos na construção de*

conhecimentos, tornando uma situação bastante dinâmica com atividades de caráter lúdico e pedagógico, visando sempre desenvolver competências e habilidades, contribuindo no melhoramento do desempenho escolar, no processo de ensino-aprendizagem.

CADERNO AMARELO

- ✓ *A participação nessas oficinas irá tornar minhas aulas mais dinâmicas e prazerosas, já que muitas vezes as aulas de Matemática tornam-se cansativas.*
- ✓ *Com essas oficinas, podemos fazer com que nossos alunos pratiquem a tabuada de multiplicar, por exemplo, além de aprender na prática, que é muito mais divertido. Foi muito bom, gostei muito das oficinas pois são métodos práticos e principalmente simples de fazer com que nossos alunos ponham em prática seus conhecimentos e até compreendam melhor o conteúdo dado.*

CADERNO ROSA

- ✓ *A confecção dos artefatos nos permite várias possibilidades metodológicas, dentre elas, a abordagem de diferentes conteúdo da matemática e com isso, podemos fazer também diversos resgates históricos.*
- ✓ *As oficinas foram bastante produtivas e nos permitiram diferentes resgates dentro do conteúdo abordado.*
- ✓ *SUGESTÃO: Abordar outros modelos a exemplo de modelos geométricos.*

CADERNO BRANCO

- ✓ *Trata-se de uma atividade capaz de envolver o alunado desde o primeiro momento, com a confecção dos instrumentos;*
- ✓ *Desperta a curiosidade, pois é uma forma diferente de desenvolvermos alguns conteúdos matemáticos;*
- ✓ *Vejo a possibilidade para uma aula bem dinâmica e participativa.*

CADERNO BRANCO

- ✓ *Material bem sugestivo para manipulação e utilização do cálculo matemático;*
- ✓ *Material muito bem elaborado e sugestivo para o ensino e aprendizagem;*
- ✓ *A oficina foi desenvolvida com bastante êxito de forma clara e precisa.*

CADERNO AMARELO

- ✓ *As oficinas foram elaboradas de forma clara, onde consegui adquirir novos conhecimentos, bem como rever alguns materiais já trabalhados por mim em sala de aula, trabalhado de formas*

<p><i>parecidas como a que foi mostrada nas oficinas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Os instrumentos mostrados foram ótimo para mim, pois busco trabalhar de vez em quando com meus alunos novas propostas de materiais.</i>
<p>CADERNO ROSA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Oficina bastante produtiva, os materiais trabalhados também foram ótimo, pois uma das minhas maiores dificuldades é encontrar materiais para ser trabalhados em sala de aula.</i>
<p>CADERNO ROSA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Gostei das oficinas, elas mostraram formas mais práticas de se trabalhar a matemática em sala de aula</i> ✓ <i>Os materiais apresentados também foram bons, porque muitos deles é fácil encontrar na própria escola, além disso muitas vezes não tenho tempo para organizar aulas mais atrativas e percebi com as oficinas que alguns materiais que temos em mão podem ser úteis.</i>
<p>CADERNO AMARELO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>As oficinas apresentadas foram de extrema importância e me trouxeram conhecimentos de instrumentos que alguns ainda bem conhecia. O material exposto foi rico pois nos dias atuais fica difícil trabalhar com os alunos algum tipo de material concreto tendo em vista, que tudo está muito caro e com o material apresentado podemos confeccionar com os próprios alunos.</i> ✓ <i>As atividades propostas foram bem pensadas; através das ideias das oficinas os alunos poderão adquirir conhecimentos de forma mais colaborativa e contextualizada.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

A partir do quadro 17, conclui-se que os participantes das oficinas ficaram satisfeitos com o material apresentado, e acreditam que as aulas com envolvimento de materiais concretos são eficazes no processo de ensino-aprendizagem, tornando as aulas mais lúdicas, dinâmicas, prazerosas e menos cansativas. Vale ressaltar que, aos olhos do professor (caderno verde), a troca de experiência ofertada durante as oficinas é importante, pois a partir dela é possível haver inovações no ensino e, conseqüentemente, na construção do conhecimento.

Percebe-se, com a colocação dos professores (caderno rosa e branco), quão relevante eles acreditam ser a confecção do material que será utilizado em sala, nesse caso, os artefatos. Ressalta-se que a confecção do material para ser trabalhado com os alunos é essencial, tendo

em vista que possibilita autonomia e curiosidade acerca dos conteúdos trabalhados. Alves e Batista (2016, p.56) mencionam que “a confecção do instrumento junto aos alunos é uma das mais produtivas possibilidades que o professor poderá adotar. Por meio da construção o professor estará trabalhando aspectos sociais, pois permitirá a interação entre os alunos”.

Como já mencionado, os caderninhos foram utilizados como coleta de dados, a fim de compreender como os professores participantes abarcaram as informações passadas e ter noção das dificuldades que eles não mencionaram ou demonstraram durante a aplicação da oficina. Além dos caderninhos, foi entregue aos professores uma apostila. Nela, os professores encontraram o passo a passo de cada artefato que iriam confeccionar, além de propostas de atividades que realizaram e que poderiam utilizar em suas aulas.

4.5 Entrevista – conversa final

A entrevista foi realizada três meses após o último encontro, onde a pesquisadora voltou a conversar com os professores individualmente, objetivando coletar dados dos professores participantes acerca da experiência vivenciada nas oficinas a partir da confecção e utilização dos Artefatos Históricos. Assim, buscou-se compreender suas ideias atuais sobre os Artefatos Históricos, como também a maneira como as oficinas o auxiliaram em sua prática pedagógica. A entrevista possibilitou compreender quais ideais os participantes apresentavam depois de todo o percurso (observação das aulas, questionário e as oficinas) para, finalmente, validar seu trabalho.

Para tal, foram entrevistados 8 professores que participaram da pesquisa. Vale salientar que não foi possível realizar a entrevista com todos os professores, pois um dos participantes estava com problemas de saúde e havia se afastado da escola já há algum tempo, com isso ficou difícil o contato, até mesmo contato pelas redes sociais.

Para a entrevista foram elaborados apenas três questionamentos:

1. As oficinas realizadas auxiliaram de alguma maneira sua prática pedagógica?
2. Você fez a utilização de algum dos instrumentos confeccionados nas oficinas?
Se sim, qual? E como os alunos reagiram na utilização dos instrumentos?
3. Qual sua percepção de artefatos históricos hoje?

A partir dos questionamentos acima, pode-se obter uma visão mais clara das ideias apresentadas pelos participantes, uma vez que foi possível compreender se algo havia mudado em sua prática escolar, movida pelas ações que participaram nos últimos meses. Abaixo é elencado cada questionamento com as suas devidas respostas.

QUADRO 18: Primeira questão da entrevista

As oficinas realizadas auxiliaram de alguma maneira sua prática pedagógica?
PROFESSOR A – <i>Sim</i>
PROFESSOR B – <i>Sim. Já fazia a utilização sempre que possível de materiais manipulativos, porém com as oficinas pude conhecer outros materiais que posso vim a trabalhar durante minha aula.</i>
PROFESSOR C – <i>Sim. Me fizeram repensar, planejar novamente minhas aulas, mostrando principalmente a importância da história da matemática para a minha prática pedagógica.</i>
PROFESSOR D - <i>Com certeza foi muito útil para minha formação acadêmica, no entanto ainda não a utilizei em minha prática pedagógica.</i>
PROFESSOR E – <i>Sim.</i>
PROFESSOR F – <i>Sim. Ampliou mais meu conhecimento das atividades e trabalhar com eles com material concreto é mais eficaz. Posso afirmar que as oficinas me ajudaram muito.</i>
PROFESSOR G – <i>Sim.</i>
PROFESSOR H – <i>Sim.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Observa-se (no quadro 18) que metade dos professores apenas afirmaram o questionamento feito, sem mais explicações. Já os professores B, C, D e F foram mais afundo com suas respostas, explicando como as oficinas os ajudaram em sala de aula. A partir das respostas, fica evidente que todos os participantes possuem convicção da importância das oficinas como apoio pedagógico. No quadro 19 são elencados os artefatos utilizados pelos participantes, bem como suas impressões acerca do comportamento dos seus alunos ao conhecer e utilizar os artefatos em sala de aula.

QUADRO 19: Segunda questão da entrevista

Você fez a utilização de algum dos instrumentos confeccionados nas oficinas? Se sim, qual? como os alunos reagiram na utilização dos instrumentos?
PROFESSOR A - <i>Utilizei a Barra de Napier e o Ábaco Romano para a prática das operações de Multiplicação e divisão e foi bem interessante, os alunos mostraram-se bastante interessados, participaram, foram aulas dinâmicas!</i>
PROFESSOR B – <i>Sim, fiz a utilização do ábaco. Os alunos demonstraram interesse e ficaram bastante animados.</i>
PROFESSOR C – <i>Infelizmente não tive como utilizar os instrumentos produzidos na oficina, pois a turma estava num momento didático diferente, no que se refere ao conteúdo abordado. Porém a utilização dos</i>

<i>materiais produzidos, me fizeram pesquisar outros materiais adequados para o momento.</i>
PROFESSOR D – <i>Não coloquei em prática em sala de aula ainda</i>
PROFESSOR E – <i>Sim. Fiz a utilização das barras de Napier. Os alunos gostaram e participaram bastante da aula.</i>
PROFESSOR F – <i>Sim. Utilizei o tangram. Os alunos ficaram felizes e gostaram das atividades, porque com a utilização de instrumento concreto os alunos ficam mais atentos a aula e todos participam.</i>
PROFESSOR G – <i>Infelizmente devido a demanda de conteúdos não fiz a utilização dos instrumentos apresentados.</i>
PROFESSOR H – <i>Sim. Utilizei as barras de Napier, os alunos se apresentaram curiosos e participativos.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

As respostas dos participantes acerca da utilização dos artefatos históricos foram satisfatórias, tendo em vista que a proposta da pesquisa permeia a utilização dos instrumentos confeccionados nas oficinas em sala de aula. Portanto, os professores demonstram entusiasmo e aceitação ao levar algum dos materiais para trabalhar com seus alunos.

Diante do que foi exposto no quadro acima, pode-se concluir a relevância da pesquisa para os participantes. Mesmo com alguns empecilhos, a maioria dos professores não deixaram de fazer o uso de algum dos artefatos. Entretanto é convicto que os professores que não conseguiram fazer sua utilização elencaram um motivo específico, neste caso, foi devido ao excesso de conteúdos que tinham que dar conta durante suas aulas. Além disso, segundo os participantes, os artefatos apresentados não abarcavam os conteúdos previstos por eles. O quadro 20 contempla o último questionamento feito na entrevista. Ele busca-se compreender se a visão que os participantes possuem sobre os artefatos históricos se modificou ao longo da pesquisa ou se permanece a mesma do questionário realizado.

QUADRO 20: Terceira questão da entrevista

Qual sua percepção de artefatos históricos hoje?
PROFESSOR A – <i>Artefatos históricos são os objetos que podemos utilizar em sala de aula. São de grande importância, pois nos ajuda de forma prática a passar para nossos educandos uma compreensão melhor sobre alguns conteúdos, tais como sistema de numeração decimal (valor posicional dos números).</i>
PROFESSOR B – <i>Pode ser qualquer objetos que facilite no repasse dos conteúdos matemáticos, afim de ajudar os alunos na compreensão da matemática.</i>
PROFESSOR C – <i>Depois que participei das oficinas minha ideia inicial de artefato continua a mesma, que são objetos que fazem parte da história que dão sentido as ações do homem. Alguns exemplos que</i>

<i>podemos citar são, objetos, fotografias, monumentos, em si, são materiais concretos que podemos utilizar em sala de aula.</i>
PROFESSOR D - <i>Foram objetos construídos e utilizados por nossos antepassados. Por meio da história conhecemos, creio que em parte, alguns. Inclusive, em alguns momentos, fazemos uso de alguns no intuito de dar uma maior contribuição para o conhecimento matemático.</i>
PROFESSOR E – <i>São objetivos que podem ser manipulados e nos auxilia nos conteúdos matemáticos visto em sala de aula.</i>
PROFESSOR F – <i>São objetos que a ciência nos fornece para facilitar a maneira que atuamos em sala de aula.</i>
PROFESSOR G – <i>São objetos criados pelas civilizações que foram se modernizando ao longo do tempo, esses objetos são importantes pois através deles conseguimos trabalhar a matemática de outras formas.</i>
PROFESSOR H – <i>A partir das oficinas pude concluir que estava correta ao tentar definir os artefatos históricos nesse momento tenho convicção que são instrumentos que surgiram ao longo do tempo para auxiliar as civilizações e que hoje pode ser utilizado para trabalhar os conteúdos matemáticos.</i>

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

De modo geral, as colocações dos entrevistados demonstram que as atividades desenvolvidas nas oficinas contribuíram para sua formação pedagógica, incentivando a utilização de outros tipos de materiais, e, auxiliando em metodologias que são capazes de ir além daquelas que estão acostumados a trabalhar em sala de aula.

Portanto, a visão que os professores apresentam nos dias atuais difere daquela apresentada por eles no início do percurso dessa pesquisa. Contudo nem todos os professores conseguiram utilizar os recursos apresentados, porém evidencia-se que eles apresentam interesse em pôr em prática tudo que desenvolveram nas oficinas.

5 CONSIDERAÇÃO FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as considerações acerca desta pesquisa, a qual teve por objetivo investigar as possíveis mudanças nas ações docentes de professores que ensinam matemática, durante e após a vivência de um curso de formação continuada com foco no uso de artefatos históricos. A fim de alcançar tal objetivo, foram elaborados três objetivos específicos, a seguir cada um deles é discutido, com base nessa investigação.

- Analisar as práticas docentes dos professores de Matemática através de sua atuação na sala de aula.

Como o objetivo já indica, nesta etapa, procurou-se observar os participantes em sua sala de aula, a fim de conhecer um pouco do seu dia a dia, suas metodologias e seu comportamento frente aos seus alunos. Neste momento, houve o primeiro contato direto com cada participante, onde houve uma conversa sobre algumas inquietações acerca da realidade escolar.

A partir deste primeiro contato, foram coletados dados para terminar de organizar as oficinas que iriam ser realizadas nas próximas etapas. De maneira geral, concluiu-se a análise da atuação dos participantes dentro do seu ambiente de trabalho. Salienta-se que o tempo de observação não foi propício para tirar grandes conclusões, porém foi suficiente para se ter ideia de como prosseguir com a pesquisa.

- Aplicar um curso para os professores, com o intuito de apresentar os Artefatos Históricos que visam trabalhar a matemática de forma prática e contextualizada.

Nesta etapa da pesquisa, foi ofertado a nove professores oficinas que tinham como principal objetivo apresentar a história da matemática como metodologia de ensino atrelada ao uso de artefatos históricos, além da própria confecção de alguns artefatos históricos. Acredita-se que essa parte da pesquisa foi de suma importância para os envolvidos, pois aqui eles poderiam ver, na prática, que eles podem recorrer a diversos materiais para utilização em sala de aula.

Os participantes demonstraram animação, curiosidade e interesse em compreender a maneira como os instrumentos podiam ser utilizados. Com isso, acredita-se que o objetivo inicial das oficinas foi alcançado. Contudo as oficinas foram ofertadas justamente para que os participantes pudessem aprender a manusear o instrumento para, em seguida, levar para sala de aula. Nesse sentido, se fez necessário uma busca para saber se isso havia ocorrido.

No final das oficinas, foi possível perceber a admiração por parte de alguns professores em relação aos artefatos apresentados. Outros professores, por já possuir

conhecimentos sobre alguns instrumentos, não apresentaram tanto entusiasmo, como eles já haviam trabalhado com esses recursos, também ajudaram os outros professores na confecção e manuseio.

- Detectar mudanças de comportamento nas ações dos professores em relação à utilização dos artefatos históricos apresentados.

A partir da finalização das oficinas e após um período de tempo, houve uma entrevista com os professores para verificar se eles haviam trabalhado algum dos artefatos em sala de aula. Com a entrevista, foi possível constatar que a maioria dos professores conseguiram utilizar um ou mais artefatos e outros ainda não tiveram tempo de aplicar a metodologia, devido a correria dos conteúdos e as demandas da escola. Em suma, o objetivo foi alcançado, já que a maioria dos professores apresentaram, na entrevista, um olhar positivo na inserção dos artefatos históricos.

A metodologia desta pesquisa se baseou em revisão bibliográfica sobre temas tratados, bem como observações das aulas dos professores, questionário e entrevista. Foram realizadas três oficinas para que as propostas de atividades fossem testadas. Para isso, foram selecionados alguns professores de matemática atuantes no ensino fundamental anos finais da cidade de Itapororoca na Paraíba. A partir dessa seleção foi possível observar, analisar e nos aprofundar em sua vivência.

De modo geral, os dados descritos na pesquisa evidenciam que a proposta de oficinas visando a utilização da história da matemática juntamente com o uso de artefatos históricos obteve os resultados esperados, tendo em vista que os participantes demonstraram interesse e entusiasmo durante e após sua realização.

Portanto, pôde-se constatar que o uso da história da matemática atrelado aos artefatos históricos possibilitaram a inserção de metodologias que visam maior autonomia dos alunos, permitindo que superem as dificuldades existentes e encontrem algumas respostas dos porquês matemáticos que existem em sua cabeça. Além disso, tal metodologia possibilita ao professor conduzir a aula de forma mais prazerosa e lúdica visando a construção do conhecimento.

Nesse sentido, os artefatos, materiais concretos, são de suma importância para a construção e assimilação dos conteúdos, pois o trabalho com materiais concretos direciona alunos e professores a buscarem novas formas de aprender, dessa forma, a troca de conhecimento ocorre de forma mais rápida.

Percebe-se, a partir da construção de cada instrumento apresentado neste trabalho, o quanto gratificante foi para os participantes conhecer e trabalhar com tais instrumentos, uma vez que nem todos possuem o hábito de utilizar em suas aulas materiais concretos.

A experiência vivenciada desde as observações das salas, o questionário, as oficinas e a entrevista possibilitou enxergar a importância desse tema no ambiente escolar e para os professores que estão sempre buscando inovações para sala de aula. Neste sentido, é interessante deixar claro a importância da formação continuada para todos os professores, pois tais profissionais precisam compreender que o ambiente que trabalham vive em constante mudança. Além disso, a realidade vivenciada modifica-se de forma rápida e é preciso conhecer e buscar metodologias que instiguem aos alunos, e que faça despertar a curiosidade em buscar o conhecimento. Portanto, essa pesquisa ofereceu aos participantes a oportunidade de conhecer e construir alguns artefatos históricos, além de discutir com outros professores a importância da utilização dos artefatos históricos e suas aplicações (conteúdo, adequação, etc), levando assim, a refletir sobre suas aulas, e a necessidade de uso de recursos didáticos apropriados e a importância da motivação para a aprendizagem em matemática.

Para dar maior ênfase nesta pesquisa, houve uma busca de trabalhos já publicados na biblioteca virtual da UEPB, momento em que foi possível averiguar que existem alguns trabalhos que trazem a abordagem da história da matemática, mas nenhum que aborde algum tipo de instrumento (artefato histórico). Em razão disso, percebe-se a importância dessa pesquisa para o público em geral.

Após a finalização desta pesquisa, foi constatado que os objetivos citados foram alcançados, mesmo tendo ciência de que nem todos os participantes irão aproveitar as ideias oferecidas nas oficinas. Por outro lado, é inegável que a maioria dos professores apresentaram um olhar positivo, levando a entender que a pesquisa desenvolvida surtiu os efeitos desejados. Além disso, foram alcançados objetivos inesperados, a exemplo do desenvolvimento de um projeto para a criação de um pequeno laboratório de matemática no município.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, A. C. **História da matemática no livro didático de matemática: práticas discursivas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, p. 164. 2014.
- ALVARADO-PRADA, L. E., CAMPOS FREITAS, T., FREITAS, C. A.. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Revista Diálogo Educacional**, 10(30), 367–387. 2010.
- ALVES, V. B.; BATISTA, A. N. de S. UMA BREVE DISCUSSÃO TEÓRICA ACERCA DO USO DE INSTRUMENTOS MATEMÁTICOS HISTÓRICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 8, p. 48–59, 2018. DOI: 10.30938/bocehm.v3i8.76. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/76>. Acesso em: 20 ago. 2022.
- ANGELO, C. B. SOUZA, C. F. DIAS, G. F. **O laboratório de estudos e pesquisas em ensino de matemática: propostas de atividades para a sala de aula**. – João Pessoa: Editora da UFPB, 2018.
- BARROS, K. F.; NASCIMENTO, F. G. D.; BRAMBILLA, A. Potencial turístico da terra do abacaxi: um estudo com moradores de Itapororoca-PB. in: MENESES, P. D. L. D.; BRAMBILLA, A.; SOARES, A.L.V. (Org). **Perspectivas da gestão em turismo e hotelaria II**, CCTA, 2019.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Matemática** /Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília : MEC /SEF, 1997.
- BRAZ, L. H. C; MORAIS, Á. R. S; ALVES, C. C. F.; VIEIRA, T. P. O uso de dobraduras no ensino de geometria: uma experiência no estudo dos sólidos de Platão. **ForSci.: r. cient.** IFMG, Formiga, v. 7, n. 2, e00614, jul./dez. 2019.
- Chaquiam, M Ensaio temáticos: história e matemática em sala de aula. Belém: SBEM / SBEM-PA, 2017
- D'AMBROSIO. U. **A História Da Matemática: Questões Historiográficas E Políticas E Reflexos Na Educação Matemática**. Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas, org. Maria Aparecida Viggiani Bicudo, Editora UNESP, São Paulo, 1999; pp. 97-115.
- GALDINO, D. W. S. G. **A História da Matemática nos séculos XVII e XVIII: Uma abordagem a partir do conceito de processo civilizador de Norbert Elias**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, p. 77. 2017.

GAMA, R. P. FIORENTINI, D. Formação continuada em grupos colaborativos: Professores de matemática iniciantes e as aprendizagens da prática profissional. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.11, n.2, pp.441-461, 2009.

GERVÁZIO, S. N. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. C.Q.D.– **Revista Eletrônica Paulista de Matemática**, Bauru, v. 9, p. 42-55, jul. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRUBERT, G. SCHMIDT, F. ABDALLA, J. FRISON, M. D. Instrumentos de ensino em aulas de ciências: Implicações na aprendizagem escolar. In: Seminário Internacional de Educação do Mercosul, 14.,. 2012, Rio Grande do Norte. **Anais**.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019) **População**. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/itapororoca/panorama> > Acesso em: 05 fev 2020.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LORENZATO, S. Para aprender matemática. 3. ed. rev. – **Campinas**, SP. 2010

MARTINS, G. M. R. **Conjuntos numéricos em quadrinhos: Uma abordagem da história da matemática na educação básica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, p. 176. 2022.

MENDES, I. A., FOSSA, J. A. VALDÉS, J. E. N. **A História como um Agente de Cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006

NASCIMENTO, M. de F. G.; ANGELO, C. B. ARTEFATOS HISTÓRICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: um estudo a partir dos anais do seminário nacional de história da matemática (2011-2017). **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 16, p. 59–74, 2019. DOI: 10.30938/bocehm.v6i16.905. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/905>. Acesso em: 20 ago. 2022.

NOVÓA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração** / Maxwell Ferreira de Oliveira. -- Catalão: UFG, 2011.

OLIVEIRA, R. L. Experiências de utilização de Artefatos Históricos em atividade de ensino. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática** -Volume 04, Número 11, 71–80 (2017) DOI:10.30938/bocehm.v4i11.41

OLIVEIRA, R. L. de. Experiências de utilização de artefatos históricos em atividades de ensino. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 4, n. 11, p. 71–80, 2018. DOI: 10.30938/bocehm.v4i11.41. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/41>. Acesso em: 20 ago. 2022.

PEREIRA, A. C. C. **Aspectos históricos da régua de cálculo para construção de conceitos matemáticos**. v. 1. São Paulo: Livraria da física, 2015.

PEREIRA, J. G. **O blogue como ferramenta de divulgação da história da ciência: O experimento de Cavendish**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, p.108. 2012.

RIBEIRO, D. A. E. **História da Matemática: A interdisciplinaridade e o lúdico pedagógico na aprendizagem em matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, p. 103. 2019.

RODRIGUES, G. F. **História da matemática: Um olhar sob a perspectiva para a formação do professor de matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, p. 111. 2016.

ROQUE, T. **História da Matemática uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. 511 pp. ISBN 978-85-378-0888-7

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 1, p.299-311, mai. 2012.

SAITO, F. Possíveis fontes para a História da Matemática: Explorando os tratados que versam sobre construção e uso de instrumentos “matemáticos” do século XVI. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 13., 2012, São Paulo. **Anais** [...] São Paulo: EACH/USP, 2012. p. 1099-1110.

SANTOS, L. M. **Metodologia do Ensino de Matemática e Física: Tópicos de História da Física e da Matemática**. Curitiba: Ibpex, 2009.

SANTOS, L. S. **Uma abordagem histórica e metodológica dos métodos de resolução de equação do 2º grau desenvolvidos por AL-KHWARIZMI**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, p. 154. 2017.

SOUZA, E. H. **Construção de Histórias em quadrinhos: Possibilidades para professores de Matemática em formação**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, p. 146. 2015.

SOUZA, L. F. **Práticas Pedagógicas e Metodologias de Paulo Freire**. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) – Faculdade Cala Fiori, São Sebastião do Paraíso – MG. Minas Gerais, p. 38. 2015

SILVA, I.C.; NASCIMENTO, M.A.L.; & TUMA, L.S.R. (2014). Caracterização de Geossítios do Município Itapororoca/PB Nordeste do Brasil. Estudos Geológicos.V.24

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS PROFESSORES PARTICIPANTES

O(a) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar, voluntariamente, de uma pesquisa, intitulada de CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA ACERCA DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E DOS ARTEFATOS HISTÓRICOS, responsabilidade de Maria de Fátima Gomes do Nascimento mestranda do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, sob orientação da Prof. Dr. John Andrew Fossa. No qual, NÃO divulgaremos a identificação. Ao participar, estará contribuindo para os estudos acerca da utilização da História da Matemática em sala de aula, bem como o uso de Artefatos Históricos no processo de ensino aprendizagem.

1. Sexo
 Feminino Masculino
2. Grau de escolaridade
 Graduação Especialização Mestrado Doutorado
3. Modalidade de ensino que atua
 Fundamental II Médio Superior
4. Tempo de atuação
 De 3 à 5 anos
 De 6 à 10 anos
 11 anos ou mais
5. Qual(is) maior(es) dificuldade (s) você encontra nos alunos em sala de aula?
6. Você acha fácil, razoável ou difícil ensinar para os alunos nos dias atuais? Explique.
7. Quais metodologias de ensino você adota em sala de aula?
8. Durante a sua formação inicial você cursou a disciplina de História da Matemática? Como você descreveria esse contato com essa disciplina?
9. Considerando sua experiência, a História da Matemática é um fator que contribui no processo de ensino aprendizagem?
10. Nas suas aulas de Matemática usa a História da Matemática com seus alunos? Se sim, como usa?

11. Você identifica algum obstáculo na utilização da História da Matemática em suas aulas?
12. O que você entende por materiais concretos? Você costuma utilizá-los em suas aulas? Se sim, quais materiais concretos você já fez utilização? Qual(is) vantagens e desvantagens você considera ao fazer o uso do material concreto?
13. Você já ouviu a expressão “Artefatos Históricos”? O que você entende por Artefatos Históricos?
14. Você usa ou gostaria de utilizar em suas aulas algum Artefato Histórico?
15. Quais vantagens o uso de Artefatos Históricos trará para você ao fazer sua utilização em suas aulas? Você acredita que tal utilização poderia despertar maior interesse dos alunos?
16. Quais dificuldades você citaria para a inserção dos Artefatos Históricos em suas aulas?

APENDICE B - APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA
PESQUISA

QUADRO 21: Instrumentos matemáticos

INSTRUMENTO MATEMÁTICO	ASSUNTOS TRABALHADOS	SÉRIE
Barras de Napier	Multiplicação e divisão	A partir do 6° ano
Tangram	Área e perímetro; semelhança e simetria; fração; classificação; desenho de formas geométricas planas; propriedades das figuras planas; razão e proporção; números; exploração de transformações geométricas através de decomposição de figuras; compreensão das propriedades das figuras geométricas planas; representação e resolução de problemas usando modelos geométricos; frações;	A partir do 5° ano
Ábaco	Numeração Decimal, a base 10 e o valor posicional dos algarismos, além das 4 operações (com mais ênfase na adição e na subtração).	A partir do 5° ano
Quipu	Sistema de numeração decimal	A partir do 5° ano
Teodolito	Relações métricas no triângulo retângulo e relações trigonométricas.	A partir do 9° ano

FONTE: Elaborada pelo autor, 2021.

INSTRUMENTO 1 = Barras de Napier

➤ Conhecendo John Napier

Figura 6: John Napier



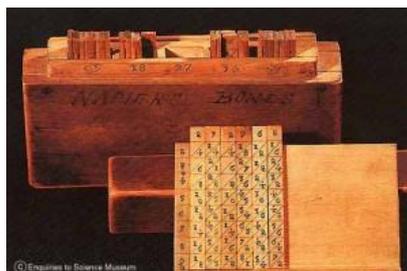
Fonte: Clube de Matemática da OBMEP disseminando o estudo da Matemática

John Napier nasceu em Edimburgo, Escócia, em 1550. Teve, como pai, um rico proprietário de Edimburgo conhecido por Archibald Napier, Barão de Merchiston e, como mãe, Janet Bothwell.

De acordo com LEITÃO *et al.* (2016), Napier foi educado em casa até os 13 anos, pois naquela época era comum que jovens como ele fossem educados dessa forma. Ele foi educado pelos melhores mestres da Escócia. Desde muito cedo Napier mostrava-se diferente dos outros jovens, pois preferia atividades intelectuais em vez de se dedica à caça e à guerra.

Napier desenvolveu um método de simplificar cálculos, denominado barras de Napier, descrito na sua obra *Rabdologia*, publicada em 1617. Ele descreveu como sendo um método de multiplicação que usava dez barras marcadas com números. Essas barras ficaram conhecidas como barras de Napier. Às vezes eram feitas de marfim e pareciam ossos; por isso também ficaram conhecidas como “ossos de Napier” (*Napier's bones*). Napier morreu em Edimburgo em 4 de abril de 1617, de ataque cardíaco, aos 67 anos de idade.

Figura 7: Ossos de Napier



Fonte: Clube de Matemática da OBMEP disseminando o estudo da Matemática

➤ BARRAS DE NAPIER

As barras de Napier são compostas por 10 barras, sendo a primeira a barra base que é numerada de 1 a 9. As demais barras são conhecidas como barras auxiliares. Cada barra é dividida em 10 quadrados onde é traçado uma diagonal do canto superior para o inferior esquerdo, exceto na primeira linha. Na primeira linha (Vertical) é colocado a partir do segundo quadrado os números de 1 a 9. Da segunda linha em diante é colocado os múltiplos do número colocado no primeiro quadrado. No canto superior de cada quadrado é colocado o algarismo das dezenas, já no canto inferior é colocado o algarismo das unidades.

É possível realizar com as barras de Napier multiplicações, divisões e até mesmo extrair raiz quadrada.

Figura 8: Barras de Napier versão moderna

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

Fonte: Elaboração própria, 2021

As barras de Napier possibilita a realização de cálculos precisos. Esse instrumento surgiu da necessidade de comerciantes daquela época para a realização de cálculo rápido. Essas barras introduzidas no ensino aprendizagem possibilitará aulas mais dinâmicas na qual o aluno além de trabalhar com material concreto conseguirá compreender na prática algumas operações que julga ser de difícil compreensão.

➤ Confeccionando e trabalhando com as barras de Napier

As barras aqui apresentadas é uma versão moderna das barras de Napier.

As barras de Napier podem ser confeccionadas com materiais de baixo custo, elas podem ser feitas de materiais diversos, dentre eles, cartolinas coloridas, madeira, palito de picolé e até mesmo de folha A4. Nesse trabalho será apresentado o passo a passo da confecção das barras utilizando cartolina colorida.

Material necessário: Cartolina colorida, régua, caneta e tesoura.

Figura 9: Materiais utilizados



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

1º PASSO – Primeiramente deve-se fazer quadrado na cartolina do tamanho que você preferir, após isso medir um espaçamento de 2 centímetros de distância fazendo ponto como marcações na parte superior e inferior, em seguida traçar linhas ligando esses pontos. As linhas devem ser feitas primeiro na vertical, em seguida na horizontal como mostra a figura 10.

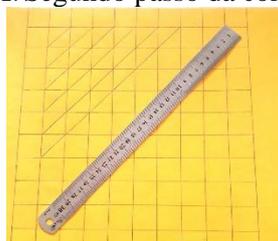
Figura 10: Primeiro passo da construção



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

2º PASSO: Em seguida, será traçado diagonais a partir da segunda linha e segunda coluna, da esquerda para a direita e de cima para baixo.

Figura 11: Segundo passo da construção



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

3º PASSO: Após traçar as diagonais, deve-se enumerar a primeira coluna que será a barra base e não tem diagonais com os números de 1 a 9, também será enumerado a primeira linha (horizontal) com os números de 1 a 9.

Figura 12: Terceiro passo da construção



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

4° PASSO – Nesse passo enumeramos as colunas com a tabuada dos números que estão na primeira linha horizontal. Por exemplo: Na coluna que tem o número 2 iremos preencher os quadrados dessa coluna com a tabuada do 2, assim sucessivamente.

Figura 13: Quarto passo da construção



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

5° PASSO- Para finalizar é só cortar as colunas na vertical e estão prontas suas barras de Napier.

Figura 14: Barras de Napier finalizada



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

- EXEMPLOS UTILIZANDO AS BARRAS DE NAPIER
- MULTIPLICAÇÃO

¹Exemplo:

¹ Extraído e adaptado do trabalho: LEITÃO, L. C. TEXEIRA, H. D. P. FONSECA, J. V. S. O ensino da multiplicação e divisão utilizando os ossos de Napier como recurso pedagógico. In: IX EPBEM –

$$613 \times 24$$

Procedimento: Para realizar a multiplicação de qualquer valor, devemos em primeiro lugar formar o número referente ao multiplicando utilizando as barras uma ao lado da outra. Sendo assim, é formado um fator usando a barra da base (Multiplicando) e outra usando as barras auxiliares (Multiplicador). Para efetuar a multiplicação é necessário encontrar a linha relativa ao multiplicador 24, conforme mostra a figura 15.

Figura 15: Processo de multiplicação

	6	1	3
1	6	1	3
2	12	2	6
3	18	3	9
4	24	4	12
5	30	5	15
6	36	6	18
7	42	7	21
8	48	8	24
9	54	9	27

Fonte: Elaboração da autora, 2021

Para encontrar o resultado da multiplicação basta somarmos os valores escritos nas barras auxiliares, começando da direita para a esquerda, conforme podemos observar na figura 16.

Figura 16: Processo de somar as diagonais

1	2	2	6
2	4	4	2

Fonte: Elaboração da autora
RESULTADO FINAL= 14712

➤ DIVISÃO

²Exemplo:

Encontro Paraibano de Educação Matemática. 2016, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: EPBEM, 2016. p. 1-12.

² Extraído e adaptado do trabalho: LEITÃO, L. C. TEXEIRA, H. D. P. FONSECA, J. V. S. O ensino da multiplicação e divisão utilizando os ossos de Napier como recurso pedagógico. In: IX EPBEM –

$$564 \div 12$$

- Antes de resolver a divisão é necessário saber que as barras não são usadas para fazer a divisão própria, mas para fazer multiplicações intermediárias. O processo de divisão é bastante parecido com o processo de multiplicação. Primeiro vamos colocar a barra base e as barras auxiliares de número 1 e 2 uma ao lado da outra formando o número 12. Em seguida somamos em diagonal cada linha e anotamos o resultado a direita das linhas correspondentes. Agora começamos a divisão de 564 por 12.

Figura 17: processo de divisão

	1	2	
564	1	2	
-48	2	4	12
08	3	6	24
	4	8	36
	5	0	48
564	6	2	60
-48	7	4	72
084	8	6	84
-84	9	8	96
(000)			108

Fonte: Elaboração da autora

- Escolhemos no dividendo o menor número formado pelos primeiros algarismos que seja igual ou maior que o divisor 12, neste caso 56;
- Em seguida procuramos nos resultados parciais ao lado das barras o maior número que não ultrapasse 56, localizamos o número 48 na linha 4 referente ao 4º múltiplo. O número 4 será o primeiro algarismo do quociente, ou seja, da solução procurada.
- Realizando a subtração de $56 - 48 = 08$ e anotamos o resto 08 embaixo da linha. Em seguida baixamos o próximo algarismo do dividendo o 4 colocando-o a direita no resto 08. O novo dividendo parcial é 084.
- Novamente seguimos o mesmo processo, olhamos para os resultados parciais ao lado direito das barras e procuramos um número que não ultrapasse 84, localizamos o

número 84 na linha 7 referente ao 7 múltiplo. O número 7 será o segundo algarismo do quociente.

- Agora fazemos a subtração de $84 - 84 = 0$ e anotamos o resto 0 embaixo da linha.
- Como não há mais números no dividendo para serem baixados, podemos encerrar a divisão. O resultado da divisão é 47.

➤ Atividades sugeridas

1- Agora que conhecemos e confeccionamos as barras de Napier vamos efetuar as seguintes operações:

- a) 325×6
- b) $432 / 12$
- c) $280 / 4$
- d) 27×5

2- Uma linha de ônibus liga duas cidades, Itapororoca e João Pessoa. Essa linha funciona 12 horas por dia e cada hora saem 5 ônibus de João Pessoa. Quantos ônibus por dia ligam essas duas cidades?

3- Encontre o MMC de 4 e 6

4- Qual o resultado da divisão de $2.496 / 2$?

➤ Para pensar!

- Como você explicaria o pensamento de Napier ao criar e utilizar as barras?
- Quais motivos você acredita que levaram a criação de instrumentos como as barras de Napier?
- Você acredita que as barras de Napier pode ser um forte aliado no processo de ensino aprendido?
- Aponte algumas vantagens e desvantagens que você observou ao utilizar as barras de Napier.

INSTRUMENTO 2- Tangram

➤ Tangram

O Tangram é uma espécie de quebra-cabeça chinês formado por 7 peças sendo dois triângulos pequenos, um triângulo médio, dois triângulos grandes, um paralelogramo e um quadrado. É um jogo que consiste em combinar peças, uma do lado da outra, a fim de conseguir construir figuras. Segundo M. B. P. Instituto e Santos (2004), “A criação do tangram não tem uma data registrada na história, mas, sabe-se que desde que chegou ao ocidente, por volta do século XVIII, este jogo vem seduzindo gerações e gerações, desde manifestações artísticas e passatempos até, mais recentemente, a trabalhos pedagógicos.” (INSTITUTO e SANTOS, 2004, p. 2).

Figura 18: Primeiro registro de um tangram



Fonte: Urawaza BUGEI KAI, 2010

O tangram é um instrumento que requer do aluno um grau maior de concentração e habilidades para a montagem das peças, além de exigir do aluno paciência, observação, raciocínio lógico, criatividade e imaginação. Esse instrumento não deve ser visto apenas como um jogo e sim como uma ferramenta para o ensino aprendido, pois através dele pode ser ensinado conteúdos como áreas, semelhança de figuras, perímetro, ângulos dentre outros.

➤ Confeccionando e trabalhando com o tangram

O tangram pode ser feito de uma variedade de materiais, desde madeira, impressos em folha A4 e Cartolinas. Nesse trabalho será apresentado o tangram com folha A4.

Materiais necessários: Folha A4 e tesoura.

Figura 19: Material necessário para confeccionar o tangram



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

1° PASSO: É necessário fazer um quadrado com a folha A4, para isso pegue a quina da folha e leve até o extremo como mostra a figura abaixo, em seguida cortasse a parte que sobra embaixo.

Figura 20: Obtenção de um quadrado a partir o retângulo



Fonte: Elaboração própria

2° PASSO: Após o quadrado está pronto, corta-se na marcação que ficou no quadrado, dividindo assim em dois triângulos (I e II).

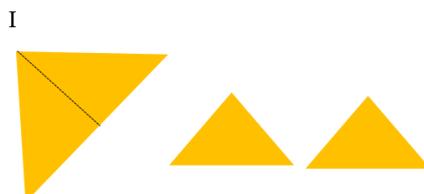
Figura 21: Divisão do quadrado em dois triângulos



Fonte: Elaboração própria

3° PASSO: Dobra-se o triângulo I ao meio para obter 2 triângulos menores como mostra a figura 22.

Figura 22: Obtenção de dois triângulos menores



Fonte: Elaboração própria

4° PASSO: Com o triângulo II, marca o meio, dobra o vértice oposto e recorta-o para obter o terceiro triângulo.

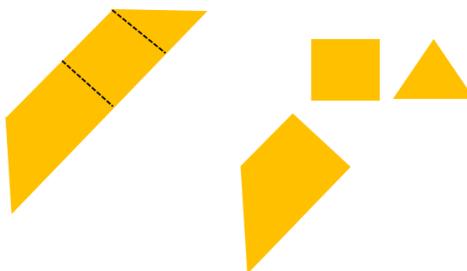
II Figura 23: Terceiro triângulo



Fonte: Elaboração própria

5° PASSO: Utilizando o trapézio do passo 4 primeiro dobra-se ao meio fazendo uma marcação, em seguida volta a dobrar a ponta como mostra a figura 24 e recorta-o de modo a obter o triângulo 4 e o quadrado 5.

Figura 24: Obtenção do quarto triângulo e do quadrado



Fonte: Elaboração própria

6° PASSO: Dobra o trapézio que sobrou e recorta para obter o triângulo 6 e o paralelogramo 7

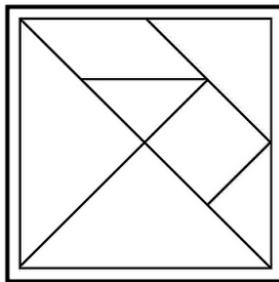
Figura 25: Obtenção do sexto triângulo e do paralelogramo



Fonte: Elaboração própria

7° PASSO: Por fim, tangram pronto.

Figura 26: Tangram



Fonte: Espaço Educar, 2012

➤ Explorando atividade através do tangram

1- Desenhe o triângulo isósceles utilizando:

- 2 peças do tangram
- 3 peças do tangram
- 4 peças do tangram

2- Desenhe o quadrado utilizando:

- 2 peças do tangram
- 3 peças do tangram
- 4 peças do tangram
- 5 peças do tangram
- 7 peças do tangram

3- Desenhe o paralelogramo utilizando:

- 2 peças do tangram
- 3 peças do tangram
- 4 peças do tangram
- 5 peças do tangram

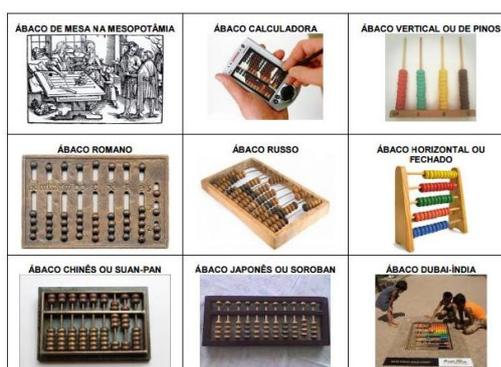
4- Utilizando uma régua calcule o perímetro e a área de cada figura composta pelo tangram, em seguida indique qual possuem maior e menor perímetro.

INSTRUMENTO 3- Ábaco Romano

➤ ÁBACO

O ábaco é um dos mais antigos instrumentos criados pelo homem para a realização de cálculos. Esse instrumento está ligado ao surgimento do processo de contagem. O ábaco “era formado basicamente de uma prancha com várias colunas verticais, na qual cada coluna simbolizava um agrupamento em potências de base dez. Os números eram representados por fichas feitas de pedra, vidro ou metal, mas sem haver qualquer imagem.” (CUNHA e IBIAPINA, 2015, p. 25).

Figura 27: Tipos de ábacos



Fonte: SANTOS, 2021

O ábaco é um instrumento de grande importância uma vez que o aluno ao manusear o instrumento está sendo estimulado a assimilação do conteúdo de forma mais prática e dinâmica, despertando assim maior interesse em compreender os conteúdos propostos. O ábaco proporciona ao aluno a compreensão de processo de decomposição dos números, também a associação dos valores posicionais, da leitura, além da realização das trocas.

➤ Confeccionando e trabalhando com o ábaco Romano

O ábaco pode ser confeccionado com caixa de ovo, isopor, caixa de papelão, madeira, tampinha de garrafa pet e até em folha A4. A seguir será exposto a confecção do ábaco romano.

Materiais necessários: Cartolinas coloridas, régua, lápis e tesoura

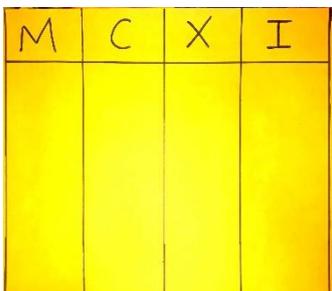
Figura 28: Materiais para a confecção do ábaco Romano



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

1° PASSO: Meça a cartolina que servirá de base dividindo-a em 4 partes na vertical e depois faça apenas uma linha na horizontal na parte superior. Em seguida nomeie as casas decimais da direita para a esquerda como mostra a figura 29.

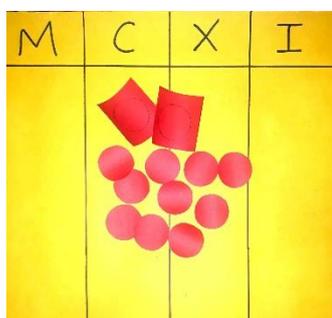
Figura 29: Primeiro passo da confecção do ábaco



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

2° PASSO: Com outra cartolina de preferência de cor diferente da primeira, desenhe bolinhas que servirá como fichas para representar os números no ábaco.

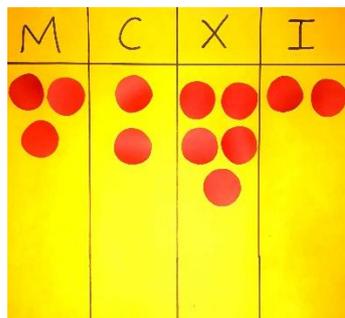
Figura 30: Confecção das fichas



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

3° PASSO: Ábaco pronto.

Figura 31: Ábaco pronto



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

➤ Adição com o ábaco: $2352 + 1246$

- Representar os dois valores que serão somados no ábaco (Tabela 1)

Tabela 1: Representação da soma dos dois números no ábaco Romano

M	C	X	I
● ●	● ● ●	● ● ● ● ●	● ●
●	● ●	● ● ● ●	● ● ● ● ● ●

Fonte: Elaboração própria

- Em seguida reagrupar cada coluna adicionando uma parcela a outra.

Tabela 2: Reagrupamento das parcelas

M	C	X	I
● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3= Resultado final

Unidade de milhar	Centenas	Dezenas	Unidade	Total
$2+1=3$	$3+2=5$	$5+4=9$	$2+6=8$	$2352+1246=3598$

Fonte: Elaboração própria

De acordo com Wilter (2014), seguindo Fossa (2010), as primeiras adições provavelmente foram feitas assim, porém ao avaliar outros trabalhos sobre o ábaco, ele acredita que a realizações desses cálculos eram feitas por duas pessoas, uma chamada de assistente e outro operador. O assistente ditava a operação e o operador realizava.

M	C	X	I
● ●	●●●● ●●●●	● ●	●

O assistente anuncia o valor do primeiro número “dois mil, seis cento e vinte e um”. O operador representar no ábaco.

M	C	X	I
●●●● ●●●●	●●●● ●●●●	● ●	●

Em seguida, o assistente diz “soma dois mil” ... pausa, o operador colocar duas fichas na coluna do milhar

M	C	X	I
●●●● ●●●●	●●●● ●●●●	●●●● ●●●●	●

O assistente continua, “e trinta “. O operador colocar três fichas na casa das dezenas.

M	C	X	I
●●●● ●●●●	●●●● ●●●●	●●●● ●●●●	●●

Prosseguindo, o assistente diz: “E um”. Coloca-se uma ficha na casa das unidades.

➤ SUBTRAÇÃO COM O ÁBACO: 6348 - 2135

O processo de subtração com o ábaco romano é análogo ao processo de adição.

M	C	X	I
●● ●● ●●	●●●	●● ●●	●●● ●●● ●●

O assistente anuncia o valor do minuendo e o operador representa o número no ábaco.

M	C	X	I
●● ●●	●●●	●● ●●	●●● ●●● ●●

O assistente diz “Menos dois mil...” O operador retira duas fichas da coluna dos milhares.

M	C	X	I
●● ●●	●●●	●	●●● ●●● ●●

Em seguida o assistente diz “e trinta...”. O operador retira duas fichas da coluna das dezenas.

M	C	X	I
●● ●●	●●●	●	●●●

Prosseguindo, o assistente diz “e cinco...” Retira cinco fichas da coluna das unidades.

➤ Explorando atividades com o ábaco

1-Utilizando o ábaco resolva as operações abaixo:

- | | |
|---------------|--------------|
| a) $46 + 37$ | e) $87 - 23$ |
| b) $124 + 46$ | f) $73 - 54$ |
| c) $89 + 60$ | g) $90 - 67$ |
| d) $53 + 38$ | h) $74 - 24$ |

2-Vamos pensar nessas questões:

- Quantas fichas é possível colocar na casa das UNIDADES? Justifique.
- E na casa das dezenas? E nas centenas?
- Como você imagina o processo de multiplicação e divisão através do ábaco? É possível a realização dessas outras operações?
- Nos dias atuais quais instrumentos podem ser utilizados para trabalhar os mesmos conceitos do ábaco?

- Você utilizaria o ábaco como instrumento para aprimorar o ensino aprendido de sua turma? Comente sobre isso.

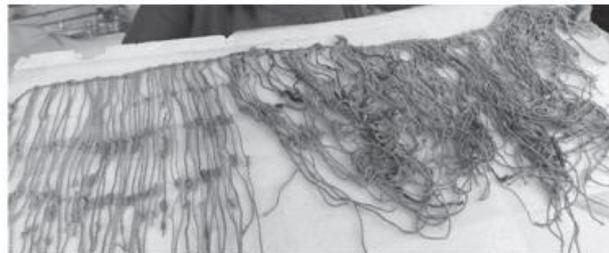
INSTRUMENTO 4= Quipu

➤ QUIPU

O quipu é um instrumento criado e utilizado pelos incas no período de pré-invasão espanhola (Século XV e XVI). Esse objeto consiste num sistema de cordas utilizado para registro alfanumérico. “Neste sistema, uma série de códigos poderia fornecer os significados desejados, tais como o tipo de nó utilizado, as cores das cordas, a forma como os nós eram organizados, a existência ou não de ornamentação nas cordas, as distâncias entre os nós (nó = kipu, na língua quéchua).” (AGUIAR, 2006, p. 900)

As cordas dos quipus eram dispostas a uma corda chamada cordão primário, a partir do qual eram pendurado vários cordões pingentes.

Figura 32: Quipus



Fonte: Schmidt e Santos, 2017

Os incas utilizavam um sistema de contagem de base 10, parecido com o sistema ocidental de numeração (1 a 10). Existem três tipos de nós que são colocados nos cordões e são utilizados para identificar os números decimais no quipu.

- PRIMEIRO: Nó curto ou simples: Representa as dezenas, centenas, milhares...
- SEGUNDO: Nó em oito: Representa a unidade 0 e 1;
- TERCEIRO: Nó longo representa os números de 2 a 9 de acordo com o número de voltas.

Figura 33: Tipos de nós feitos no quipu



Fonte: Schmidt e Santos, 2017

A utilização do quipu como metodologia de ensino possibilitará ao aluno a compreensão do sistema posicional, evidenciando que a posição de cada algarismo é muito importante para a decomposição e leitura do número. Para o professor esse instrumento dará mais suporte em suas aulas, pois possibilitará que o aluno construa uma visão mais ampla sobre os números que conhece.

➤ Confeccionando e trabalhando com o Quipu

Material necessário: Cordões coloridos

1° PASSO: Cortar um pedaço do cordão de mais ou menos 30 cm.

Figura 34: Primeiro passo para a confecção do quipu



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

2° PASSO: Cortar vários cordões do mesmo tamanho do cordão primário, em seguida amarrar ao cordão primário de forma vertical e fazer neles nós. (Lembrando que existe diferentes nós para representar os números).

Figura 35: Quipu finalizado



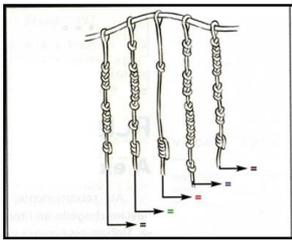
Fonte: Arquivo pessoal, 2021

➤ Explorando atividades com o Quipu

1- Represente no Quipu:

- Dia do seu aniversário
- Ano do seu aniversário
- Ano em que estamos

2- Quais números estão descritos no Quipu?



2-Vamos pensar!

- Como você imagina que os incas imaginaram o processo através do Quipu?
- Que outros instrumentos podem ser relacionados ao Quipu?
- Você consegue pensar em outra maneira de representar o sistema de numeração?
- Seria possível fazer operações com a utilização do Quipu?

INSTRUMENTO 5- Teodolito

➤ TEODOLITO

O teodolito é um instrumento que permite trabalhar as relações trigonométricas, e as relações métricas no triângulo retângulo. “O Teodolito é um instrumento óptico de medição de posições relativas. É utilizado em topografia, navegação, meteorologia e na agrimensura para medir ângulos horizontais e verticais; em medições de grandes obras como, barragens, hidrelétricas, pontes...” (FILHOS et al, 2015. p.14)

O teodolito é um instrumento que mede distâncias manualmente, através de correntes padronizadas ou fita métricas através do cumprimento do ângulo. Jonathan Sisson construiu o primeiro teodolito contendo quatro parafusos niveladores. Um pouco adiante Ignácio Porro, inventor de instrumentos ópticos, contribuiu acoplando o telescópio, aprimorando assim o teodolito. No decorrer dos anos esse instrumento foi sendo aperfeiçoado agregando sistemas que o tornaram mais precisos.

Figura 36: Evolução do teodolito



Fonte: Medina, 2019

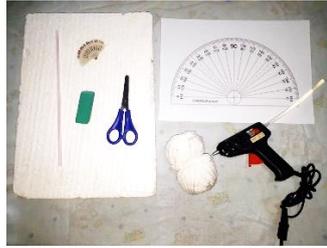
O teodolito é um instrumento que possibilita medir alturas inacessíveis, com sua utilização os alunos conseguiram perceber que não é necessário possuir instrumentos de medição como metro, fita métrica entre outros objetos para medir alturas. A utilização de tal instrumento permite ao aluno um contato real do conteúdo de trigonometria que por muitas vezes é visto como um assunto difícil de se entender.

➤ Confeccionando e trabalhando com o teodolito

Nesse trabalho será feito um teodolito caseiro pois sua aplicabilidade em sala de aula é mais prática além do próprio aluno conseguir confeccionar sozinho.

Material necessário: Isopor, molde de transferidor de 180°, alfinete, canudo e borracha.

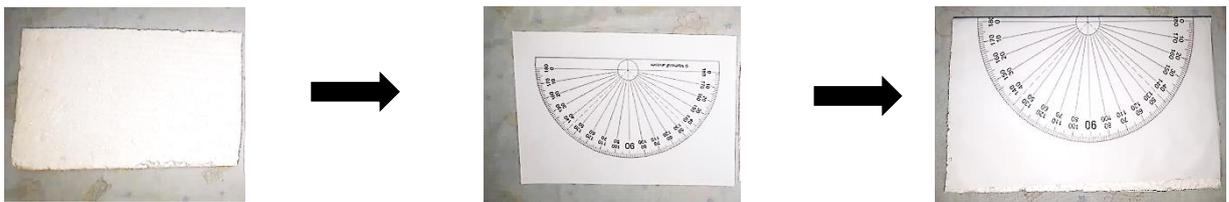
Figura 37: Materiais usados para a confecção do teodolito



Fonte: Autora, 2021

1° PASSO: Cortar o isopor do tamanho da folha A4, em seguida colar no isopor o transferidor impresso na folha A4 com a cola quente.

Figura 38: Colagem do transferidor no isopor



Fonte: Autora, 2021

2° PASSO: Amarrar um barbante de 45 centímetros passando no orifício do transferidor e na outra ponta, amarrar um objeto pesado (Exemplo: Pedra ou borracha)

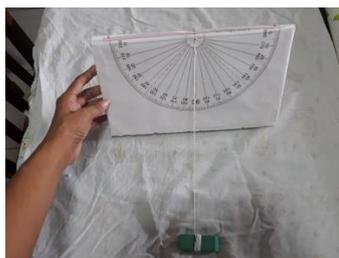
Figura 39: Segundo passo para confecção do teodolito



Fonte: Autora, 2021

3° PASSO: Com o alfinete, colar o canudo no transferidor, de modo que ele passe pelo diâmetro do transferidor, ou seja, fique sobre os ângulos de 0° e 180° . Por fim, teodolito finalizado.

Figura 40: Teodolito finalizado



Fonte: Autora, 2021

➤ Calculando com o teodolito

- PRIMEIRO PASSO: Mire o canudo na posição horizontal conforme a altura que deseja medir. A partir da base fixada do teodolito.
EXEMPLO: Árvore, casa, poste, prédio, etc.
- SEGUNDO PASSO: Desloque o canudo focando o ponto extremo do que está sendo medido.
- TERCEIRO PASSO: Verificar e anotar com muita atenção o ângulo indicado no transferidor. Nesse momento se deve ter muito cuidado devido à espessura do canudo que está sendo usado como mira.
- QUARTO PASSO: Medir com uma trena a distância do teodolito ao objeto que está sendo medido.
- QUINTO PASSO: Após conhecer o ângulo e a distância do ponto de medição até o objeto medido, basta encontrar a altura utilizando a relação trigonométrica adequada para determinar a altura.
- IMPORTANTE: Deve-se acrescentar a altura entre o teodolito e o chão ao resultado final da medição.

➤ Explorando atividades com o teodolito

1- Para pensar:

- O que é um triângulo retângulo?
- Você sabe o que significa a palavra trigonometria?
- O que são razões trigonométricas?
- Você lembra o que é seno, cosseno e tangente?

2- Vamos fazer um passeio pelo bairro para fazermos algumas medições. Não esqueça de anotar tudo na tabela abaixo.

Objeto a ser medido	Ângulo	Tangente do ângulo	Sua altura	Distância entre você e o objeto	Cálculo da altura do objeto

ANEXO A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL (TAI)

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL (TAI)
(Prefeitura Municipal de Itapororoca, 09.165.176.0001/78, Rua Frei Damião de
Bozzano – N° 07- Centro – Itapororoca / PB – 58275 000)

Estamos cientes da intenção e autorizamos a realização do projeto intitulado "O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE ARTEFATOS HISTÓRICOS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA" desenvolvida pela aluna Maria de Fátima Gomes do Nascimento do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, sob a orientação do professor John Andrew Fossa.

Campina Grande, 02 de Agosto de 2022


JHEF COSTA DA SILVA
Jhef Costa da Silva
Sec. Municipal de Educação
Uru 9319629

ANEXO B - MODELO DE TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE
IMAGENS (TCFV) (FOTOS E VÍDEOS)

Eu, _____, AUTORIZO o(a) Prof(a) Maria de Fátima Gomes do Nascimento coordenador(a) da pesquisa intitulada: O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE ARTEFATOS HISTÓRICOS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA, armazenar e exibir a minha imagem por meio de foto com o fim específico de inseri-la nas informações que serão geradas na pesquisa, aqui citada, e em outras publicações dela decorrentes, quais sejam: revistas científicas, jornais, congressos, entre outros eventos dessa natureza.

A presente autorização abrange, exclusivamente, o uso de minha imagem para os fins aqui estabelecidos e deverá sempre preservar o meu anonimato. Qualquer outra forma de utilização e/ou reprodução deverá ser por mim autorizada, em observância ao Art. 5º, X e XXVIII, alínea “a” da Constituição Federal de 1988.

O pesquisador responsável Maria de Fátima Gomes do Nascimento, assegurou-me que os dados serão armazenados em meio eletrônico, sob sua responsabilidade, por 5 anos, e após esse período, serão destruídas.

Assegurei-me, também, que serei livre para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento e/ou solicitar a posse de minhas imagens.

Ademais, tais compromissos estão em conformidade com as diretrizes previstas na Resolução nº 466 de 2012 e / ou Resolução nº 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.

Cidade, data.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do pesquisador responsável

ANEXO C - MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado,

O senhor (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE ARTEFATOS HISTÓRICOS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA, sob a responsabilidade de: Maria de Fátima Gomes do Nascimento e do orientador John Andrew Fossa, de forma totalmente voluntária.

Antes de decidir sobre sua permissão para a participação na pesquisa, é importante que entenda a finalidade da mesma e como ela se realizará. Portanto, leia atentamente as informações que seguem.

Hoje em dia é importante que o professor de matemática possua metodologias que sejam capazes de extrair todo o conhecimento que os alunos já trazem para a escola, por isso, é importante a formação continuada do professor, pois assim ele sempre estará frente a novas metodologias de ensino. Para ensinar matemática ou qualquer outra disciplina devemos antes pensar em metodologias mais contextualizadas, onde o saber deve ser passado de forma leve, fazendo o aluno interagir e aprender mais rápido. Dessa forma, a utilização de Artefatos Históricos é defendida como uma metodologia que possibilitará maior êxito em sala de aula, além de se tornar um apoio para os professores que buscam sempre inovar em sala de aula. Temos por objetivo principal investigar as possíveis mudanças nas ações docentes de professores que ensinam matemática, durante e após a vivência de um curso de formação continuada com foco no uso de Artefatos históricos. Nossos objetivos específicos são: Analisar as práticas docentes dos professores de Matemática através de sua atuação na sala de aula; Aplicar um curso para os professores, com o intuito de apresentar os Artefatos Históricos que visam trabalhar a matemática de forma prática e contextualizada; Detectar possíveis mudanças de atitude em relação a utilização dos Artefatos apresentados; Organizar um laboratório de Matemática a partir dos Artefatos confeccionados pelos professores participantes. Para a realização da pesquisa se fez necessário a organização de alguns momentos, no primeiro momento será entregue um questionário para cada professor responder individualmente. Esse questionário contará com questões discursivas acerca do conhecimento existente sobre a história da matemática, suas práticas pedagógicas, metodologias utilizadas em sala de aula, dentre outros questionamentos. No segundo momento será ofertado aos professores três oficinas onde serão trabalhados alguns Artefatos. Nessas oficinas serão discutido cada Artefato, sua importância para a matemática e, conteúdos que podem ser trabalhados. Os Artefatos serão confeccionados pelos próprios professores, em seguida será proposto que individualmente realize as atividades como uma primeira avaliação. E por fim, os professores deverão responder uma avaliação também individualmente que constará perguntas acerca dos momentos vivenciados. Apenas com sua autorização realizaremos a coleta dos dados.

Para a coleta de dados será utilizado um caderninho ao qual poderão escrever todas as impressões acerca das oficinas, também se faz necessário que os professores sejam fotografados durante as oficinas, para que fique registrado os momentos e instrumentos feito por eles. Vale salientar que possíveis desconfortos podem ocorrer, tais como se sentir envergonhado ao manusear um dos instrumentos, esse fator pode surgir através da

dificuldade na confecção do Artefato ou até mesmo na compreensão de como utilizar em sala de aula. Entretanto, acredita-se que os benefícios serão superiores, pois os instrumentos serão apresentados de forma sutil e prático, visando a realidade existente nos dias atuais em sala de aula. Para tanto, haverá auxílio do pesquisador aos participantes durante todas as oficinas, onde ambos poderão trocar experiências e informações sobre os Artefatos e conteúdos apresentados.

Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados aos professores, cumprindo as exigências da Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

O voluntário poderá recusar-se a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer fase da realização da pesquisa ora proposta, não havendo qualquer penalização ou prejuízo.

O participante terá assistência e acompanhamento durante o desenvolvimento da pesquisa de acordo com Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

Os dados individuais serão mantidos sob sigilo absoluto e será garantida a privacidade dos participantes, antes, durante e após a finalização do estudo. Será garantido que o participante da pesquisa receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O TCLE será enviado através de documento em PDF, via whatsapp. Contudo fica dito que haverá uma garantia de indenização e ressarcimento diante de eventuais danos, fiquem cientes que todas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa ou dela decorrente serão pagas pelo pesquisador isentando assim, os participantes.

Os resultados da pesquisa poderão ser apresentados em congressos e publicações científicas, sem qualquer meio de identificação dos participantes, no sentido de contribuir para ampliar o nível de conhecimento a respeito das condições estudadas. (Res. 466/2012, IV. 3. g. e. h.)

Em caso de dúvidas, você poderá obter maiores informações entrando em contato com (responsável da pesquisa), através dos telefones XX ou através dos e-mails: XX, ou do endereço: XX. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, localizado no 2º andar, Prédio Administrativo da Reitoria da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, Telefone (83) 3315 3373, e-mail: cep@setor.uepb.edu.br e da CONEP (quando pertinente).

CONSENTIMENTO

Após ter sido informado sobre a finalidade da pesquisa TITULO DA PESQUISA e ter lido os esclarecimentos prestados no presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido,

_____ autorizo eu a participação no estudo, como também dou permissão para que os dados obtidos sejam utilizados para os fins estabelecidos, preservando a nossa identidade. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do pesquisador.

() DOU MEU CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA

() AUTORIZO A GRAVAÇÃO DA MINHA VOZ

() **NÃO AUTORIZO A GRAVAÇÃO DA MINHA VOZ**

() AUTORIZO O USO DA MINHA IMAGEM E VÍDEO

() **NÃO AUTORIZO O USO DA MINHA IMAGEM E VÍDEO**

Campina Grande, 02 de Agosto de 2022.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

ANEXO D – TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL
EM CUMPRIR OS TERMOS DA RESOLUÇÃO nº 466 DE 2012 e/ ou RESOLUÇÃO
nº 510 de 2016 DO CONEP/CNS/MS (TCPR)

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL EM
CUMPRIR OS TERMOS DA RESOLUÇÃO nº 466 de 2012 e / ou RESOLUÇÃO
nº 510 de 2016 DO CONEP/CNS/MS (TCPR)

Título da Pesquisa: O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO
APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE ARTEFATOS HISTÓRICOS: UMA
PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE
MATEMÁTICA

Eu, aluna do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação
Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, portador(a) do RG:3780379
CPF: 10119683474 - comprometo-me em cumprir integralmente as diretrizes da
Resolução nº. 466 de 2012 e / ou Resolução nº 510 de 2016 do Conselho
Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em
Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.
Estou ciente das penalidades que poderei sofrer caso infrinja qualquer um dos
itens da referida resolução.
Por ser verdade, assino o presente compromisso.

Campina Grande, 02 de Agosto de 2022

Assinatura do(a) Pesquisador responsável orientando(a)

Maria de Fátima Gomes do Nascimento

ANEXO E – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE ARTEFATOS HISTÓRICOS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Pesquisador: MARIA DE FATIMA GOMES DO NASCIMENTO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 81401322.1.0000.5187

Instituição Proponente: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.818.375

Apresentação do Projeto:

Essa pesquisa se classifica como uma pesquisa exploratória-descrita pois possibilitará aumentar o olhar do pesquisador sobre o problema pesquisado, se trata de uma pesquisa de cunho qualitativo no que tange compreender e descrever os fatos observados, além de se enquadrar no estudo de caso. Como aporte teórico será utilizado alguns autores que explicam a importância da história da matemática e dos Artefatos históricos para o ensino, destaca-se Oliveira(2009), D'Ambrósio (1996,2021), Fossa (2020), Mendes (2006), Saito (2012, 2014 e 2019) dentre outros. A história da matemática visa a interação maior entre professor e aluno, onde ambos conseguem adquirir conhecimentos de forma mais prazerosa, sendo assim, trabalhar a história da matemática e Artefatos históricos possibilita novas metodologias de ensino

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral : Investigar as possíveis mudanças nas ações docentes de professores que ensinam matemática, durante e após a vivência de um curso de formação continuada com foco no uso de Artefatos históricos. **OBJETIVOS ESPECIFICOS :**

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

1- Analisar as práticas docentes dos professores de Matemática através de sua atuação na sala de aula.

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.109-753
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@setor.uepb.edu.br

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP**



Continuação do Parecer: 5.618.375

2- Aplicar um curso para os professores, com o intuito de apresentar os Artefatos Históricos que visam trabalhar a matemática de forma prática e contextualizada.

3- Detectar possíveis mudanças de atitude em relação a utilização dos Artefatos apresentados;

4- Organizar um laboratório de Matemática a partir dos Artefatos confeccionados pelos professores participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa tem caráter relevante uma vez que a utilização de material concreto e através do processo histórico da própria ciência Matemática, busca motivar professores e alunos motivar o ensino da Matemática, contribuindo assim para uma melhoria da aprendizagem

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão em conformidade com a exigência da CONEP

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Tendo como referencia o que foi apresentado o Parecer para esta pesquisa é de **APROVAÇÃO**

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_1990518.pdf	09/08/2022 19:54:21		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	09/08/2022 19:52:14	MARIA DE FATIMA GOMES DO NASCIMENTO	Aceito
Outros	TERMO1.pdf	09/08/2022 19:21:22	MARIA DE FATIMA GOMES DO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO2.pdf	09/08/2022 19:19:52	MARIA DE FATIMA GOMES DO NASCIMENTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO3.pdf	09/08/2022 19:18:10	MARIA DE FATIMA GOMES DO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO4.pdf	09/08/2022 19:16:11	MARIA DE FATIMA GOMES DO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO.pdf	09/08/2022 19:15:14	MARIA DE FATIMA GOMES DO	Aceito

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
 Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753
 UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
 Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 5.618.375

Declaração de concordância	DECLARACAO.pdf	09/08/2022 19:15:14	NASCIMENTO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	09/08/2022 19:13:06	MARIA DE FATIMA GOMES DO NASCIMENTO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 01 de Setembro de 2022

Assinado por:
Gabriela Maria Cavalcanti Costa
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

ANEXO F - ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DA SALA DE AULA

Quantidade de alunos
Metodologias utilizadas pelos professores
Instrumentos utilizados
Desempenho dos alunos em relação ao conteúdo ministrado
A relação professor e aluno
Relação aluno-aluno
Atividades realizadas dentro da sala de aula