



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VII GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

KÁTIA REJANE DA SILVA

**O ENSINO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA
METODOLÓGICA DIFERENCIADA**

PATOS - PB

2016

KÁTIA REJANE DA SILVA

**O ENSINO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA
METODOLÓGICA DIFERENCIADA**

Trabalho de Conclusão de Curso em
Licenciatura em Matemática da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Msc. Rhodolfo
Allysson Felix de Alencar Lima

PATOS - PB

2016

É expressamente proibida 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 da dissertação.

S586e Silva, Kátia Rejane da
O ensino de História da Matemática em uma perspectiva metodológica diferenciada [manuscrito] / Katia Rejane da Silva. - 2016.
18 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2016.

"Orientação: Prof. Me. Rhodolfo Allysson Felix de Alencar Lima, CCEA".

1. Metodologia de ensino. 2. História da Matemática. 3.
Ensino-aprendizagem. I. Título.

21. ed. CDD 510.1

KÁTIA REJANE DA SILVA

O ENSINO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA
METODOLOGICA DIFERENCIADA

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado à Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial para obtenção
do grau de Licenciada em Matemática.

Aprovada em 25 de maio de 2016.

BANCA EXAMINADORA:

Rhodolfo Alysson F. de A. Lima

Prof. Msc. Rhodolfo Alysson Felix de Alencar Lima

Orientador

Francisco Sibério B. Albuquerque

Prof. Dr. Francisco Sibério Bezerra Albuquerque

Examinador

Marília Felix da Silva

Prof.^a Esp. Marília Felix da Silva

Examinadora

PATOS – PB

2012

O ENSINO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA METODOLÓGICA DIFERENCIADA

Kátia Rejane da Silva¹
Rhodolfo Allysson Felix de Alencar Lima²

RESUMO

O principal objetivo deste trabalho é apresentar uma nova metodologia para o ensino da disciplina de História da Matemática, a qual constitui um dos capítulos mais fascinante do conhecimento matemático. O texto apresenta uma breve discussão sobre a implementação da disciplina nos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática, através de uma análise das Leis de Diretrizes e Bases (LDB) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). A pesquisa foi realizada de acordo com os preceitos, de forma qualitativa, a partir de uma pesquisa bibliográfica e foi concretizada por meio de leitura de livros, trabalhos acadêmicos, textos e pesquisa pela internet. Durante o desenvolvimento das aulas, a metodologia de pesquisa utilizada foi de cunho bibliográfico e produção textual. Cada texto apresentado foi produzido a partir de cada tópico da ementa da disciplina. Assim, essas atividades devem estar presentes na formação do professor e são muito significativas para o desenvolvimento do aluno como construtor e o professor como mediador de conhecimentos. Constatou-se, portanto, que as produções textuais feitas durante as aulas foram satisfatórias. Mostraram que as contribuições históricas são importantes para os conhecimentos de hoje, confirmando, assim, que a História da Matemática é importante no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-Chave: Metodologia; História da Matemática; Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

The main objective of this study is to present a new methodology for the teaching of the subject History of the Math, which is one of the most fascinating chapters of mathematical knowledge. The text presents a short increasing discussion on the implementation of the subject in the Graduate and Bachelor of Math courses, through an examination of the Laws of Guidelines and Bases (LDB) and of National Curriculum Parameters (PCNs). The study was conducted according to the precepts, qualitatively, according as a bibliographic research in which it was accomplished through reading books, academic papers, text and search on the Internet. During the development of the subject, the research methodology used was bibliographical kind and textual production. Each presented text was produced from each topic menu oh the subject. So, these activities must be present in teacher education and are very significant for the development of the student as a constructor and mediator of knowledge. It was found, therefore, that the textual productions made during the lessons were satisfactory. They showed that the historical contributions are important to the knowledge of today, so confirming that the History of the Math is important in the teaching-learning process.

Keywords: Methodology; History of the Math; Teaching-learning.

¹ Graduanda do curso em Licenciatura Plena em Matemática pela UEPB. E-mail: katiapaulista19@gmail.com

² Orientador e docente do curso de Licenciatura em Matemática na UEPB. Mestre em Meteorologia. E-mail: rhodolfo@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A Matemática faz parte da história do homem desde a antiguidade, está presente na vida de todos e em praticamente todas as ações do dia a dia, por isso, é importante reconhecer e utilizar sua história como ferramenta para a compreensão de certos conceitos matemáticos, de uma forma que contribua para o ensino-aprendizagem da matemática, constituindo um processo que auxilie para a formação do sujeito crítico e reflexivo capaz de atuar no contexto social e possa transformá-lo, para isso, ela é essencial no processo de formação dos professores da área.

A História da Matemática é um elemento importantíssimo também para que os professores possam buscar meios para se compreender diversos conceitos matemáticos, analisando e discutindo os motivos que levam a aceitar ou não determinados fatos.

A presença da disciplina de História da Matemática nos currículos dos cursos de Licenciatura foi introduzida desde o início do século XX em alguns países. No Brasil, a inclusão da disciplina na grade curricular começou a partir da década de 1980. Segundo Fragozo (2011) somente com a determinação estabelecida nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, foi que ela se faz presente hoje na grade curricular da maioria das Instituições de Ensino Superior que oferecem esses cursos.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996 não é obrigatório ter a disciplina de História da Matemática nos cursos de Licenciatura, porém no PCN é evidenciado a sua importância na formação dos professores da área:

O conhecimento da história dos conceitos matemáticos precisa fazer parte da formação dos professores para que tenham elementos que lhes permitam mostrar aos alunos a Matemática como ciência que não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos. (BRASIL, 1997, p.30)

Entretanto, com o parecer nº CNE/CES1.302/2001- Ministério da Educação, aprovado em 06 de novembro de 2001, é que os conteúdos como: Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática passam a fazer parte conteúdos comuns aos cursos de Licenciatura em Matemática, de acordo com o currículo proposto pelas Instituições de Ensino Superior.

As investigações sobre a disciplina de História da Matemática remete-se ao estudo dos principais matemáticos e aos momentos marcantes da sua história num contexto geral.

Para a realização dessa pesquisa foi necessário ter clareza do que se entende por História da matemática. Esse termo é definido como uma área de estudo que dedica-se a investigar a origem das descobertas matemáticas, e em uma menor extensão, à investigação da vida e obra de importantes matemáticos, dos métodos e dos registros ou notações matemáticas do passado.

Segundo as Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica em Revisão (2007, p.3) “A História da Matemática revela que os povos das antigas civilizações conseguiram desenvolver os rudimentos de conhecimentos matemáticos que vieram a compor a Matemática que se conhece hoje”. Assim faz-se necessário, aos professores e alunos, conhecer como foi desenvolvida a Matemática atual.

Tem-se por objetivos desse trabalho apresentar uma metodologia para ensino da disciplina de História da Matemática, estimular a sua pesquisa como método de ensino para à construção de conhecimentos, relacionar os fatos históricos através de diversas pesquisas e mostrar o aluno como protagonista da sua aprendizagem e mediador dos conhecimentos adquiridos.

Mendes (2009) defende que o aluno e o professor devem assumir a condição de investigadores ao fazerem uso da História da Matemática, assim, é necessário uma construção coletiva do conhecimento onde aluno e professor exerçam papéis inovadores no ensino-aprendizagem.

A metodologia utilizada é de cunho bibliográfico, pesquisas em alguns livros, trabalhos acadêmicos e na internet. Pretende-se analisar os aspectos históricos da vida e obra dos matemáticos que compõem a ementa da disciplina, relacionando com a época em que viveram e suas contribuições para a Matemática.

Parece à primeira vista que o termo História da Matemática já é um tema bastante explorado, muitos especialistas já contribuíram com diversos estudos sobre o tema. No entanto, esse trabalho trata-se de uma questão mais particular, que abrange a disciplina de História da Matemática no curso de Licenciatura em Matemática e há muito a se refletir sobre os recursos e conhecimentos utilizados para o seu processo de ensino aprendizagem.

O trabalho foi fundamentado com base nos trabalhos de alguns autores, dentre eles: História da Matemática, Boyer (1996); Introdução à história da matemática, Howard (2011); Os PCNs (1997); LBD (1996); História da Matemática - Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas, Roque (2012); História da Matemática: propostas e desafios, Miguel e Miorim (2008); HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: uma disciplina do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, Fragozo (2011); Pedagogia da

autonomia: saberes necessários à prática educativa, Freire (1996); Matemática e Investigação em Sala de Aula: tecendo redes de cognitivas na aprendizagem, Mendes (2009); entre outros.

Um dos problemas que tem-se hoje é que muitos professores ainda se detêm a práticas e metodologias tradicionais onde os alunos são meros receptores de conhecimentos repassados de forma sistemática. Assim, almeja-se mostrar que essa metodologia trabalhada pode ser um meio para que os professores incentivem os alunos a serem mais ativos e participativos na construção desses conhecimentos, através da pesquisa e produção de texto.

Busca-se através desse trabalho, oferecer alguma contribuição aos professores dando-lhes a alternativa de utilizar essa metodologia. Não necessariamente na disciplina específica de História da Matemática, mas também de outras. Pretende-se também que os alunos sejam capazes de, a partir da pesquisa, construir seus próprios conhecimentos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O conhecimento de História da Matemática é indispensável para a formação dos professores de todos os níveis e dos matemáticos, em geral. Conhecendo a História da Matemática pode-se perceber que as teorias que aparecem hoje resultam sempre de desafios que os matemáticos enfrentaram durante muito tempo. Segundo Miguel e Miorim (2008) a história consegue ser uma importante fonte de busca de compreensão e significado para o ensino-aprendizagem da matemática atual.

Para isso, serão apresentados os textos que foram produzidos durante o decorrer da disciplina. Estes serão organizados de forma sequenciada, de acordo com cada tópico da ementa, a partir de biografias de grandes matemáticos, suas contribuições e momentos importantes da História da Matemática. A base para essa produção foi a pesquisa que Pádua define muito bem como:

Tomada num sentido amplo, pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas; como atividade de busca, indagação, investigação, inquirição da realidade, é a atividade que vai nos permitir, no âmbito da ciência, elaborar um conhecimento, ou um conjunto de conhecimentos, que nos auxilie na compreensão desta realidade e nos oriente em nossas ações (2007, p.31).

Nesse sentido, ver-se a pesquisa como uma atividade que contribui e para a construção de conhecimentos. A seguir, apresenta-se os textos que foram produzidos pelos alunos e orientados pelo professor da disciplina.

2.1 Abordagem da cultura grega

As terras da Grécia eram em sua maior parte regiões montanhosas de difícil acesso e por isso o comércio e locomoção dos gregos eram predominantemente marítimos. Nas praças principais (chamadas de Ágoras) das cidades-estados os intelectuais e filósofos da época ensinavam a seus discípulos fornecendo-lhes conhecimento e fomentando sua sede de conhecimento com indagações. Os estudos eram movidos pelo desejo de conhecer melhor a terra e os céus e tudo sobre o mundo, assim os temas estudados eram das mais variadas áreas, podendo ser sobre biologia, astronomia, música, filosofia e matemática.

A matemática era um dos temas de estudo favorito dos intelectuais gregos, ideias e descobertas feitas na Grécia antiga, perduram até os dias atuais como grandes pilares do conhecimento matemático, para isso foram necessários anos de estudos de grandes mentes matemáticas, como: Tales de Mileto, Euclides, Pitágoras e Arquimedes.

Nas indagações dos matemáticos, estavam duas grandes perguntas: “Como? E Por quê?” A pergunta como era mais rapidamente respondida, era mais fácil saber como um diâmetro corta o círculo em duas partes iguais do que saber o porquê. Da necessidade de saber “o porquê” e se era algo que sempre ocorria surgiu a demonstração matemática, que seria um método de comprovar uma indagação matemática.

A princípio o grande foco do estudo da matemática era a geometria, uma vez que era algo que eles visualizavam e que estava presente em seu meio, daí por diante seguiu a necessidade de abordar outras áreas da matemática que eram possíveis graças ao desenvolvimento de números e do alfabeto. Muitos já tinham em mente que a matemática era a linguagem universal, assim todas as coisas eram estruturadas seguindo um raciocínio matemático.

Houve grandes intelectuais e grupos (Como a Escola Pitagórica)³ que desenvolveram grandes trabalhos envolvendo a matemática, mas devido à pouca divulgação por parte desses grupos, das guerras e do tempo muito desse conhecimento foi perdido, até mesmo parte da beleza do estudo da matemática foi deixado para trás.

³ Fundada por Pitágoras de Samos, foi uma influente corrente filosófica grega do período pré-socrático. Para os seus adeptos os números eram a essência do Universo.

2.2 A crise dos irracionais

De acordo com Gonçalves e Possani (2010, p.17) durante o período pré-socrático, na escola pitagórica, se tinha como princípio dessa filosofia que “os números são a essência do universo”, sendo que os números conhecidos até então eram os racionais. Ao estudar algumas figuras consideradas simples como, por exemplo, o quadrado, matemáticos a escola de Pitágoras, perceberam que um dos segmentos, a diagonal, não era comensurável com outro segmento, o lado, ou seja, não havia nenhuma proporção entre a diagonal e o lado, destruindo assim a crença de que os números racionais poderia medir com precisão.

Alguns autores afirmam que esta descoberta causou uma das maiores crises dos fundamentos da matemática, causando um grande escândalo para os Pitagóricos que agora estavam errados sobre o que era conhecido dos números até então. Em controversa, autores mais atuais veem essa descoberta como um avanço para estudos posteriores, principalmente por falta de documentos que comprovem que esta crise aconteceu, o que se sabe sobre essa época provem apenas de relatos escritos muitos séculos depois e por isso não são totalmente confiáveis. O que sabemos ao certo é que a descoberta dos irracionais trouxe uma grande mudança nas noções conceituais de número e sendo assim de grande importância para a evolução da matemática.

2.3 A escola de Platão

Platão foi um dos mais importantes filósofos grego da história, que nasceu por volta de 427 a.C. em Atenas. Suas teorias famosas em todo o mundo, distinguia dois mundos: o mundo dos reflexos, ou seja, o visível, sensível, e o mundo das ideias, ou seja, o invisível, inteligível. Para ele o homem vive no mundo das ideias antes de nascer e as encontra puramente.

Discípulo de Sócrates, deixou Atenas depois da morte de seu mestre em 399 a.C. e conheceu Arquitas, matemático que lhe deu a visão matemática. Voltou a Atenas em 387 a. C. e fundou a Academia, escola que tinha por objetivo a investigação científica-filosófica.

Segundo Boyer (1996), Platão é importante para a história da matemática por ser “inspirador e guia de outros”. Ele ainda defende que a Platão seja atribuída a distinção entre aritmética e logística.

Boyer ainda evidencia que:

Platão considerava a logística adequada para negociantes e guerreiros, “que precisam aprender as artes dos números, ou não saberão dispor suas tropas”. O filósofo, por outro lado, deve conhecer a aritmética “porque deve subir acima do mar das mudanças e captar seu verdadeiro ser”. (BOYER, 1996, p.59)

Logo, a grande importância de Platão na Matemática não se deve aos seus Teoremas e Proposições demonstradas, mas sim à gama de matemáticos que se inspiraram em suas ideias filosóficas para produzir conhecimento matemático.

2.4 Período helenístico

A diversidade cultural é um aspecto visível em várias guerras, conflitos e conquistas desde os tempos mais remotos aos atuais. Depois da Guerra do Peloponeso, entre Esparta e Atenas (de 431 a 404 a.c.) e com a vitória de Esparta, a Grécia passou a pertencer a Macedônia que tinha como Rei Alexandre Magno, e foi a partir de suas conquistas que povos com diferentes culturas se encontraram, possibilitando assim um crescimento intelectual e científico dos mesmos, isto explica o período helenístico.

Quando Alexandre o Grande conquista vários territórios e decide incorporar as culturas de cada povo começa um processo de despertar científico, nesse período se desenvolvem a Arte, a Ciência, a Filosofia, a História, a Matemática, entre outras ciências. Foi nessa época que viveram dois importantes matemáticos: Euclides e Arquimedes.

Pouco se sabe sobre a vida pessoal de Euclides, nem mesmo sobre seu local e data de nascimento. Autor de pelo menos dez trabalhos, e textos razoavelmente completos dos quais cinco deles chegaram até nós. O mais famoso é conhecido como “Os Elementos”, sua obra prima que superou qualquer outra já criada anteriormente e sendo o trabalho matemático mais usado até hoje, influenciando bastante o pensamento científico. Sua primeira edição foi em 1482 sendo que mais de mil edições apareceram e por mais de dois milênios domina o ensino da geometria. Mesmo assim não foi encontrada nenhuma cópia que date a época de Euclides e as edições modernas baseiam-se numa revisão feita por Teôn de Alexandria que viveu sete séculos depois de Euclides.

“Os Elementos” possui uma seleção de 465 proposições distribuídas em 13 livros com conteúdo de Geometria, Teoria dos Números e Álgebra Elementar (geométrica). Dentre outros livros escritos por Euclides que existem até hoje destacamos: Os Dados; Divisão de Figuras; Os Fenômenos e a Óptica; e supõe-se que ele também tenha escrito um trabalho intitulado por “Elementos de Música”.

Arquimedes (287 a 212 a.c.) natural da cidade de Siracusa (hoje atual Siracusa) é conhecido como o maior matemático da antiguidade e um dos maiores de todos os tempos, filho de astrônomo e famoso pela história da coroa do Rei Heirão e ovinhos (primeira lei da hidrostática), alguns registros indicam que ele esteve algum tempo no Egito, provavelmente na Universidade de Alexandria. Sua frase mais famosa dizia “Dê-me uma alavanca que eu moverei a Terra”.

Entre os seus trabalhos destaca-se cerca de dez tratados de Arquimedes que existem até hoje e a sua maior contribuição feita a matemática foi o desenvolvimento de alguns dos Métodos de Cálculo Integral. Dentre os tratados Remanescentes de Arquimedes podemos destacar seus trabalhos em; Geometria Plana; Geometria Espacial; Matemática Aplicada e a sua invenção mecânica mais conhecida como “parafuso de Arquimedes” que é uma bomba de água em parafuso usada para irrigar campos, drenar charcos e retirar água de porões de navios que é até hoje utilizada no Egito.

2.5 A matemática árabe

O grande precursor do conhecimento matemático Árabe foi o califa al-Mamum(809-833), com a criação da “Casa da Sabedoria”, em Bagdá. Logo após um longo período com ausência de desenvolvimento científico, a Casa da Sabedoria fez com que grandes matemáticos se estabelecessem. Entre eles, o matemático e astrônomo Mohammed ibu-Musa al-Khowarizmi que foi autor de dois livros, um sobre aritmética, e outro sobre álgebra. De enorme importância para a história da matemática.

Sua obra “al-jabr Wa'l muqabalah” trouxe uma exposição simples da resolução de equações do segundo grau. E uma característica muito marcante desse livro é que ele é inteiramente escrito em palavras, com ausência de símbolos matemáticos. Em seis capítulos pequenos, al-Khowarizmi fez uma busca por soluções de seis tipos de equações do segundo grau. Ele trabalhou com as combinações de seus três entes: raízes, quadrados e números, ou seja, x , x^2 e números.

“A exposição de al-Khowarizmi era tão sistemática que seus leitores não devem ter tido dificuldade para aprender as soluções. Nesse sentido, pois, al-Khowarizmi merece ser chamado ‘o pai da álgebra’.” (BOYER, 1996, p.157)

Além de al-Khowarizmi, Thabit ibn-Qurra (826-901) foi um grande matemático árabe. Responsável por traduzir grandes obras de Euclides, Apolônio, Ptolomeu, Arquimedes e Eutócio, deve-se a ele a existência de tais obras atualmente. Thabit não apenas traduzia, como

também comentava e “melhorava” as obras traduzidas. Ele deu uma generalização do Teorema de Pitágoras que se aplica a todos os triângulos. Ainda deu contribuições sobre segmentos parabólicos e paraboloidais, quadrados mágicos, entre outras.

Na trigonometria, dá-se destaque a Abu'l-Wefa, a quem se atribui teoremas importantes, entre eles as fórmulas para ângulo duplo ou metade. Ele também comentou o Al-jabr de al-Khowarizmi e traduziu a obra de Diofanto, a Arithmetica, para o Árabe. Existiram outros matemáticos importantes nessa região até meados de 1100, época em que a Arábia entrou em declínio quanto a contribuições científicas.

2.6 A renascença e a matemática ocidental: Descartes

René Descartes foi e é até hoje um homem de grande importância para a Matemática, seu pensamento revolucionou a sociedade feudalista em que ele nasceu e é considerado pai do racionalismo e o primeiro filósofo moderno. Nascido em 31 de março de 1596 numa cidade chamada La Haye Henry-Le-Grand, em La Flèche na França, ingressou com apenas oito anos de idade num colégio jesuíta, onde foi aluno do Padre Estevão de Noel durante três anos. Tempos depois Descartes declarou que mesmo tendo uma certa liberdade nesse colégio considerava os conteúdos confusos, obscuros e nada práticos. O mesmo esteve em La Flèche durante nove anos e depois prosseguiu seus estudos, graduou-se em direito em 1616, pela Universidade de Poitiers, mas nunca exerceu a profissão.

Em 1618 ele foi para a Holanda, onde alistou-se no exército com intenção de seguir carreira militar. Foi onde conheceu Isaac Beeckman e por influência dele compôs um pequeno tratado sobre música intitulado de Compendium Musicae que significa Compêndio de Música. Também nessa mesma época fez outros trabalhos importantes para a filosofia. Em 1619, viajou para a Alemanha, onde, segundo conta as tradições, ele teve uma visão em sonho de um novo sistema matemático e científico.

Na matemática o mesmo demonstrou interesse desde pequeno participando de rodas matemáticas em Paris e já revelava seus pendores filosóficos: a certeza que as demonstrações e justificativas matemáticas proporcionavam. Sua principal obra “o Discurso do Método”, que é considerada o marco inicial da filosofia moderna, traz um pequeno texto chamado de Geometria onde aparece pela primeira vez a geometria analítica. É também nesta obra que ele defende o método matemático como modelo para a aquisição de conhecimentos em todos os campos.

Descartes buscou entre tantas questões provar a existência do próprio eu e até de Deus, através de um dos seus métodos mais conhecidos “o método das quatro regras básicas: verificar, analisar, sintetizar e enumerar”. Daí podemos lembrar da sua famosa frase *Ego cogito ergo sum* que significa: “eu penso, logo existo”. Outros trabalhos importantes que não pode-se esquecer foram: *Meditações Metafísicas*; *Princípios da Filosofia*; *As Paixões da Alma*; entre outros.

2.6.1 Newton e Leibniz

Além de grandes matemáticos, Newton e Leibniz compartilham de outra coisa em comum: O cálculo. Os dois trabalharam e desenvolveram a teoria do cálculo durante suas vidas. Segundo Carvalho (2007, p.42) a principal diferença entre o cálculo de Newton e o de Leibniz foram os caminhos tomados para começarem que era bem diferentes, mas que convergiram para um mesmo princípio em comum, que foi a descoberta do cálculo.

Isac Newton, nasceu em 1642, em Woolsthorpe, na Inglaterra filho de fazendeiros perdeu o pai ainda muito jovem e foi um tio seu que percebeu o potencial de Newton que mesmo sendo um cristão fiel, foi muito perseguido pela igreja de seu tempo. Ingressou no Trinity College em 1661. Suas principais conquistas foram na Matemática e Física. Dentre elas destaca-se: Funções expressas em termos de séries infinitas; O teorema Binomial: binômio de Newton; O cálculo; A Lei da gravitação e A natureza das cores.

Gottfried Wilhelm Leibniz, nascido em 1646, em Leipzig, na Alemanha, era filho de Friedrich Leibniz, professor de filosofia. Entrou na universidade aos 15 e recebeu e aos 17 recebeu o grau de bacharel. Em 1666 recebeu o título de doutor em Direito pela Universidade de Altdorf. Mesmo tendo estudado direito ele sempre se interessou por Matemática. Seus estudo e descobertas mais importantes foram: Séries infinitas; Triângulo Harmônico; Ciclóides e Cálculo (Escrito de forma diferente da de Newton).

2.6.2 Euler

Leonhard Paul Euler, nascido na cidade de Basileia, na Suíça, em 1707. Seu pai, Paul Euler, era um pastor calvinista e sua mãe, Margaret Brucker, era também filha de um pastor. Era o mais velho dos filhos e teve apenas duas irmãs Anna Maria e Maria Magdalena.

Sua principal influência matemática foi Johann Bernolli um dos principais matemáticos da época, Euler ingressou na Universidade de Brasília com apenas treze e

recebeu grau de Mestre em Artes em 1722, por vontade de seu pai também estudou Hebraico, Grego e Teologia. Depois de ter concluído sua dissertação, Euler ganhou uma menção honrosa da Académie de Paris por um trabalho sobre navios.

Quando Euler mudou-se para São Petersburgo em 1727, logo foi chamado, por recomendação dos Bernoulli, para ser membro do departamento médico da Academia de S. Petersburgo onde em 1731, tornou-se professor de física devido sua classificação no ranking da escola. Em 1733, torna-se professor de matemática substituindo Daniel Bernoulli, um ano depois casou-se com Katharina Gsell.

Após esse período Euler mudou-se para Berlim onde viveu por mais de vinte anos. Dois dos seus trabalhos mais importantes são: *A introduction in analysin infinitorum*, um texto sobre funções matemáticas publicado em 1748 e o *Institutiones calculi differentialis*, publicado em 1755 sobre cálculo diferencial sendo considerado, até então, o que se tinha de mais completo sobre o cálculo. Escreveu cerca de 500 artigos durante sua vida. Mesmo depois de sua morte suas obras ainda continuaram a aparecer em publicações e hoje chega a cerca de 886 itens, nenhum matemático superou sua produção que chegava a 800 páginas por ano durante toda a sua vida.

As suas contribuições para a Matemática foram muito significativas, Euler trabalhou diversas áreas da matemática: Análise, Probabilidade, Cálculo Infinitesimal, Lógica, Teoria dos Números, Trigonometria, Álgebra, Geometria Sintética e Analítica, História da Matemática e até escreveu material para livros didáticos para uso nas escolas russas. Na Física deu continuidade na física de Newton e na teoria lunar, além de sua colaboração nos estudos de óptica, Física Clássica e Mecânica.

Euler é o único matemático que tem dois números em homenagem a ele: a constante de Euler-Mascheroni γ (gama) por vezes referido apenas como “constante de Euler e o número e . Conforme Boyer (1996, p.305) Euler trouxe conhecimentos nos ramos de matemática pura e aplicada, dos mais elementares aos mais avançados e escrevia na linguagem e notação que se conhece e é usada hoje. Muitos dos símbolos que tem-se hoje foi introduzido por Euler.

Em análise, Euler desenvolveu e utilizou constantemente Séries Infinitas, Séries e Divergentes e a função exponencial e logaritmo em provas analíticas. Definiu a função exponencial para números complexos e encontrou sua relação com as funções trigonométricas. Na Teoria dos Números descobriu conexão entre funções, também inventou a função que é conhecida como totiente e provou, entre tantos resultados, o Pequeno teorema de

Fermat. Ele colaborou de forma expressiva para a teoria dos números perfeitos, que há tanto tempo fascinava os matemáticos.

Um dos seus trabalhos mais significativo foi na Teoria dos Grafos, quando resolveu o problema conhecido como sete pontes de Königsberg, no ano de 1736, solução essa que ficou conhecida como o primeiro teorema da teoria dos grafos, particularmente, da teoria gráfica planar. Euler morreu em 1783, e é considerado o matemático mais produtivo de todos os tempos e o mais importante nascido na Suíça nessa época.

2.5.3 Gauss – O príncipe da matemática

Johann Friederich Carl Gauss (1777 – 1855) gênio matemático era um prodígio desde criança. Seus mestres logo levaram o talento de Gauss à atenção do Duque de Brunswick que apoiou seus estudos, primeiro para que pudesse cursar o colégio local, depois na Universidade em Göttingen, onde se matriculou em outubro de 1795.

Com apenas 19 anos fez uma descoberta brilhante. Gauss conseguiu construir um polígono regular com dezessete lados com régua e compasso. Até então isso só tinha sido possível com os polígonos com dois, três e cinco lados. Obteve seu doutorado em 1809 quando apresentou sua tese com o título de “Nova Demonstração do Teorema que Toda Função Algébrica Racional Inteira em uma Variável pode ser Decomposta em Fatores Reais de Primeiro ou Segundo Grau”. Mais tarde se tornou o livro *Disquisitiones Arithmeticae* que trouxe a primeira demonstração do Teorema Fundamental da Álgebra.

As suas principais contribuições para a matemática foram na teoria dos números, dos números complexos, da geometria diferencial, álgebra e na astronomia, onde interessado pelo estudo das órbitas planetárias e pela determinação da forma da Terra contribuiu para o desenvolvimento de um método para calcular, com grande precisão, os parâmetros de uma órbita planetária a partir de apenas três observações da posição do planeta.

Descobriu também o método dos mínimos quadrados, a prova da reciprocidade quadrática na teoria dos números, uma prova do teorema de Hariot, princípio de Gauss da restrição mínima. “A matemática de Gauss forneceu o ponto de partida para algumas das principais áreas de pesquisa da matemática moderna.” (BOYER, 1996, p.351). Se tivesse publicado todos os seus trabalhos a matemática teria tido um grande avanço.

2.6.4 Cauchy e Weierstrass

Augustin-Louis Cauchy (1789-1857) estudou na l'École Royale Polytechnique, ingressando em 1805 e cursou licenciatura em Engenharia Civil na École des Ponts et Chaussées, em 1807. Ele seguiu carreira de engenheiro até meados de 1813, mas já tinha um conhecimento matemático muito vasto, tanto que já tinha resolvidos problemas do campo. Entre as contribuições de Cauchy, podemos destacar de início, a Teoria dos Determinantes. Cauchy tinha um grande rigor matemático e inspirou-se em grandes matemáticos como: Lagrange e Laplace.

No cálculo, ele definiu rigorosamente o que são limites, derivadas e integrais, além disso provou a relação que existe entre derivadas e integrais, utilizando o já conhecido Teorema do Valor Médio de Lagrange. Além disso, praticamente criou toda a teoria da Análise Complexa, onde grande parte dos resultados carregam seu nome. Além de toda essa bagagem matemática, ele ainda se interessou no campo da hidrodinâmica, onde ganhou prêmios por trabalhos nessa área, e seu nome também é destaque ainda hoje no estudo da Hidrodinâmica.

Karl Theodor Wilhelm Weierstrass nasceu em 31 de outubro de 1815, em Ostenfelde, na Alemanha. Ele desde cedo se mostrou um hábil dominador de línguas e números. Karl terminou o liceu em 1834, e ingressou na Universidade de Bonn. Porém, seu pai tinha planejado todo o seu destino acadêmico, e não concordava com as escolhas de Weierstrass. Porém, indo contra a vontade do pai, ele abandonou o curso de Engenharia em 1838, e ingressou na Academia de Münster, em 1839 para estudar matemática. Lá conheceu o matemático Christoph Gudermann, por quem foi orientado a estudar Funções Elípticas.

Weierstrass, em 1854, publicou Zur Theorie der Abelschen Functionen no Jornal Crelle, que trouxe os olhos do mundo para ele. Nesse mesmo ano recebeu, da Universidade de Königsberg, a 31 de março 1854, o título de doutor honorário. Com isso, ele aceitou uma proposta de ingressar como docente na Universidade de Berlim.

Ele estudou a aplicação de séries de Fourier e integrais à física matemática (1856/57), uma introdução à teoria das funções analíticas (onde ele partiu de resultados que já havia obtido em 1841, mas que nunca foram publicados), a teoria de funções elípticas (o seu principal tema de pesquisa), e aplicações em problemas de geometria e mecânica. Porém, ele não era adepto das publicações, e o que se tem hoje em grande parte de seus trabalhos, são notas de aula de estudantes que viram suas aulas.

Weierstrass foi um pioneiro da moderna análise matemática e influenciou muitos matemáticos, foi mentor da matemática Sofia Kovalevskaya e, de entre os seus mais brilhantes seguidores destaca-se também Georg Cantor e Edmund Husserl. Ele morreu no dia 19 fevereiro de 1897, na capital do seu país de nascimento, Berlim.

2.7 O formalismo de Hilbert-Bourbaki

O principal objetivo do formalismo era provar que as ideias matemáticas são isentas de contradições. Para que assim, a Matemática se tornar livre de paradoxos e contradições, podendo ser reescrita com demonstrações rigorosas em um sistema formal, que se estabelecerá como verdade. Segundo Silva (2007, p.195), para Hilbert a verdade era o que garantia e assegurava os métodos e as teorias tradicionais da Matemática.

No formalismo “as deduções são cadeias de transformações de expressões simbólicas segundo regras explícitas de manipulação de símbolos” (SILVA, 2007, p. 184). O formalismo traz para a Matemática um conjunto de regras e símbolos que nos permitem operar mecanicamente. Esse conjunto de regras é importante porque através dele hoje podemos usar calculadoras e programas de computador para executar diversos cálculos.

Entre as contribuições de Hilbert, está a axiomatização da Geometria Euclidiana, que era antes fundamentada na visualização cotidiana e, portanto, na intuição. Foi Hilbert que reescreveu toda a Geometria Euclidiana, com a complementação de suas propriedades, axiomas e teoremas. “O que Hilbert pretendia para a Matemática era estabelecer uma linguagem formal, com demonstrações verificáveis passo-a-passo e livrá-la de contradições.” (MONDINI, 2008, p.7).

Hilbert, diferentemente dos logicistas, que reduziam a matemática à lógica, queria fundamentar a matemática a uma ciência estruturada em objetos com propriedades específicas. Ele tentou fixar um método para se construir provas absolutas de consistência (ausência de contradição) dos sistemas, sem dar por suposta a consistência de algum outro sistema, usando métodos dedutivos. Os axiomas e os teoremas de um sistema completamente formalizado devem ser verificáveis a partir de demonstrações.

“Para cada sistema formalizado procurar-se provar sua consistência, evidenciando-se que jamais se poderá chegar a arranjos simbólicos contraditórios” (FONSECA FILHO, 2007, p.185). Assim, todos os teoremas do sistema formal conseguem ser interpretados como enunciados verdadeiros acerca desses objetos matemáticos. Hilbert almejava encontrar um sistema formal no qual todas as verdades matemáticas fossem traduzíveis, ou seja, que

conseguisse ser interpretada para teoremas, proposições e axiomas, esse foi denominado “sistema completo”, porém o teorema de Gödel veio a destruir este sonho quando provou, em 1930, que não é possível provar a consistência da Matemática dentro da própria Matemática.

O Nicolas Bourbaki, mais conhecido como grupo Bourbaki, era formado por um grupo de jovens matemáticos, a maioria, franceses. Inspirado no trabalho de Hilbert o grupo seguia o seu modelo “Uma característica importante da obra de Bourbaki é que o modo de exposição é axiomático e segue do mais geral para o particular.” (VALENTE, 2007, p.59) sendo que suas principais áreas de estudo eram a teoria axiomática e a nova teoria algébrica.

3 METODOLOGIA

Podem-se encontrar diversos trabalhos sobre a História da Matemática. Dentre alguns dos autores estudados para a elaboração desse trabalho pode-se citar: Boyer (1996), Howard (2011), Roque (2012), Miguel e Miorim (2008), Fragoso (2011), Mendes (2009), LDB (1996) e PCN (1997).

A metodologia utilizada durante as aulas foi uma pesquisa bibliográfica, feita através de uma investigação planejada e desenvolvida segundo normas metodológicas de análises de livros, trabalhos científicos, biografias de grandes matemáticos, e pesquisa em diversos sites com o auxílio de computador com acesso a internet para a busca de diferentes métodos científicos, para descobrirmos novas informações e ampliar os conhecimentos já existentes. A pesquisa é um instrumento para construção de conhecimento e para compreensão da realidade, como pode-se ver:

Entendemos por pesquisa a atividade básica da Ciência na sua indagação e construção da realidade. É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e a atualiza frente à realidade do mundo. Portanto, embora seja uma prática teórica, a pesquisa vincula o pensamento e ação. Ou seja, nada pode ser intelectualmente um problema, se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática (MINAYO, 2009, p. 16).

Assim, percebe-se que a pesquisa é indispensável para a vida social e exerce, dentre suas funções, a de interpretar a vida prática. No sentido de atividade docente Freire diz que “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino” (FREIRE, 1996, p.14), logo percebe-se a importância do aluno e do professor pesquisarem. Assim, esse método é uma ferramenta importante dentro do campo didático que de forma criativa e dinâmica, utilizando novas tecnologias e métodos de ensino já conhecidos incentivam a pesquisa e a produção de textos.

As aulas da disciplina aconteciam em dois encontros semanais. Em um primeiro momento, realizava-se a pesquisa sobre o tema da ementa dado, onde fazia-se uma exposição sobre o mesmo, logo após discutia-se e analisava-se os fatos históricos, sua contextualização na época e sua contribuição para o desenvolvimento da matemática hoje. Durante o segundo momento, realizava-se a produção escrita com a orientação do professor. Executava-se a pesquisa, na maioria das vezes, fora do horário da aula.

Todos os tópicos da ementa foram pesquisados: Abordagem da Cultura Grega; A crise os irracionais; A escola de Platão; O período helenístico: Euclides e Arquimedes; A matemática árabe; A renascença e a matemática ocidental: Descartes, Newton e Leibniz, Cauchy e Weierstrass e O formalismo de Hilbert-Bourbaki. Foram acrescentados dois pontos: Euler e Gauss, que considerava-se importantes para o desenvolvimento da disciplina e para a nossa formação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseando-se nos estudos abordados é possível afirmar que a utilização da pesquisa bibliográfica e a produção de texto são fundamentais para a formação docente, pois essa nova metodologia tornou-se uma ferramenta importante na construção de conhecimentos trazendo resultados satisfatórios durante o desenvolvimento da disciplina de História da Matemática.

Espera-se que esse trabalho possa mostrar aos alunos e professores uma metodologia diferenciada para a disciplina de História da Matemática. Observou-se, através dessa perspectiva metodológica que ela contribuiu bastante para o ensino-aprendizagem dos mesmos. Mostrando que as contribuições matemáticas de todas as épocas são extremamente importantes para o que temos hoje. Esses conhecimentos possibilitam verificar que muitas das teorias que se conhece são resultados de desafios que, com muito esforço, os matemáticos desenvolveram durante muito tempo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No momento da implantação da disciplina, ao que tudo indica, não ocorreram maiores discussões sobre a importância da História da Matemática para a formação do professor de Matemática. Entretanto, nas últimas décadas pode-se verificar um grande desenvolvimento dos estudos da História da Matemática, que constitui-se um valioso instrumento no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, nas diferentes áreas e nos diversos graus, permitindo

compreender a origem das idéias que deram forma à nossa cultura e observar os diversos aspectos de seu desenvolvimento.

No primeiro momento analisou-se a ementa da disciplina, observando as possibilidades de como trabalhar os temas e a necessidade de acrescentar alguns pontos considerados interessantes. A pesquisa e a leitura foram instrumentos motivacionais para emancipar crítica e intelectualmente os conhecimentos, tornando-se sujeitos mais ativos e participativos de um saber que se constrói e reconstrói-se a cada momento e não somente uma simples repetição de saberes já prontos e repassados pelo professor.

Assim, essas atividades devem estar presentes na formação dos professores e foram de grande importância para o desenvolvimento da disciplina de História da Matemática. Já que esta é uma das responsáveis por aproximar a Matemática das Ciências Sociais e humanas, pois mostra que ela está associada as necessidades e atitudes do homem.

Verificou-se também que a ementa contempla pouco dos aspectos da História da Matemática, mas é importante conhecer para ter-se pelo menos uma visão geral dela, até porque também é pouco tempo. Os primeiros tópicos referem-se praticamente apenas a Matemática Ocidental em diversos períodos até chegarmos até a Matemática Moderna. Entretanto, não foi abordado a Matemática da Índia e China, por exemplo, já que não estavam na ementa, assim como contribuições dada pelas mulheres.

Percebe-se como de uma forma quase cronológica, que os matemáticos em cada descoberta utilizavam os trabalhos dos seus antecessores. Um fato considerável é que os grandes matemáticos na antiguidade não estudavam somente matemática, mas também física, filosofia, astronomia, e alguns dedicavam suas vidas praticamente só aos estudos. Muitos dos problemas deixados pelos matemáticos mais antigos foram resolvidos muito tempo depois e alguns até hoje não o foram. Um dos exemplos importantes que podemos citar é o estudo de Gauss sobre Geometria diferencial, que já vinha sendo aplicado desde os tempos de Newton e Leibniz e depois por Euler e Monge, mas somente depois de uma obra escrita por ele é que ficou totalmente conhecido.

Verifica-se que os objetivos foram alcançados, pois a partir dessa nova metodologia durante as aulas da disciplina de História da Matemática, os alunos conseguiram produzir conhecimentos. Através das pesquisas realizadas foram mostrados como as contribuições históricas são importantes para a formação dos professores e também para a sua atuação seja na vida acadêmica ou em sala de aula. Propõe-se assim, que mais trabalhos possam ser produzidos seguindo essa vertente, que outras metodologias possam ser estudadas e

introduzidas para fazer parte do estudo não apenas dessa disciplina, mas também de outras e serem também utilizadas em sala e aula.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e cultural. **LDB-Lei nº9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática de 2001: **parecer CNE/CES 1.302/2001**. Brasília: MEC/CNE, 2001, Disponível em <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/130201mat.pdf>, acesso em 02 de maio de 2016, 09h13min.

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

BOYER, Carl. **História da Matemática**. Revistada por Uta C.Merzbach. 2º ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

CARVALHO, Romeu Manuel. **A invenção do Cálculo por Newton e Leibniz e sua evolução para o Cálculo Contemporâneo**. Monografia, UFMG, Belo Horizonte. 2007. Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica em Revisão. Curitiba. 2007.

FRAGOSO, Wagner da Cunha. **HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: uma disciplina do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora**. 2011, 210p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2011. [Orientadora Prof.^a(a) Dr(a) Maria Cristina Araújo de Oliveira].

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FONSCECA FILHO, Clézio. **História da Computação: O caminho do Pensamento e da Tecnologia**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

GONÇALVES, Carlos H. B. e POSSANI, Claudio. **Revisitando a descoberta dos incomensuráveis na Grécia Antiga**. Disponível em: http://www.each.usp.br/bgcarlos/publications/Gon%C3%A7alves_C_H_B_Possani_C_2010_Revisitando_a_Descoberta_dos_Incomensur%C3%A1veis.pdf. Acesso em 12 de mar. De 2016, 09h53min.

GUERATO, Elisabete. **A Matemática na Grécia**. Disponível em: www.cefestp.br/a_matematica_na_grecia. Acesso em 16 de fev. 2016, 22h10min.

HOWARD, Eves. **Introdução à história da matemática**. Tradução Hygino H. Domingues. 5a ed. – Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 2011.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e Investigação em Sala de Aula: tecendo redes de cognitivas na aprendizagem**. Ed. Ver. e aum. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, Antônio e MIORIM, Maria Ângela. **História da Matemática: propostas e desafios**. 1ªed., 2ªreimp. Belo Horizonte: Autentica, 2008.

MINAYO, M. C. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 29 ed. Petrópolis, Vozes, 2009.

MONDINI, Fabiane. **O Logicismo, o Formalismo e o Intuicionismo e seus Diferentes Modos de Pensar a Matemática**. Dissertação. 2008. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/287-1-A-gt2_mondini_ta.pdf>. Acesso em 06 de maio de 2016, 17h03min.

PÁDUA Elisabete Matallo Marchesini de. **Metodologia da pesquisa**. Abordagem teórico-prática. 13ªed. Campinas: Papyrus, 2007.

PINETO, Cristian; PINETO, Karyn. **Introdução a Epistemologia da Ciência: Primeira Parte**. Palmas/TO, 2008.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática - Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Editora: Zahar, 2012.

SILVA, Jairo José da. **Filosofias da matemática**. São Paulo: Ed. UNESP, 2007. 239 p.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Ubiratan D`Ambrósio: conversas; memórias; vida acadêmica; orientados; educação matemática; etnomatemática; história da matemática; inventario sumario de arquivo pessoal**. São Paulo: Annablume; Brasília: CNPq 2007.