

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

Natália Santiago Cavalcante

**Discutindo sobre a utilização da História da Matemática em
sala de aula**

Rio Tinto– PB
2018

Natália Santiago Cavalcante

**Discutindo sobre a utilização da História da Matemática em
sala de aula**

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

Orientadora: Prof. Dr^a Graciana Ferreira
Dias.

Rio Tinto– PB
2018

C376d Cavalcante, Natália Santiago.
Discutindo sobre a utilização da História da Matemática em sala de aula. / Natália Santiago Cavalcante. – Rio Tinto: [s.n.], 2018.
44f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Graciana Ferreira Dias.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAEE.

1. História da Matemática. 2. Ensino da Matemática. 3. Razão Pi.

UFPB/BS-CCAEE

CDU: 51(091)

Natália Santiago Cavalcante

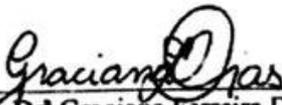
Discutindo sobre a utilização da História da Matemática em sala de aula

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

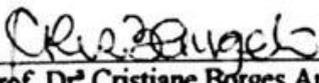
Orientador(a): Prof. Dr^a Graciana Ferreira Dias.

Aprovado em: 23 / 04 / 2018

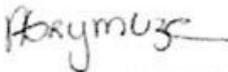
BANCA EXAMINADORA



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



Prof. Dr^a Cristiane Borges Angelo
Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Ciências Exatas



Prof. Ma. Alissá Mariane Garcia Grymuza
Universidade Federal do Pernambuco/Departamento de Educação Matemática e Tecnologia

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir sobre a utilização da História da Matemática como recurso pedagógico no ensino e aprendizagem da Matemática. A necessidade em discutir sobre o tema se deu pela necessidade observada de dar respostas aos alunos sobre alguns porquês encontrados em sala de aula em relação à Matemática. Nesse sentido, acreditamos que a História da Matemática pode vir a ajudar nesse processo de esclarecimento. Com o intuito de trazer argumentos que defendam a utilização da História da Matemática em sala de aula, abordamos relatos de alguns autores, tais como ARAMAN;BATISTA(2013), BRASIL(1998), BORTOLETTO(2008), DIAS(2014), EVES(2004), GIL(2017), MENDES (2001), MENDES(2015), MIGUEL(1997), MIGUEL;MIORIM(2011), SANTOS;D'AMBROZIO(2007), SANTOS(2002), TRIVIZOLI(2017), TZANAKIS;ARCAVI(2002) que defendem a utilização da História da Matemática em sala de aula, como também falas suas sobre os benefícios que a história tem para contribuir. Em meio aos relatos tentamos também mostrar que alguns pensamentos de professores em relação à utilização da História da Matemática são equivocados visto que quando aplicada em sala de aula com um planejamento prévio a História da Matemática tem muito a oferecer. Apresentamos ainda o tema razão Pi, relatamos um pouco de sua história e sugerimos atividades históricas que podem ser utilizadas para abordar o tema em sala de aula. Para fortalecer nossos argumentos, foi relatado também um pouco sobre nossa vivência no projeto PROLICEN- Programa das Licenciaturas/UFPB no qual se fazia uso da História da Matemática para realizar oficinas pedagógicas. Diante dos resultados obtidos em nossos estudos e vivência com a História da Matemática em sala de aula, acreditamos que a mesma pode ser um recurso facilitador de ensino pois a partir da história os alunos podem passar a ver a matemática com significado.

Palavras-chave: História da Matemática. Recurso didático pedagógico. Razão Pi.

ABSTRACT

This work aims to discuss the use of the History of Mathematics as a pedagogical resource in the teaching and learning of Mathematics. The need to discuss the subject was due to the observed need to provide answers to the students about some of the questions found in the classroom in relation to Mathematics. In this sense, we believe that the History of Mathematics may help in this process of enlightenment. In order to bring arguments that support the use of the History of Mathematics in the classroom, we approached reports of some authors, such as ARAMAN, BATISTA (2013), BRASIL (1998), BORTOLETTO (2008), DIAS (2014), EVES (2004), GIL (2017), MENDES (2001), MENDES (2015), MIGUEL (1997), MIGUEL, MIORIM (2011), SANTOS, D'AMBROZIO (2007), SANTOS (2002), TRIVIZOLI TZANAKIS, ARCAVI (2002) who defend the use of the History of Mathematics in the classroom, as well as their talk about the benefits that history has to contribute. In the midst of the reports we have also tried to show that some teachers' thoughts regarding the use of the History of Mathematics are mistaken because when applied in the classroom with a prior planning the History of Mathematics has much to offer. We also present the theme of reason Pi, we report a little of its history and we suggest historical activities that can be used to approach the theme in the classroom. In order to strengthen our arguments, we also reported a little about our experience in the project PROLICEN - Program of Licenciaturas / UFPB in which was used the History of Mathematics to carry out pedagogical workshops. Given the results obtained in our studies and experience with the History of Mathematics in the classroom, we believe that it can be a facilitating teaching resource because from history students can move on to see math with meaning.

Keywords: History of Mathematics. Pedagogical didactic resource. Reason Pi.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	07
1.1 APRESENTAÇÃO	07
1.2 JUSTIFICATIVA	08
1.3 PROBLEMATIZAÇÃO.....	13
1.4 OBJETIVOS	14
1.4.1. Geral	14
1.4.2. Específicos	14
1.5 MEDOLOGIA	14
2 UM POUCO DE HISTÓRIA	15
2.1 A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA SALA DE AULA...	15
3 A EXPERIÊNCIA COM OFICINAS DIDÁTICAS	25
3.1 A EXPERIÊNCIA NO PROLICEN.....	25
3.2 OFICINAS DIDÁTICAS UTILIZANDO A HISTÓRIA DO NÚMERO PI.....	27
3.3 O NÚMERO PI.....	36
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

O presente trabalho pertence à área de Educação Matemática e aborda a utilização da História da Matemática na sala de aula, de modo que apresentaremos alguns porquês de utilizar a História da Matemática e quais seus benefícios na aprendizagem do aluno e no ensino do professor. Nosso intuito é fazer observações sobre a utilização da História da Matemática como recurso didático pedagógico de ensino na sala de aula, mostrando também as experiências vividas quando ainda éramos bolsistas do projeto Prolicen¹ no qual fazíamos uso da História da Matemática para elaboração das atividades, bem como na realização das oficinas do Projeto. O Projeto ao qual nos referimos, atuou por três anos com a História da Matemática e no ano de 2017 foi utilizado o tema razão Pi, é justamente sobre este ano do projeto que relataremos algumas reflexões sobre a utilização da História da Matemática.

Muitos professores ao ensinarem os conteúdos matemáticos aos seus alunos utilizam apenas o livro didático, no entanto, observamos a partir de nossa experiência, que nem sempre os livros trazem subsídios suficientes para que os alunos compreendam a importância do conteúdo, sua história e como desenvolvê-los, o que geralmente é oferecido é como desenvolver os cálculos básicos necessários. Por não compreender o que significa, grande parte dos alunos apenas aceita que precisa estudar o conteúdo para obter sua nota, com isso, continua estudando Matemática sem lhe dar tanto valor e se mantém fechado para novas descobertas, além daquelas que o professor oferece em sala de aula.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, quando mostramos aos alunos a Matemática como uma criação humana, o aluno passa a estabelecer relações e

¹O PROLICEN/ Programa de Licenciaturas é um programa acadêmico da PRG/UFPB que tem como objetivo estimular o desenvolvimento de ações visando a melhoria da qualidade dos cursos de licenciatura, contribuindo com a formação dos alunos da instituição e com a formação continuada dos professores da rede pública de ensino do Estado da Paraíba.

Programa Acadêmico: Prolicen. Disponível em: <http://www.prg.ufpb.br/prg/programas/prolicen>. Acesso em: 26 de março de 2018.

comparações entre os conhecimentos matemáticos do passado e o atual (BRASIL, 1998, p. 42). Neste sentido, acreditamos que a História da Matemática será uma aliada do professor de Matemática visto que ao entender a história o aluno poderá passar a compreender e ver mais significado no conteúdo.

Abordar esse tema é de fundamental importância por poder oferecer aos professores a História da Matemática como um dos caminhos para o ensino de conteúdos que podem ser considerados “complexos”. De acordo com os PCN a História deve ser abordada não apenas como modo de situar os alunos no tempo ou até mesmo apenas para contar história, mas, deve ser utilizada como um verdadeiro recurso didático que não se limita apenas em datas (BRASIL, 1998, p. 43).

Utilizar a História da Matemática como recurso didático não é apenas utilizar datas ou fatos históricos, mas sim, a partir da História da Matemática trazer caminhos com maior significado reconhecendo a História como recurso didático que possibilita aos alunos construir conhecimento matemático.

Nosso trabalho está dividido em quatro capítulos, no primeiro deles, que já iniciamos, se encontra a introdução do trabalho, contendo a justificativa, problemática, objetivos e metodologia. No segundo capítulo discutiremos sobre a utilização da História da Matemática em sala de aula, no terceiro capítulo será relatado nossa experiência no projeto Prolicen com oficinas didáticas na qual se fez uso da História da matemática, como também será relatado um pouco da história do Pi e no quarto capítulo apresentamos as considerações finais na qual reforçamos nossos argumentos e trazemos nossos objetivos alcançados.

1.2 JUSTIFICATIVA

Ao estarmos em sala de aula enquanto professores de Matemática diversas vezes os alunos nos deparam com perguntas como “Por que estudar esse assunto, se não vou precisar dele fora da escola?”. Para que o aluno não fique sem respostas, o professor precisa responder suas perguntas e caso não saiba, precisa pesquisar para assim obter respostas. Neste sentido, acreditamos que História da Matemática vem dar significado e trazer respostas para a Matemática que muitas vezes é vista como uma ciência acabada e

inalterável, com isso, o aluno poderá passar a ver a matemática como criação humana e acessível a todos, já que os conhecimentos matemáticos surgiram da necessidade do homem no decorrer dos tempos.

Além de compreender alguns porquês de cada conteúdo o aluno ainda terá a oportunidade de conhecer diversas culturas e como cada uma delas resolviam seus problemas matemáticos. Desta forma, o aluno poderá fazer comparações entre como determinado problema era resolvido antes e como ele pode ser resolvido nos dias de hoje.

Para justificar a escolha do tema do nosso trabalho daremos ênfase a dois aspectos: aos argumentos teóricos trazidos por alguns autores e documentos oficiais, bem como à nossa experiência enquanto bolsista de um Projeto de iniciação à docência.

Com relação aos aspectos teóricos, acreditamos que a História da Matemática é um campo vasto de possibilidades de ensino e aprendizagem para os alunos e professores, no entanto, a História da Matemática não pode aparecer como algo separado da Matemática como se fosse outra disciplina, mas sim, como fonte de compreensão de conceitos ou também pode vir aliada com outros recursos como situações problemas, material manipulativo, entre outros (DIAS, 2014).

A Matemática muitas vezes é vista como algo fora da realidade em que só “alguns gênios” conseguem entender, no entanto, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 42)

Desse modo, podemos concluir que quando se mostra ao aluno a Matemática como criação humana, ou seja, criada por pessoas comuns em diferentes situações e civilizações o aluno passará a ver a Matemática com outros olhos, olhos que irão reconhecer que também são capazes e construir conhecimento matemático.

Os professores por sua vez para que se alcancem os seus objetivos de ensino, deve criar caminhos que valorizem sua prática. Segundo Mendes:

Cabe ao professor orientar seus alunos para um autodesenvolvimento contínuo, mesmo após deixar a escola (formação integral). Para isso, os professores devem perceber a necessidade de inserir em suas aulas, uma dinâmica investigatória na qual a pesquisa seja vista como um princípio norteador do processo educativo, ou seja, como fator formativo dos alunos e fazê-los sentir a importância da matemática na compreensão e explicação do mundo. (MENDES, 2001, p. 55)

Neste sentido, ao perceber as necessidades de sua sala de aula o professor deve criar situações que levem os alunos a investigar sobre sua inquietação afim de que compreendam sobre o porquê estudar e para que estudar sobre o conteúdo matemático.

Dessa maneira, a fim de criar situações que promovam a investigação, o ensino da Matemática a partir de atividades históricas possibilita o aluno a investigação e construção de noções matemáticas. Diante disto, Mendes (2001, p. 58) fala que é necessário que o professor tome cuidado ao elaborar e ao desenvolver essas atividades visto que, dependerá também desses processos tornar a História da Matemática realmente um recurso didático eficaz.

Não podemos dizer que a história acabará com todos os problemas no ensino da Matemática, mas, quando trabalhada de maneira didática, a história pode trazer um novo olhar do aluno sobre a Matemática. Desse modo, o que seria a História da Matemática no ensino da Matemática?

Segundo Mendes (2001, p. 64) “a história é, a nosso ver, uma tentativa de responder às perguntas acerca do processo de construção das informações apresentadas no presente.” Ou seja, a história vem esclarecer os porquês matemáticos que surgem constantemente na cabeça dos alunos sobre alguns conteúdos abordados em sala de aula.

Muito se fala em porque utilizar ou até mesmo o que é a História da Matemática, no entanto, pouco se fala sobre como trabalhar a história em sala de aula. Tzanakis e Arcavi (2002, citado por DIAS, 2014, p. 45) citam três formas de como utilizar a História da Matemática, que são elas “aprender história pelo fornecimento de informações históricas diretas”, “aprender tópicos matemáticos, seguindo uma abordagem de ensino e aprendizagem inspirada pela história” e terceiro traz a possibilidade de criar uma consciência mais profunda, tanto da própria Matemática como dos contextos social e cultural em que a Matemática tem sido feita.

Após citar as três formas de utilizar a História da Matemática, Tzanakis e Arcavi (2002) ainda trazem doze exemplos de como enfatizar a História da Matemática como proposta de ensino, dentre os exemplos temos: a utilização de trechos históricos, realização de projetos de pesquisa com base em textos de história, pesquisa e análise de fontes primárias, utilização de problemas históricos, jogos, entre outros. Podemos observar que não se tem apenas um modo de se utilizar a História da Matemática, desta maneira, sabendo quais os modos e fontes que se pode utilizar o professor irá analisar o que melhor se adapta ao que ele pretende fazer com a História

Em relação à utilização da História da Matemática, traremos um pouco da nossa experiência quando atuamos como bolsista durante três anos no Projeto Prolicen. Em todos os anos sempre foi utilizada a História da Matemática a partir de oficinas pedagógicas. A partir daí, foi criada “uma certa paixão” ao longo dos estudos, preparação e realização das oficinas, como também ao ver que os resultados obtidos ao utilizar a História da Matemática eram muito satisfatórios tanto para os bolsistas como para os alunos das escolas em que o projeto atuava.

Acreditamos que discutir sobre a utilização da História da Matemática, ainda é um tema importante, como mencionamos anteriormente, pois a experiência é satisfatória e quebra o preconceito de que a Matemática não tem explicação que seja de possível entendimento para os alunos. Dias (2014, p.14) fala que muitos professores não sabem que a história além de poder ser fonte de motivação ela leva o aluno a inquietação, investigação, desse modo, gerando conhecimento matemático, portanto, ao causar a inquietação do aluno ele começa a manipular a Matemática de forma diferente, começa a fazer questionamentos e investigações, tendo então, tem a possibilidade de enxergar a Matemática como sendo maleável e de possível compreensão.

Tentando levar esse olhar diferente para os alunos das oficinas e diante da importância e esclarecimentos que traz a história da razão Pi, foi utilizada a História da Matemática como recurso didático pedagógico para ensinar a encontrar o valor de Pi nas oficinas do projeto, visto que através da história do tema os alunos puderam melhor compreender o assunto por entender sua finalidade e importância.

A ideia de mostrar a razão Pi nesta pesquisa surgiu da participação no Projeto Prolicen intitulado como “A História da matemática na sala de aula: Uma forma de

ensinar e aprender Matemática”. Como já citado anteriormente foram três anos de projeto e no último ano de participação em 2017 a razão π foi o tema escolhido para ser aplicado nas oficinas pedagógicas, a ideia do tema escolhido era dar a devida importância que tem o π para a Matemática tentando mostrar aos alunos que esta razão não se tratava apenas de um número qualquer que, de vez ou outra, precisava-se usar.

O tema é interessante por fazer parte de grandes avanços da tecnologia na qual geralmente é desconhecida por muitos alunos, outra justificativa em relação ao tema é que ele está sempre presente nas aulas, porém o valor de π dificilmente se é esclarecido, desse modo, tendo a razão π como exemplo as oficinas com a História da Matemática já ministradas, e que deram certo, talvez se possa enxergar a História diferente já que o π geralmente é um dos “tabus” que muitos enxergam na Matemática.

Em relação ainda a esses “tabus”, alguns alunos que dizem não gostar da matemática ou até mesmo os que dizem gostar, mas, certas vezes acham difícil compreendê-la, deixa passar despercebidas coisas fundamentais que iria lhes ajudar a compreender melhor o conteúdo estudado. Como por exemplo, o valor aproximado de π 3,14, a maior parte dos alunos apenas aceita que tem que utilizar esse valor na resolução das atividades, mas não questionam o professor o porquê de se utilizar esse valor e não qualquer outro. No entanto, o professor por sua vez também normalmente não esclarece aos alunos de onde resulta o número de π , talvez pela correria das aulas ou até mesmo por achar que a informação é irrelevante. Neste sentido, as oficinas abordavam a História da Matemática trazendo à tona a história da razão π para que os alunos compreendessem que aquele valor não era apenas um número aleatório sem sentido, mas, que existe um processo que consiste na divisão do comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro.

Nesse sentido podemos observar que a História da Matemática é um recurso didático que pode ser muito eficaz desde que, como já mencionado, o professor tenha propriedade de como utilizar a História da Matemática para que a História não sirva apenas como um jeito novo qualquer de se ensinar matemática, mas que seja para desenvolver de melhor forma a aprendizagem do aluno. Como também já foi relatada, a história por si só não acabará com os problemas de ensino na Matemática, no entanto, se

for aplicada de maneira didática e correta poderá servir de aliada no ensino do professor e na aprendizagem do aluno.

1.3 PROBLEMATIZAÇÃO

A História da Matemática pode ser utilizada no ensino da Matemática em sala de aula, no entanto, segundo Mendes (2001) muito se é falado sobre a História, mas, não se tem informação suficiente, ou seja, material para que os professores possam fazer uso dele. É notório que as pesquisas muito evoluíram desde 2001 para cá, no entanto, o acesso a fontes “realmente didáticas” e de fácil compreensão ainda é difícil de serem encontradas. Esse pode ser um dos motivos pelo qual a História da Matemática ser pouco usada em sala de aula, já que muitos professores não tiveram a disciplina de História da Matemática durante a sua graduação, como também podem não ter acesso a informações que lhes sejam confiáveis para fazer uso da História da Matemática.

Outra observação, é que a História da Matemática quando utilizada em sala de aula geralmente é apenas como apresentação de datas, fatos ou pessoas marcantes (BRASIL, 1998). Neste sentido, a Matemática fica algo pronto e inalterável e a História da Matemática fica apenas como um resumo do que aconteceu, diante disto, podemos perceber que quando o professor não tem conhecimento profundo da História da Matemática como recurso didático ele não vê a mesma como fonte que pode gerar conhecimento matemático.

Neste sentido, enxergar a História da Matemática como recurso didático pedagógico, pode trazer uma possibilidade de ensino com melhores resultados para os professores de Matemática. Visto que a disciplina de Matemática muitas vezes é considerada difícil por muitos alunos, esta pesquisa pode vir a contribuir para que outros professores possam ter possibilidade de proporcionar aos alunos uma melhor aprendizagem, conseguindo assim, ver que o ensino da Matemática com a utilização da História da Matemática faz o aluno investigar e adquirir conhecimento matemático que até então o professor poderia acreditar não se obter com o uso da História da matemática.

Diante o exposto, a questão que se quer investigar é se ‘Diante de toda pesquisa realizada e experiência vivida no projeto, a utilização da História da Matemática pode ser

considerada um recurso pedagógico que pode vir a facilitar na aprendizagem da Matemática vista em sala de aula?’

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Discutir sobre a utilização da História da Matemática como recurso pedagógico no ensino e aprendizagem da Matemática.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma pesquisa bibliográfica acerca da utilização da História da Matemática na sala de aula.
- Apresentar a história da razão Pi.
- Relatar a experiência no projeto Prolicen em que foi utilizada a História da Matemática através de atividades históricas no ensino da razão pi.

1.5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa pode ser considerada uma pesquisa bibliográfica tendo em vista que segundo Gil (2017, p. 25) “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado”, portanto se encaixa em nosso foco que é pesquisar materiais que enriqueçam o argumento de se utilizar a História da matemática em sala de aula. Têm cunho qualitativo, ou seja, não será levado em consideração apenas dados numéricos, mas sim, todo desenvolvimento adquirido no processo de ensino-aprendizagem.

Nossa pesquisa também pode ser classificada como exploratória, já que as pesquisas exploratórias têm como propósito “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (GIL,2017, p. 25). Neste sentido, nossa pesquisa é exploratória, pois iremos realizar pesquisas a fim de

levantar informações e hipóteses sobre a utilização da História da Matemática em sala de aula.

Com relação ao Projeto Prolicen, faremos um relato sobre nossa experiência vivida, de modo a enriquecer os argumentos trazidos em nossa discussão teórica. Destacamos que foram feitas oficinas em quatro turmas do Ensino Médio, duas turmas em cada escola parceira do projeto, sendo turmas do 2º e 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual localizada no município de Mamanguape–PB como também, turmas do 1º e 3º ano do ensino Médio de uma Escola também da rede estadual localizada no município de Cuité de Mamanguape - PB.

A metodologia será dividida em três etapas: Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a utilização da História da Matemática na sala de aula, explorar a história da razão Pi e relatar os resultados das oficinas ministradas no projeto Prolicen do ano de 2017.

- Primeira etapa: Realizar uma pesquisa bibliográfica que dê embasamentos teóricos que discutam sobre a utilização da História da Matemática em sala de aula.
- Segunda etapa: Explorar e relatar um pouco da história da razão Pi.
- Terceira etapa: Contar a experiência de utilizar a História da Matemática na sala de aula vivenciada nas oficinas do projeto Prolicen.

2 UM POUCO DE HISTÓRIA

2.1 A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA SALA DE AULA

A História da Matemática vem sendo alvo de vários estudos nos últimos tempos, no entanto, pode-se dizer que no Brasil a utilização da História da Matemática ainda é muito recente e por isso se tem pouco material de pesquisa, daí se dá a necessidade que pesquisadores estudem ainda mais o sobre o tema. Neste sentido, Miguel e Miorim relatam ser um fator complicador para os professores:

[...] o uso da História da Matemática por parte do professor torna-se problemático devido à quase ausência de literatura adequada sobre a História da Matemática anterior aos dois últimos séculos, isso impediria a utilização pedagógica da história porque a maior parte daquilo que é usualmente ensinado de Matemática em nossas escolas de 1º e 2º graus pertence a esse período. (MIGUEL; MIORIM. 2011, p.63)

Podemos então observar a necessidade de mais pesquisas na área serem realizadas, visto que quanto mais informações sobre a História da Matemática mais fácil será que professores a introduzam em sala de aula. Porém, mesmo com toda dificuldade em encontrar materiais, ainda é possível com o que já se tem utilizar a história em sala de aula. Tzanakis e Arcavi (2002) mostram que quando se fala em utilizar a História da Matemática na sala de aula, muito se questiona a viabilidade e os desafios que podem surgir. Ainda segundo os autores, alguns professores expõem argumentos tais como, a história não é matemática ou até mesmo se vai ensinar a história, primeiro se deve ensinar o assunto e só após ensinar a história.

Muitas são as barreiras impostas por alguns professores, nesse último argumento por exemplo, podemos perceber que trata a História da Matemática como algo separado da Matemática, onde elas não se misturam, desse modo não se pode ensinar matemática através da história, mas sim, ensinar o conteúdo e trazer a história apenas por acréscimo. Tzanakis e Arcavi (2002) citam ainda argumentos de professores falando dificuldades como falta de tempo nas aulas, falta de recursos, falta de experiência pessoal em utilizar História da Matemática entre outros.

Diante dos argumentos anteriores, pensando na História da Matemática como uma aliada do aluno, Tzanakis e Arcavi (2002, p. 202, tradução nossa) dizem ainda que “[...]exercícios historicamente inspirados podem estimular o interesse do aluno e contribuir para o aprimoramento curricular juntamente com esses exercícios e problemas que podem parecer mais artificialmente projetados.” Desse modo, podemos observar que o argumento de que a História da Matemática deve ser ensinada depois da explicação do conteúdo pode ser considerado equivocado já que podemos utilizar atividades históricas ou até mesmo problemas históricos e dessa maneira se estará ensinando Matemática e estará fazendo uso da História da Matemática também.

Com relação aos problemas históricos Miguel e Miorim (2011) relatam que os mesmos podem ser mais um elemento motivador para o ensino da matemática, já que irá desafiar o aluno a procurar caminhos para desenvolvê-los e ao mesmo tempo estará vinculado com a história.

Sobre a falta de tempo, as próprias atividades históricas e problemas históricos podem sanar esse problema visto que, a história já estará vinculada à própria atividade. Já em relação à falta de recursos e falta de experiência, como professores devemos ser professores pesquisadores, então, devemos estar sempre nos apropriando de inovações da Matemática, professor que pensa na aprendizagem do aluno não se limita a sua graduação, mas, está sempre a pesquisar para proporcionar melhores caminhos e recursos para os alunos.

Algo que talvez alguns professores não reflitam é que ao realizar pesquisas ele não está apenas proporcionando novos meios de aprendizagem apenas para os alunos, mas ele também está adquirindo um grande conhecimento. Alguns alunos hoje já fazem questionamentos aos professores e se o professor não realizar pesquisas ficará encurralado sem saber dar explicações aos alunos.

Já que na presente pesquisa será relatado sobre a razão Pi, tomemos ela como exemplo, se o aluno questionar o professor de onde surgiu o valor de Pi e o professor não souber responder, o próprio aluno pode pensar que, se nem para o professor aquele conteúdo é importante quem dirá para ele. Não estamos aqui afirmando que o professor deve saber toda a História da Matemática do início ao fim, mas, o professor precisa ter sensibilidade de perceber que o aluno precisa de informações e caso não as tenha talvez perca o interesse no conteúdo ou até na própria Matemática por não compreender como se originou o conteúdo. Desse modo, se o professor não tiver essa sensibilidade de se importar com a aprendizagem do aluno, simplesmente poderá ignorar a pergunta e não ter a preocupação de justificar ao aluno que no momento não sabe responder sua pergunta, mas que irá pesquisar sobre o assunto e na próxima aula irá tentar lhe esclarecer.

Podemos observar a dificuldade de aceitação em utilizar a História da Matemática por parte de alguns professores, sabemos que tudo que é novo têm-se dificuldades e se não enfrentadas nunca deixarão de ser um problema, no entanto, o professor deve lembrar que é seu dever proporcionar caminhos para que os alunos desenvolvam suas práticas na

escola, portanto, se há dificuldades, deve-se buscar caminhos para resolver tais problemas.

Mesmo com tantas dificuldades sendo postas, muito se argumenta que a História da Matemática é um recurso importante a ser utilizado, com isso os argumentos a favor da história são bem mais numerosos que as opiniões contrárias. A História da Matemática vem se mostrando um recurso que pode quebrar muitos paradigmas dos alunos e até mesmo dos professores em relação à Matemática.

Muito se fala que a Matemática é complexa, sem sentido e difícil de se entender. Muitas vezes, essas opiniões surgem de alunos que ainda não tiveram acesso à Matemática de modo mais didático, sempre a vê de modo tradicional. Já em relação aos professores, o não uso da História da Matemática em suas aulas pode se dar pelo fato de serem atarefados e não terem tempo de realizar pesquisas mais profundas, porém acreditamos mesmo atarefados e sem tempo o professor não pode se acomodar e necessita estar se atualizando para tentar proporcionar a seus alunos melhores caminhos de aprendizagem.

Boa parte dos alunos veem a Matemática como abstrata, algo inalterável criado apenas por pessoas de alto conhecimento, no entanto é necessário mostrar a matemática ao aluno como criação humana, como algo que faz parte da história da humanidade que foi sendo criada a partir das necessidades ao longo do dia a dia. Foram pessoas simples como, por exemplo, um pastor de ovelhas que tinha a necessidade de saber quantas ovelhas saía para o pasto e quantas voltavam, que começou a fazer Matemática sem ao menos saber, mas já faziam registros em ossos, cavernas e, que hoje podemos observar que pesquisadores acreditam que eram utilizados como lugar de registro de contagem.

Em relação ao argumento anterior, Miguel (1997) fala que alguns pesquisadores tratam a História da Matemática como uma fonte de objetivos para o ensino da Matemática, ou seja, faz-se uso da história como meio de se conseguir que o aluno atinja objetivos pedagógicos que os levem a perceber a Matemática como criação humana, compreender as razões pelas quais as pessoas fazem Matemática, quais as necessidades sociais, culturais que se levou a desenvolver ideias matemáticas, as conexões da matemática com outras áreas de conhecimento, entre outros. No entanto, o autor fala

ainda que não se pode esperar que esses objetivos sejam atingidos quando utilizado reconstrução histórica feita de qualquer jeito ou descontextualizada.

Outro argumento para que se utilize a História em sala de aula se dá pela interdisciplinaridade que se precisa ter em sala de aula. Como a História da Matemática caminha com a história da humanidade, ela é também fonte das necessidades humanas e com isso, podemos observar que a matemática está diretamente ligada com outras áreas de conhecimento como citado anteriormente e segundo Tzanakis e Arcavi (2002, p. 202) fazer ligação da História da Matemática com outras áreas pode trazer conexões que até então pareciam distintas.

Desse modo, ao relacionar a Matemática com outras áreas pode vir até a esclarecer alguns porquês que muitos alunos têm sobre a Matemática, como por exemplo, “Porque e como aquele conteúdo foi criado?”, “porque estudar esse assunto na escola?”, “Qual foi a necessidade humana para a criação?”. Muitos alunos não conseguem ligar que a Matemática vem como já dito das necessidades humanas e é justamente essas necessidades que formam a história que responde a esses questionamentos.

Mais uma justificativa sobre o uso da História da Matemática em sala de aula é exposto por Miguel e Miorim (2011, p.52) quando dizem que muitos autores defendem a importância da História da Matemática visto que ela pode possibilitar a não alienação do aluno para que ele não só aceite o que o professor fala mas sim o questione sobre a história, porquês e demais dúvidas em relação ao conteúdo como também, a história pode desmistificar a matemática pois ela irá esclarecer os mistérios por trás do conteúdo.

Ainda em relação a não alienação Miguel (1997) fala também que geralmente a Matemática exposta para os alunos em sala de aula não reflete o modo que foi historicamente construída, passando desse modo a falsa ideia de que a Matemática está pronta e acabada, portanto, nesse ponto de vista caberia a História da Matemática trazer consonância desmistificando a ideia citada anteriormente de que a Matemática é algo pronto e acabado.

Podemos dizer então que aprender Matemática é muito mais do que conhecer símbolos, fórmulas ou regras, aprender Matemática é incluir em seus aprendizados o “fazer matemática” no sentido de investigar, analisar, se questionar e aprender com os erros e acertos. Neste sentido, segundo Tzanakis e Arcavi (2002, p. 202, tradução nossa)

“[...] a história da matemática parece um meio natural para expor a produção matemática e, portanto, ela pode ter um papel muito importante na educação matemática.” Portanto, a História pode ajudar no processo de aprendizagem do aluno mostrando que errar não é algo banal e que até os próprios matemáticos também cometeram erros, no entanto, deve-se levar em conta que se eles não tivessem tentado não teria sido possível que outra pessoa pudesse ver o erro e então tentar consertar, ou seja, é preciso tentar sem medo de errar pois só é possível consertar algo que já existe.

Ao ser aluno muitas vezes pensamos erroneamente que determinado conteúdo foi criado por apenas uma pessoa, no entanto, se observarmos a história iremos perceber que boa parte dos conceitos foram melhorados e corrigidos por várias pessoas ao longo dos anos.

Ao trazer a pesquisa histórica para sala de aula o professor possibilita que o aluno reorganize suas ideias em relação à matemática, e, segundo Mendes (2015, p. 120) com isso “tornar a história como uma possibilidade de dar aos estudantes uma oportunidade de se desafiarem a estabelecerem um processo de criatividade matemática na sua aprendizagem diária durante o processo educativo mediado pelo professor”. Neste sentido, para que não seja apenas uma aula única o professor deve continuar o exercício de estabelecer desafios para os alunos e dessa maneira eles irão cada vez mais se aventurar e revalidar os conceitos por eles conhecidos. Em relação à investigação Mendes defende ainda que:

[...] a tese de uma abordagem didática investigatória nas aulas de matemática, apoiada nas informações históricas, pode contribuir na concentração de um ensino e aprendizagem da Matemática com significado, ao envolver situações históricas problematizadoras que conduzam os estudantes em busca de uma aprendizagem matemática. (MENDES, 2015, p. 121)

Mendes defende a abordagem da História da Matemática a partir da investigação histórica, o que segundo ele pode fazer com que o aluno se envolva nas situações históricas e assim consiga desenvolver melhor sua aprendizagem. Ainda em relação ao uso da História da Matemática em sala de aula Mendes diz que:

Quando alguém se depara pela primeira vez com a expressão o uso da história da matemática no ensino, quase sempre se confunde por pensar que se trata apenas do uso de narrativas que se referem a datas, nomes, locais e feitos heroicos relacionados à Matemática, e muitas vezes desvinculados dos conteúdos que os professores se propõem a ensinar a seus estudantes. (MENDES, 2015, p. 122)

Como Mendes afirma, geralmente as pessoas têm esse pensamento ao ouvir falar sobre a História da Matemática, desse modo, já passam até a negar seu uso por ter o pensamento de que os alunos muitas vezes não gostam de história quem dirá de História da Matemática. Mas, ao contrário desses pensamentos, em que classifica a História da Matemática como apenas datas, nomes ou pessoas importantes, ela vai bem além disso pois ela pode retratar as necessidades e explicar fenômenos tanto naturais, sociais e culturais que a partir deles foram desenvolvidos para solucionar problemáticas a sua sobrevivência e organização. Segundo Araman e Batista:

Ao se propor a desenvolver abordagens históricas com seus alunos, o professor utiliza conhecimentos que vão além dos históricos ou dos conceituais relacionados ao conteúdo. Ele utiliza conhecimentos pedagógicos vindos de estudos teóricos, e, também, de sua prática, a fim de tornar factível o uso daquelas informações históricas em sala de aula. (ARAMAN; BATISTA, 2013. p. 4)

Podemos ver então a importância do professor nesse processo de desenvolvimento da história, por isso que é interessante que ao decorrer da aula se tenha envolvimento do professor a todo momento para estimular cada vez mais o pensamento dos alunos.

É interessante que o professor traga situações com a História da Matemática que faça o aluno pensar em possibilidades de resolução e não apenas questões que ele só precise observar e já consegue resolver. Ao possibilitar o aluno a pensar em alternativas de resolução, ele desenvolve seu senso crítico e poderá começar a observar que na Matemática existem vários caminhos de resolução.

Ao abordar a História da Matemática nessas situações o aluno poderá passar a compreender o processo de criação do conteúdo e não se fará necessário fazer memorização de definições, possibilitando assim o aluno enxergar a Matemática como algo acessível no qual não é preciso somente memorizar, mas principalmente compreender o processo de desenvolvimento do conteúdo. Se o aluno não precisa

memorizar e consegue enxergar significado ele abre espaço para descobrir novos conhecimentos visto que a Matemática passará a ser não apenas fórmulas a memorizar, mas todo um processo de desenvolvimento a ser explorado.

Muito já se foi falado porque utilizar a História da Matemática em sala de aula, mas, para que se tenha melhor entendimento é interessante também que se fale ideias de como utilizá-las para que não se tenha o pensamento anterior de que a História da Matemática está resumida em datas, ocasiões e pessoas especiais. Tzanakis e Arcavi (2002) cita exemplos como fazer uso da História da Matemática, tais como: através de trechos históricos, problemas históricos, filmes, projetos de pesquisa com base em textos de história, entre outros.

O modo como a História da matemática será abordado na sala de aula se dará pela avaliação do professor em relação a qual seria o melhor caminho para sua turma. Trechos e problemas históricos possibilitam que o aluno se envolva em conhecer ou até solucionar um problema sem precisar fazer uso de definições que ele decorou, mas o irá desenvolver historicamente.

Os filmes são também grandes aliados do professor ao utilizar a História da Matemática. O filme em si já é algo geralmente visto pelos alunos em seu cotidiano, no entanto, o filme com a História da Matemática possibilita o aluno não só ouvir a história, mas também visualizar e compreender a necessidade de criação dos conteúdos em diversas civilizações.

O projeto de pesquisa por si só já é muito interessante em qualquer disciplina, na disciplina de Matemática ao se fazer uso da história se faz mais interessante ainda por possibilitar que os alunos pesquisem em grupo ou individual e ainda realizem troca de informações, podendo assim debater e compreender o processo de conhecimento matemático.

São variadas as possibilidades da inclusão da História nas aulas de Matemática, requer apenas um planejamento prévio para que o professor veja qual possibilidade se encaixará melhor em sua turma, desse modo, conseguirá observar como os alunos podem vir a melhorar sua aprendizagem.

É importante também apresentar ao aluno a linguagem simbólica da Matemática, segundo Santos:

[...] a Matemática tem sido ensinada enfatizando-se a técnica de fazer cálculos, sem que os símbolos matemáticos tenham algum significado para os alunos, que os utilizam de maneira automática. Acaba-se, assim, operando com símbolos matemáticos com pouco ou nenhum conhecimento do significado das operações realizadas. (SANTOS, 2007, p. 16)

Além de entender o processo de desenvolvimento dos conteúdos, os símbolos matemáticos que estão presentes neles também se faz necessário compreender, pois apenas em ver o símbolo geralmente não é possível compreender sua finalidade. É necessário apenas detalhes para que a Matemática seja vista como complexa pelos alunos, um símbolo não compreendido já pode se tornar capaz de frustrar o aluno em relação à Matemática. Por este motivo, ao se trabalhar com a História da matemática é necessário fazer um estudo minucioso e é preciso ter um bom acompanhamento na execução da aula para que se consiga alcançar o objetivo que é a aprendizagem do aluno com significado para que ao compreender o conteúdo ele consiga desenvolver conhecimento matemático que lhes dê condições de se abrir a novas descobertas.

Como já dito é imprescindível que o professor faça planejamento de sua aula, na verdade toda aula deve ser planejada, no entanto por estar trabalhando com algo novo é interessante que se tenha mais cautela para que tudo que for planejado possa vir a dar certo. É importante que o professor desenvolva seu planejamento em etapas como, por exemplo, primeiro escolha seu tema, em seguida fazer a escolha de como vai abordá-lo e aí pensar se esse tipo de abordagem será proveitosa para a turma, caso esse recurso não seja suficiente pode ainda utilizar outros fazendo assim uma soma de abordagens de diferentes tipos que se complementem, como por exemplo, ao utilizar vídeo o professor pode aliar a ele atividades históricas de forma que um complementar o outro.

Depois de tudo pensado é hora que fazer a elaboração do que for precisar, lembrando que seu planejamento deve ter o intuito de não apenas deixar solta a História da Matemática na aula, mas, criar a possibilidade de reflexão deles sobre o que vai ser apresentado.

Ainda em relação ao uso da História da Matemática em sala de aula, em muitos lugares é possível vermos pessoas atribuindo à história o título de motivadora, no entanto devemos ter cuidado com isso devido que a história por si só não é motivadora.

Miguel (1997) diz que algumas pessoas atribuem a história um poder quase que mágico por ingenuamente dar a ela uma função “relax” colocando assim a história como sendo usada para um momento de recreação das aulas formais. Mendes diz ainda, que se a história por si só fosse motivadora os alunos não teriam dificuldades na disciplina de história, o que não acontece. Podemos observar então, que dar à História da Matemática apenas título de motivadora é estar limitando-a, ela pode ser motivadora sim, mas irá depender da maneira na qual ela será abordada e como os alunos irão reagir a ela.

Motivação é entendido como algo pessoal de cada um e se a história não for aplicada de maneira que facilite a compreensão do aluno e que seja de fácil entendimento, essa motivação pode não vir e poderá levar a pensar que tudo que se foi falado em benefício sobre utilização da História da Matemática é mentira. Podemos pensar que a história pode vir a ser motivadora sim, mas quando aplicada de maneira apropriada seus benefícios vão muito além do que só motivação, desse modo o título de motivadora a restringe a algo que pode acontecer ou não.

Um dos motivos para que a Matemática seja vista como complexa pode ser o modo no qual ela é apresentada em sala de aula, por muito tempo apenas o professor tinha voz na sala de aula e esse modo de ensinar ainda se perdura até hoje em algumas aulas. O professor de Matemática precisa ter a sensibilidade de entender que o aluno precisa interagir para que consiga compreender o conteúdo e a história, portanto, pode abrir caminhos para que o aluno se desenvolva matematicamente.

Diante de tudo que foi exposto, podemos observar que a História da Matemática pode ser um recurso facilitador tanto para o aluno como para o professor, pois ela possibilita um aprendizado mútuo que pode levar a esclarecer muitos “porquês”. Porém, a história não apenas pode esclarecer porquês, mas, também pode ser fonte de conhecimento matemático ao possibilitar que o aluno pense matematicamente em possíveis caminhos para solucionar problemas.

Defendemos então que a História pode ser um recurso importante na aprendizagem do aluno ao ser levada de maneira correta pelo professor para a sala de aula, sabemos que o professor é o mediador e dependerá dele uma abordagem pautada apenas em datas ou abordar a história de maneira investigativa na qual o aluno pode chegar a investigação.

É necessário primeiro que o professor acredite que a História da Matemática pode ajudar no processo de aprendizagem do aluno, acreditar se faz necessário porque não se tem como defender com argumentos plausíveis algo que não se acredita. Por isso é interessante, que o professor antes de levar a História da Matemática para sala de aula conheça seus benefícios, pesquise resultados de pessoas que fizeram uso da mesma para assim reconhecer a História como algo positivo que seja fonte de aprendizado.

É preciso compreender que a História da Matemática pode trazer sentido ao que até então se vê como algo aleatório. Tudo na Matemática se tem um porque, todo conteúdo carrega por trás uma bagagem de estudos e conhecimentos desenvolvidos ao longo dos anos.

A Matemática não foi toda criada por apenas uma pessoa, os próprios conteúdos em separado foram desenvolvidos por pessoas diferentes, cada uma deu sua contribuição, houve erros e acertos o que possibilita ver a Matemática como criação humana, criação essa realizada por pessoas comuns e é essa visão em relação à matemática que precisa ser mostrada ao aluno. Uma Matemática que ainda se desenvolve nos dias de hoje e que é acessível a todos.

3 A EXPERIÊNCIA COM OFICINAS DIDÁTICAS

3.1 A EXPERIÊNCIA NO PROLICEN

O projeto Prolicen intitulado “A História da Matemática em sala de aula: Uma forma de ensinar e aprender matemática” foi de grande riqueza de conhecimento para nós enquanto bolsistas do projeto. No curso de Licenciatura em Matemática temos a disciplina de História da Matemática, no entanto, a carga-horária de 60h torna-se curta de forma que não podemos nos aprofundar, visto que é um campo de conhecimento enorme que pode nos ajudar em nossa futura atuação profissional.

Neste sentido, o projeto veio como uma oportunidade de ampliação de conhecimentos, esses conhecimentos foram desde os textos lidos e discutidos em grupo

até a realização e obtenção de resultados da oficina. Em cada parte do caminho percorrido era uma vasta quantidade de aprendizado visto que a todo momento estávamos sendo orientados a utilizar a História da Matemática de modo que ela fosse acessível tanto para os alunos como para nós, bolsistas do projeto.

Foram três anos nesse mesmo projeto, em todos os três anos foi utilizada a História da Matemática, cada ano um aprendizado diferente, íamos ao longo das oficinas (que nós bolsistas, ministrávamos no projeto) observando o que dava certo e o que poderia melhorar e assim éramos o tempo todo desafiados. A experiência em sala de aula foi bastante importante, no projeto tivemos a oportunidade de ver na prática como a História da Matemática pode ser aplicada em sala de aula e se não fosse pelo projeto essa vivência só seria feita quando estivéssemos atuando como professores nas disciplinas de Estágio Supervisionado.

Essa experiência da sala de aula no projeto foi importante por nos dar a oportunidade de atuarmos como professores, mas ao mesmo tempo tínhamos professores para nos orientar se estávamos no caminho correto ou se precisávamos melhorar alguma coisa, e quando já estivermos atuando não teremos essa orientação, então podemos dizer que fomos privilegiados, pois alunos que não participam dos projetos talvez não possam ter essa mesma oportunidade.

Ao decorrer dos anos no Prolicen diante todo estudo e vivência obtida acreditamos que a História da Matemática pode auxiliar no processo de ensino aprendizagem do aluno e do professor. Ambas as partes são beneficiadas com a história e a partir dela podem desvendar alguns porquês que lhes rodeiam às vezes até há muito tempo. Acreditamos ainda que quando utilizada com um planejamento prévio ela pode ser fonte que gera conhecimento matemático para o aluno, visto que às vezes suas dificuldades e desinteresse pela disciplina de Matemática vêm por não entender como se deu seu processo até chegar ao que se tem hoje e não conseguir estabelecer relação do que estuda com o seu dia a dia fora da escola.

3.2 OFICINAS DIDÁTICAS UTILIZANDO A HISTÓRIA DO NÚMERO PI

Iremos expor aqui nossa experiência com a História da Matemática em sala de aula realizada a partir do projeto Prolicen “A História da Matemática em sala de aula: Uma forma de ensinar e aprender matemática” do qual fizemos parte. Lembramos que o projeto foi realizado em conjunto com os demais integrantes e essa experiência está sendo aqui relatada como forma de fortalecer o que acreditamos, ou seja, queremos mostrar que a História da Matemática pode gerar conhecimento matemático, mas, também relatar um pouco dessa experiência para que se possa observar um dos caminhos de como se dá na prática o uso da História da Matemática em sala de aula.

Antes da realização das oficinas, as bolsistas e professoras do projeto se reuniram para fazer um estudo prévio sobre a História da Matemática, afim de fortalecer os argumentos de se utilizar a História da Matemática nas aulas de Matemática. Esse tipo de estudo prévio é primordial quando se quer utilizar a História da Matemática visto que é necessário que o professor acredite nos benefícios e tenha argumentos que defendam o uso da História da Matemática em sala de aula.

Após os estudos dos textos partimos para a busca do tema escolhido para o ano de 2017: a razão Pi. O tema foi escolhido devido ao projeto trabalhar com alunos do Ensino Médio, e os conteúdos dessa fase abordarem diversas vezes o valor de Pi mas, dificilmente lhes é esclarecido detalhes sobre como encontrar esse valor. Por esse motivo, foi decidido que seria este tema, para a partir da História da Matemática, tentar esclarecer aos alunos como surge o número Pi. Neste ano além da História da Matemática o projeto deu ênfase também aos materiais manipulativos, esse enfoque também nos materiais foi interessante porque podemos observar que também podemos utilizar mais de um recurso em um único assunto, não é obrigatório que quando se utilize a História da Matemática só ela possa estar presente no processo de ensino do conteúdo, recursos aliados assim resultam até em melhores resultados visto que eles poderão conhecer a história e manipular materiais relacionados ao conteúdo.

O projeto teve duas escolas parceiras e em cada escola as oficinas foram realizadas em duas turmas. Desse modo, foi realizado um revezamento entre as escolas a primeira

oficina a turma era da escola situada no município de Mamanguape, a segunda a turma era do município de Cuité de Mamanguape a terceira novamente na escola de Mamanguape e a última oficina foi na escola do município de Cuité de Mamanguape.

A primeira turma em que o projeto realizou a oficina foi na turma do 3º ano do Ensino Médio e nela havia vinte e sete alunos, a segunda turma também foi de 3º ano do ensino Médio e nela havia trinta e três alunos, a terceira turma era do 2º ano do ensino médio e estavam presentes quatorze alunos a quarta turma foi do 1º ano do ensino médio e havia vinte e um alunos presentes. As oficinas tinham em média três horas de duração, esse tempo variava dependendo da quantidade de alunos e o tempo que eles levavam para desenvolver as atividades. Apesar de cada turma ter sua particularidade, as oficinas foram realizadas de modo geral no mesmo padrão.

Foram elaboradas duas atividades, um diagnóstico inicial e um de saída. No diagnóstico inicial, foram realizadas perguntas sobre o aluno e a Matemática e seus conhecimentos prévios sobre a História da Matemática, na primeira atividade com o auxílio de materiais os alunos iriam encontrar a razão entre o comprimento e o diâmetro de cada objeto cilíndrico. Na segunda atividade o processo seria parecido com o da primeira, mas, ao invés de medir o comprimento eles iriam medir o perímetro dos polígonos que foram dados a eles. Por fim, no diagnóstico final pedimos que eles fizessem uma avaliação geral tanto em relação às bolsistas, do método utilizado, como também em relação a eles e seu desenvolvimento nas atividades, no fim do diagnóstico de saída tinha ainda um espaço em que eles iriam expressar sua opinião geral sobre as oficinas.

O diagnóstico inicial questionava aos alunos se eles gostavam de Matemática, se já tinham estudado matemática com a História da Matemática, se eles queriam participar de uma oficina em que fosse utilizada a História da Matemática e materiais concretos e se gostariam de estudar Matemática com a História da Matemática. Ainda no diagnóstico, em todas as questões era pedido que os alunos justificassem sua resposta e/ou relatassem sua experiência. Esse diagnóstico inicial foi bastante interessante para que pudéssemos observar o que os alunos compreendiam em relação à História da Matemática, como também conseguir obter uma sondagem sobre seu envolvimento com a Matemática.

No diagnóstico inicial, os alunos de modo geral relataram não gostar da matemática por achar difícil ou achar que não verão em seu cotidiano o que é estudado

em sala de aula, no diagnóstico havia ainda algo em particular bem interessante em que algumas pessoas que relataram gostar da matemática disseram às vezes achar difícil e que de vez em quando não conseguem entender o conteúdo. Essas respostas foram interessantes por poder observar que mesmo gostando da matemática alguns alunos vez ou outra sentem dificuldades e as vezes, mesmo estando com dúvidas não as buscam solucionar. Acreditamos então que utilizar recursos didáticos como por exemplo a História da Matemática nessas situações de dificuldades possa ajudar a solucionar essas dúvidas, não queremos dizer que só a utilizaremos para solucionar dificuldades, mas, nesse momento de dúvidas em relação ao conteúdo a História pode ser um aliado do professor ao tentar sanar essas dúvidas.

Em relação a já ter estudado algum conteúdo com a História da Matemática, a maior parte dos alunos relatou ainda não ter estudado matemática com a História da Matemática, dos que disseram ter estudado com a História e lembravam o conteúdo estudado, mencionaram ter assistido o vídeo *Donald no país da Matemática*, e também o professor ter relatado a história de Arquimedes e Pitágoras. Foram poucos os alunos que relataram já ter estudado com a História da Matemática, mas, mesmo assim foi muito bom ver que alguns já tiveram a oportunidade de conhecer um pouco da história.

Ao serem questionados sobre estudar matemática com a História da Matemática alguns alunos relutaram e disseram que seria mais complicado e um relatou até que daria dor de cabeça, no entanto, já adiantamos que no fim da oficina esses alunos que disseram que seria difícil ou que iria “dar dor de cabeça” mudaram de ideia e falaram ter achado muito interessante e que finalmente estavam vendo sentido em algo da matemática.

Quando questionados se gostariam de participar de uma oficina em que fosse utilizada a História da Matemática e materiais concretos, apenas um aluno entre as quatro turmas disse que não, os demais alunos disseram que sim e alguns relataram que poderia ser interessante e talvez até mais fácil de aprender.

Na primeira atividade, os alunos foram divididos em grupos de cinco pessoas, nela, como já relatado, os alunos mediram o comprimento e o diâmetro de cada objeto de formato cilíndrico. Esses objetos eram embalagens como copos, caixinha de filme de máquina fotográfica, entre outros, em seguida, eles com o auxílio de um cordão envolviam a parte circular do objeto e com regra observava quantos centímetros tinha,

logo após, com a régua calculavam o diâmetro do objeto, cada grupo recebeu um kit com cinco objetos diferentes e iam anotando as informações de cada um deles, em seguida, eles calculavam a divisão do comprimento pelo diâmetro de cada objeto. Logo após, finalizado esse processo, na atividade pedia que eles tentassem encontrar alguma relação ou característica entre os resultados que eles obtiveram. Vejamos a figura 1 a seguir:

Figura 1: Resposta de um dos grupos da turma 4

Objeto	Comprimento	Diâmetro	$\frac{\text{comprimento}}{\text{diâmetro}}$
1	30cm	3,3cm	3.03
2	28cm	8,6cm	3.25
3	20cm	6,3cm	3.27
4	34cm	4,3cm	3.25
5	22cm	9cm	3.14

Arquivo do projeto Prolicen

Conforme podemos ver em exemplo na figura 1, todos os alunos de todas as turmas realizaram esse processo de preenchimento ao decorrer da atividade. Essa atividade foi bastante interessante devido que ao longo das divisões eles se surpreendiam que um objeto com comprimento e diâmetro maior resultava em valores muito próximos ao objeto que tinha comprimento e diâmetro menor, esses resultados lhes causaram curiosidade e alguns achavam até engraçado.

Devido ao fato de já terem conhecimento sobre o valor de Pi, alguns alunos já conseguiram fazer a relação do valor que eles encontraram na razão entre o comprimento e diâmetro de cada objeto com o número de Pi que eles conheciam. Nessa atividade não os relatamos de imediato que esse era o modo de encontrar o valor de Pi, deixamos que eles tentassem fazer essa descoberta ao longo da atividade, como já dito alguns grupos

conseguiram fazer essa observação já outros só conseguiram relacionar quando lhes foi falado.

Lhes falamos ainda que para se conseguir o valor de Pi como conhecemos de aproximadamente 3,14 é necessário se ter uma precisão um pouco minuciosa na hora de medir o objeto, alguns deles ainda encontraram o valor de 3,14 como a exemplo do objeto 5 da figura 1.

Após a realização dessa atividade, expomos para eles alguns *slides* que contavam um pouco sobre a história do Pi - ao decorrer dos anos e em diferentes civilizações - relatamos para eles também que não era coincidência os valores encontrados parecerem com o valor de Pi e que o valor de Pi era obtido a partir dessa razão, ou seja, não importa o tamanho do objeto cilíndrico a razão entre o comprimento e o diâmetro sempre será um valor parecido com o outro, não será igual pois sempre acontece de erros em alguns centímetros o que acarreta em um valor um pouco diferente entre eles.

Nos slides mostramos porque o Pi era um número irracional, muitos nem lembravam o que era um número irracional, nós explicamos o que um número precisa para ser irracional e mostramos um exemplo de mil casas decimais que já teriam sido encontradas do Pi, e eles se surpreendiam como o número era realmente grande, alguns pensavam que mesmo o número sendo infinito se conseguiria de alguma forma o representar por inteiro, então os esclarecemos que no exemplo tínhamos mil casas decimais mas que já se tinha sido descoberta milhões de casas depois dessas mil. Ainda nesses *slides*, mostramos aos alunos o método de Arquimedes para encontrar o valor de Pi, o qual era a partir de polígonos de diferentes lados, e esse método foi o que eles utilizaram na segunda atividade.

Na segunda atividade, foi disponibilizado um polígono (representado em um desenho impresso na folha) diferente para cada grupo, utilizamos polígonos de 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 24, 30 e 48 lados. No entanto, decidimos entregar aos alunos para realização das atividades os polígonos de até 18 lados pois os polígonos de 24, 30 e 48 lados tinha visualização difícil em relação aos seus lados, dificultando assim o cálculo do perímetro, os outros polígonos após a atividade nós mostramos e falamos sobre eles. Nessa atividade o procedimento foi parecido com o que foi realizado na primeira atividade, no entanto, nessa atividade eles fizeram com o método de Arquimedes, no qual

ele media o perímetro de cada polígono e dividia pelo valor do diâmetro em relação à circunferência, com isso, cada grupo encontrou um valor diferente devido a cada grupo ter um polígono de quantidade de lados diferentes.

Após eles fazerem os registros da atividade, fizemos uma tabela no quadro e colocamos os valores que eles encontraram e a quantidade de lados do polígono. Com isso, mostramos novamente para eles que quantos mais lados tiver o polígono mais irá se aproximar do valor de π , pois quanto mais lados o polígono tiver mais próximo de formar um círculo chegará e por isso os resultados chegam a ficar parecidos. Alguns grupos conseguiram perceber que quanto mais lados tinha o polígono mais próximo do valor de π ficava o resultado. Vejamos nas figuras 2 e 3 a seguir alguns resultados das atividades:

Figura 2: Resposta de um dos grupos da turma 1

1. Calcule o perímetro do polígono inscrito na circunferência.
62,4
2. Calcule o diâmetro do círculo.
19,9
3. Calcule a razão entre o perímetro e o diâmetro.
3,13
4. Agora, compare esse valor com o valor de π e anote o que conseguiu observar. por ser quanto mais lados mais perto do valor de π

Arquivo do projeto Prolicen

Figura 3: Resposta de um dos grupos da turma 2

5. Calcule o perímetro do polígono inscrito na circunferência.

59,2

6. Calcule o diâmetro do círculo.

19

7. Calcule a razão entre o perímetro e o diâmetro.

3,11

8. Agora, compare esse valor com o valor de π e anote o que conseguiu observar.

Quanto mais lados tiver, mais vai se aproximar do número de π (pi).

Arquivo do projeto Prolicen

As figuras 2 e 3 se referem aos polígonos de 15 e 18 lados, e são apenas de dois grupos de turmas diferentes, alguns dos outros grupos também tiveram o mesmo pensamento e escreveram, já outros apenas nos relataram, mas não foram tão claros na escrita. Podemos ver então que mesmo antes de explicarmos aos alunos que quantos mais lados o polígono regular tivesse o valor da razão entre o perímetro e o diâmetro chegaria mais próximo do valor de Pi, alguns grupos por si só perceberam e já iam nos questionando ao decorrer da atividade se seus pensamentos estavam corretos.

Por fim, entregamos um diagnóstico final para os alunos, nesse diagnóstico era solicitado que eles dessem notas de um a dez para cada quesito que seria avaliado. No diagnóstico, os alunos atribuíam notas para a apresentação, a postura das bolsistas ao ministrar a oficina, sobre o conteúdo e quanto à contribuição da oficina para o seu desempenho como aluno e para sua vida. A última parte do diagnóstico pedia que eles falassem da oficina de modo geral, muitos relataram ter gostado muito porque estavam conseguindo estudar matemática de forma diferente da que estão acostumados, outros relataram que gostaram bastante da experiência de estudar matemática com a sua história por assim estavam vendo um significado, porque conseguiram, por exemplo, ver de onde surgiu o valor de Pi.

Ao discutirmos os resultados e observando o desenvolvimento dos alunos ao decorrer das oficinas, foi notório que os resultados foram bastante satisfatórios, alunos

que relataram não gostar de matemática estiveram envolvidos nas atividades e relataram estarem gostando da oficina.

Como já foi falado, todos esses resultados foram possíveis porque anteriormente se teve toda uma preparação por parte de todos os envolvidos do projeto, foi de fundamental importância todo estudo sobre os benefícios da História da Matemática, como também todo processo cuidadoso de planejamento das atividades, tudo foi pensado de modo que os alunos conseguissem compreender o que estava sendo pedido na atividade, e isso é fundamental ao se trabalhar com a História da Matemática nem sempre o professor irá encontrar material que já esteja adaptado para a compreensão dos alunos e com isso o professor terá que fazer as modificações necessárias.

Vale ressaltar que não baseamos nossos resultados em apenas erros ou acertos, mas verificamos ao longo da atividade o desenvolvimento dos alunos, tanto que conseguimos já no desenvolvimento da oficina verificar que alguns alunos que disseram não compreender a Matemática estavam bastante confortáveis ao desenvolver as atividades, pudemos perceber que eles não aparentavam estar fazendo as atividades por obrigação mas, estavam envolvidos e o tempo todo respondendo perguntas quando os questionávamos em alguma coisa sobre a atividade.

Em relação ao diagnóstico de saída no qual os alunos atribuíam notas de zero a dez, foi interessante observar também o que os alunos gostaram ou não sobre cada parte da oficina, esse retorno deles faz com que em futuras abordagens com a História da Matemática se tenha um novo planejamento para que se possa melhorar os pontos que para eles foram negativos.

Mesmo o diagnóstico sendo para atribuir notas, eles próprios conversavam e relatavam o que acharam da experiência, todos os que foram conversar conosco relatavam ter gostado da experiência e já estavam aguardando a próxima. Eles relatavam que para eles era algo novo e alguns falavam que achavam esse tipo de explicação que História da Matemática não existia na Matemática, mas que os cálculos eram inventados para dificultar suas vidas porque não conseguiam entender e, conseqüentemente, tiravam notas baixas.

Ao decorrer da oficina alguns alunos relataram que a matemática está em tudo e afirmam que seria mais fácil se conseguisse compreender seu processo de criação, pois só assim segundo eles poderiam não ter tanto receio com alguns tipos de cálculos.

Sempre ao meio das oficinas tentávamos ficar questionando-os sobre o que estavam achando da oficina, o que estavam achando de estudar matemática a partir de sua história, tínhamos essa atitude por que mesmo tendo o diagnóstico deles tanto de entrada como de saída sabemos a dificuldade de alguns alunos em sua escrita, às vezes ele escrevem, mas, não conseguem passar de maneira clara o seu pensamento ou até mesmo pensar que está escrevendo muito e tenta encurtar seu pensamento e nos diagnósticos não conseguimos ver seus pensamentos por completo. Em meio ao diálogo eles externavam seus pensamentos em relação à matemática, sobre as aulas e como estavam se sentindo naquela experiência.

Podemos perceber então que utilizar a História da Matemática vai muito além de só fazer uma atividade e entregar para que seus alunos a façam, precisa-se estabelecer um diálogo a todo momento com os alunos, mesmo que eles não chamem para tirar dúvidas o professor deve sempre estar rodeando toda a sala e observando como vai o andamento de suas respostas. Em meio a essa observação o professor pode ainda estimular o pensamento do aluno seja tentando levá-lo para a resposta ou até mesmo inquietar o pensamento daqueles que já a encontraram, desse modo, fazer avançar seus pensamentos para além do que a atividade está pedindo.

Utilizar a História da Matemática é um processo contínuo que se deve ser trabalhado não apenas uma vez, mas sempre que for possível para que o possível pensamento que podem ter criado que a matemática faz sim sentido e por trás dela se tem uma história não se perca.

Nesse sentido, a partir das oficinas, foi possível ver que toda a leitura sobre a História da Matemática em sala de aula fazia sentido visto que os alunos ao fim das oficinas sempre relatavam que estudar matemática seria mais fácil se eles conseguissem entender a História de cada conteúdo.

3.3 O NÚMERO PI

O número Pi está presente em vários conteúdos da educação básica, no entanto, geralmente ele não é abordado com ênfase maior afim de esclarecer sua importância, história ou até mesmo como se pode encontrá-lo. Ao abordar os conteúdos em sala de aula em que o Pi está presente é interessante que se esclareça como encontrar esse número, com isso, a História da Matemática pode ajudar na compreensão desse valor. Desse modo, ao abordar o Pi em sala de aula acreditamos ser interessante o uso de atividades históricas, visto que o aluno poderá aprender a partir da própria história como encontrar o valor de Pi.

Sugerimos então, por exemplo, duas atividades proposta por Trivizoli (2017), na primeira atividade se faz uso de vários materiais circulares na busca de encontrar um padrão na razão entre o comprimento e o diâmetro de cada material circular. Ele dá exemplos de materiais que se pode utilizar para realização dessas atividades, esses materiais podem ser CDs, latas, pratos, entre outros, além de régua, calculadora e barbante. É disponibilizado para o aluno uma tabela de registro onde ele colocará o valor do comprimento e diâmetro de cada objeto bem como a razão do comprimento pelo diâmetro.

O procedimento para realização da atividade se dá com o aluno envolvendo cada objeto circular com o barbante, logo após medir o tamanho desse barbante que foi envolvido, em seguida, medir o diâmetro e por fim realizar o cálculo da divisão do comprimento pelo diâmetro, em meio a esse processo de encontrar os valores do diâmetro, comprimento e a razão entre eles os alunos já vão fazendo os registros na tabela. É sugerido que após o termino dos registros seja feita uma discussão para tentar identificar a relação entre as razões do comprimento pelo diâmetro de cada objeto.

Na segunda atividade proposta, envolve os alunos encontrarem o valor aproximado de Pi utilizando o método de Arquimedes que consistia em calcular o perímetro e diâmetro de polígonos regulares inscritos e circunscritos de uma circunferência, esse processo era realizado com vários polígonos de quantidade de lados diferente. Trivizoli (2017) sugere que se inicie comentando os casos de polígonos regulares inscritos, logo após, começar a encontrar a medida do hexágono regular e em

seguida partir para os polígonos regulares de 12 lados, 24 lados, 48 lados e 96 lados baseando-se assim na técnica utilizada por Arquimedes. Nesta atividade é entregue também uma tabela para registros e com os registros é realizado uma análise entre os valores obtidos entre a razão do perímetro pelo diâmetro de cada polígono regular para que se possa observar que quanto mais lados o polígono regular tiver mais próximo de se encontrar o valor obtido através de uma circunferência.

Ao ter acesso a essas atividades históricas por exemplo, o aluno poderá conseguir compreender como encontrar o valor que até então talvez para ele não fizesse sentido algum e se o professor não fizesse uso das atividades históricas ou não abordasse sobre o Pi pode ser que talvez nunca descobrisse de onde se origina. A Matemática é ensinada muitas vezes de modo a espantar os alunos, por diversas vezes eles não conseguem ver no conteúdo significado algum, o Pi por exemplo muitas vezes é visto como algo complexo e sem sentido, no entanto, ao fazer uso das atividades históricas esse pensamento pode vir a mudar já que no decorrer da atividade histórica o mistério por trás do Pi vai se desvendando.

Consideramos importante também falar um pouco sobre a história desse número. Então, Santos (2002) diz que ao conseguir atingir um grau razoável de civilização, o homem começou a estudar medidas de comprimentos e áreas. Um fato em particular notado foi que quanto maior o diâmetro de uma circunferência maior será também o seu comprimento e o esse comprimento é proporcional ao seu diâmetro. Então, segundo Santos (2002, p. 1) “o número π surge na Matemática como a razão entre o perímetro de uma circunferência e o seu diâmetro. Esta é uma das várias definições possíveis e, tal como todas as outras, pode esconder a complexidade e a beleza deste número.”

Podemos ver então, que o número Pi não é um número qualquer sem sentido. Na verdade, procurava-se saber porque ao calcular a razão entre o comprimento e o diâmetro de circunferência de diferentes tamanhos encontrava-se uma constante. Santos (2002, p.1) diz que “o valor 3 foi usado durante muito tempo por motivos religiosos e culturais em certas civilizações, como a dos Egípcios e a dos Babilônios, quando já se conheciam nessas mesmas civilizações determinações melhores.” Desse modo, podemos observar que eles não usavam ainda casa decimais após o 3.

O matemático Arquimedes fez grandes feitos para a Matemática e segundo Trivizoli (2017, p. 8) um dos trabalhos mais conhecidos de Arquimedes são seus cálculos que demonstram o valor de pi está entre $3\frac{10}{71}$ e $3\frac{10}{70}$. Arquimedes tirou suas conclusões ao medir a razão entre o perímetro e o diâmetro de polígonos de diferentes lados, quanto mais lados tinha o polígono mais próximo ele chegava do valor de Pi. É interessante destacar também que como ia aumentando o número de lados dos polígonos ia cada vez mais chegando perto de se formar um círculo, por que quanto mais se aumenta os lados eles ficam tão pequenos que em determinado momento se assemelha a um círculo.

A época do renascimento europeu trouxe a descoberta de que o Pi não poderia ser representado em folha de papel por ter representação de infinitas casas decimais. Muito se estudou para conseguir provar que o Pi era irracional, foi então que segundo Figueiredo (2002, citado por Santos, 2002) apenas em 1761 utilizando funções contínuas Johann Lambert conseguiu provar que o Pi era de fato um número irracional, a prova desse fato está em seu livro chamado *Mémoires sur quelques propriétés remarquables des quantités transcendentes circulaires et logarithmiques*. Mesmo com essa prova muito se estudou ainda sobre essa irracionalidade e em 1794 Legendre encontrou outra prova da irracionalidade do Pi.

Em relação ao símbolo do Pi, Bigode (1994, citado por Bortoletto, 2008, p.16) diz que:

O símbolo usado para designar a constante obtida pela razão entre a medida do contorno de uma circunferência e seu diâmetro é a letra grega π , inicial da palavra contorno, escrita em grego: περιμετροξ. Foi popularizado pelo matemático suíço Leonhard Euler, em 1937 Bigode (1994, citado por Bortoletto, 2008, p.16).

Outra dificuldade para os alunos em relação ao Pi a qual geralmente não é esclarecida, é o que significa o símbolo dado a Pi, alguns alunos por sua vez por não saberem o significado associam o símbolo a dois tracinhos e o sinal til em cima. Bortoletto (2008) diz que em uma aula sobre números irracionais faz uso da citação anterior de Bigode e uma aluna diz que se soubesse deste significado desde a quinta série do fundamental teria entendido melhor aquela letra (número), pois já iria saber que estava

relacionado ao contorno de uma circunferência. São pequenos detalhes como esses que tornam a matemática complexa para alguns alunos e se esses “detalhes” não forem esclarecidos aquela barreira do aluno em relação à matemática irá se perpetuar por muito tempo ou até pelo resto de sua vida se mais para frente ele não tiver acesso a esclarecimentos.

Eves (2004) fez uma cronologia de Pi em seu livro Introdução à história da matemática, vejamos então resumidamente a seguir:

Em 240 a. C. conta como Arquimedes através de polígonos regulares inscritos e circunscritos encontrou o valor de Pi. Diz ainda que o método utilizado por Arquimedes ficou conhecido como *método clássico* de cálculo de π .

Depois de Arquimedes, em 150 d. C. a primeira aproximação notável de Pi foi dada por Cláudio Ptolomeu onde ele atribui a Pi o valor de 3,1416. Este valor segundo o autor foi obtido através de uma tábua de cordas correspondentes aos ângulos centrais de 0° e 180° , com incrementos de meio grau. Deste modo para obter Pi multiplica-se o comprimento da corda do ângulo central de 1° por 360 e divide-se o resultado pelo comprimento do diâmetro do círculo.

Em 480 O mecânico chinês Tsu Ch'ung-chih atribuiu a Pi a aproximação racional 3,1415929... na qual é correta até a sexta casa decimal. Em 1150 Bhaskara deu para Pi $3927/1250$ como um valor acurado, $22/7$ como um valor impreciso e $\sqrt{10}$ para trabalhos corriqueiros e em 1429 Al-Kashi calculou Pi até a décima sexta casa decimal pelo método clássico.

Adriaen Anthoniszoon em 1585 redescobriu a antiga razão chinesa $355/113$. O autor diz que aparentemente foi um golpe de sorte pois tudo que ele mostrou foi que Pi é menor que $377/120$ e maior que $333/106$. Ele fez então uma média aritmética para obter o número “exato” de Pi.

Em 1671 o matemático escocês James Gregory obteve a série infinita $\arctan x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$ ($-1 \leq x \leq +1$).

Passou despercebido pelo matemático que para $x=1$ temos $\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$

Essa série que converge muito lentamente em 1674 era conhecida de Leibniz. Gregory tentou provar que é impossível obter uma solução euclidiana do problema da quadratura.

Abraham Sharp em 1699 encontrou acertadamente as setenta e uma primeiras casas decimais de Pi fazendo uso da série de Gregory para $x=\sqrt{1/3}$. Em relação ao símbolo, o símbolo π foi usado anteriormente pelos matemáticos ingleses William Oughtred, Isaac Barrow e David Gregory para designar a circunferência de um círculo. William Jones escritor inglês foi o primeiro a utilizar o símbolo para a razão entre a circunferência e o diâmetro numa publicação em 1706, no entanto, apenas em 1737 o símbolo encontrou aceitação geral depois que Euler o adotou.

Johann Heinrich provou em 1667 que o π é irracional. Em 1794 Adrien-Marie Legendre mostrou que π^2 é irracional. Em 1882 F. Lindemann provou que Pi é transcendente o que garante que o problema da quadratura não pode ser resolvido mediante instrumentos euclidianos.

O ENIAC computador eletrônico do Army Ballistic Research Laboratories de Aberdeen, Maryland, em 1949 calculou Pi com 2037 casas decimais.

Em janeiro de 1986, D. H. Bailey da Nasa, Ames Research, Califórnia, fez um supercomputador Cray-2 funcionar por 28 horas para conseguir obter o Pi com 29 360 000 dígitos. Pouco depois, Yasumasa Kanada, da universidade de Tóquio, fez uso de um supercomputador NEC SX-2 e do algoritmo dos Borwein e com isso calculou Pi com 137 217 700 dígitos.

Podemos ver então que a própria história do Pi é uma história rica de desenvolvimento e descobertas realizadas ao longo dos anos e em diferentes civilizações, sabendo então dessa história, o professor pode proporcionar com que o aluno possa passar a ver o Pi com outros olhos e não como um número qualquer sem sentido. Portanto, acreditamos na importância de falar sobre o Pi e assim tentar esclarecer que o Pi assim como outros conteúdos na matemática tem sua história e seus significados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi executada com o intuito de realizar uma pesquisa bibliográfica a fim de trazer argumentos de autores que reforcem a utilização da História da Matemática em sala de aula. Para sua realização, foram feitas discussões acerca de porquê utilizar a História da Matemática em sala de aula, quais podem ser seus benefícios e também discutimos sobre opiniões de professores ao se falar em utilizar a História da Matemática nas aulas de matemática.

Para alcançar nossos objetivos além de discutirmos argumentos sobre utilizar a História da Matemática em sala de aula também fizemos um relato de nossa experiência no projeto Prolicen em que se fazia uso da História da Matemática. Esse relato sobre a experiência no projeto veio para reforçar os argumentos de que utilizar a História da Matemática nas aulas de matemática pode trazer resultados significativos que podem fazer muita diferença na aprendizagem do aluno.

Pudemos então observar que a História da Matemática no ensino da Matemática seria um aliado do professor na busca de sanar possíveis dúvidas dos alunos em relação ao seu significado e como surgiu. Seria aliada do aluno também visto que ele iria conhecer não só o conteúdo como é abordado no livro didático, mas iria poder estudar o seu processo de criação, ou seja, a história do conteúdo podendo assim ver a matemática com significado e a partir da história poder criar um novo olhar em relação à matemática

Portanto, diante do exposto, a partir de nossa pesquisa e vivência com a História da Matemática em sala de aula acreditamos que a mesma pode sim facilitar a aprendizagem do aluno, visto que quando se tem um planejamento de como se quer fazer uso dela, os resultados podem ser positivos. Quando se utiliza a História da Matemática para ensinar conteúdo considerados complexos a exemplo do Pi o professor pode ajudar o aluno a não criar mais um “tabu” em relação a Matemática devido o aluno já estar estudando sobre o tema a partir de sua origem onde desse modo ele poderá ver significado no que está estudando.

Pesquisas sobre esse tema podem contribuir ainda mais com as aulas de Matemática dado que quando se tem material de pesquisa que reforcem os benefícios da

História da Matemática mais fácil de dá o acesso da história ser utilizada nas aulas de Matemática.

5 REFERÊNCIAS

ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Contribuições da História da Matemática para a Construção dos Saberes do Professor de Matemática. **Bolema**. Rio Claro (SP), v. 27, n. 45, p. 1-30, abr. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v27n45/v27n45a02.pdf> Acesso em: 14/04/2018.

BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC, 1998.

BORTOLETTO, Anésia Regina Schiavolin. Dissertação de Mestrado, Universidade Metodista de Piracicaba, Brasil). 2008. Disponível em <<http://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/RYXMQMJTVEXB.pdf>> Acesso em: 11/04/2018.

DIAS, Graciana Ferreira. **A história da matemática como metodologia de ensino: um estudo a partir do tratado sobre o triângulo aritmético**. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2014.

EVES, Howard. Introdução à história da matemática. Campinas -SP: Editora da Unicamp, 2004

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

MENDES, Iran Abreu. **Ensino da matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal (RN), 2001.

MENDES, Iran Abreu. **História da Matemática no ensino: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisa**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: Argumentos reforçadores e questionadores da História da Matemática. **Zetetiké**. Cempem F. E. / Unicamp, v. 5, n. 8, p. 73-105, julho/dez, 1997.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

SANTOS, C.A.; D'AMBROSIO, U. **A História da Matemática como Ferramenta no Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática**. 2007. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

SANTOS, Gilvaneide Lucena dos. **Número π : Histórico, Sua Irracionalidade e Transcendência** (2002). Disponível em:
<<https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/12005/GilvaneideLucenadosSantos.pdf>>
Acesso em: 01/04/2018.

TRIVIZOLI, Lucieli M. Descobrimo Pi: Duas Atividades Baseadas nos Trabalhos de Arquimedes. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática** - Volume 04, Número 12, 06 – 13 (2017).

TZANAKIS, Constantinos; ARCAVI, Abraham. Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. In: FAUVEL, John; MAANEN, Jan van. (Org.). **History in Mathematics Education: the ICMI study**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002.