

UMA ABORDAGEM HISTÓRICA DA EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU

Eduardo Freitas Alves

Uepa

alvesptr@yahoo.com.br

Bianca Brenda Lopes Machado

Uepa

bialopes3@hotmail.com

Resumo:

Neste trabalho mostraremos o conteúdo matemático equação do segundo grau com base no contexto histórico do assunto, onde apresentaremos um cenário mundial a fim de entender melhor a sua evolução. E exibiremos alguns personagens que contribuíram para o desenvolvimento do assunto: Al-Khwarizmi, Bhaskara, François Viète, Albert Girard e René Descartes, considerando como personagem principal o François Viète, e para uma melhor compreensão dessa abordagem falaremos dos personagens contemporâneos ao personagem principal: Shakespeare, Tycho Brae, Camões e Galileu Galilei. Neste texto tivemos como referência um diagrama do modelo apresentado no livro de Chaquiam (2015), onde traz uma proposta de um levantamento preliminar para ser trabalhado com a história da matemática como recurso pedagógico em sala de aula para auxiliar professores. E realizado este diagrama, podemos acompanhar a evolução e mudanças que a equação do 2º grau passou ao longo do tempo, conhecendo a participação que cada personagem teve para esta mudança.

Palavras-chave: História da matemática; Personagens da história; Equação do 2º grau.

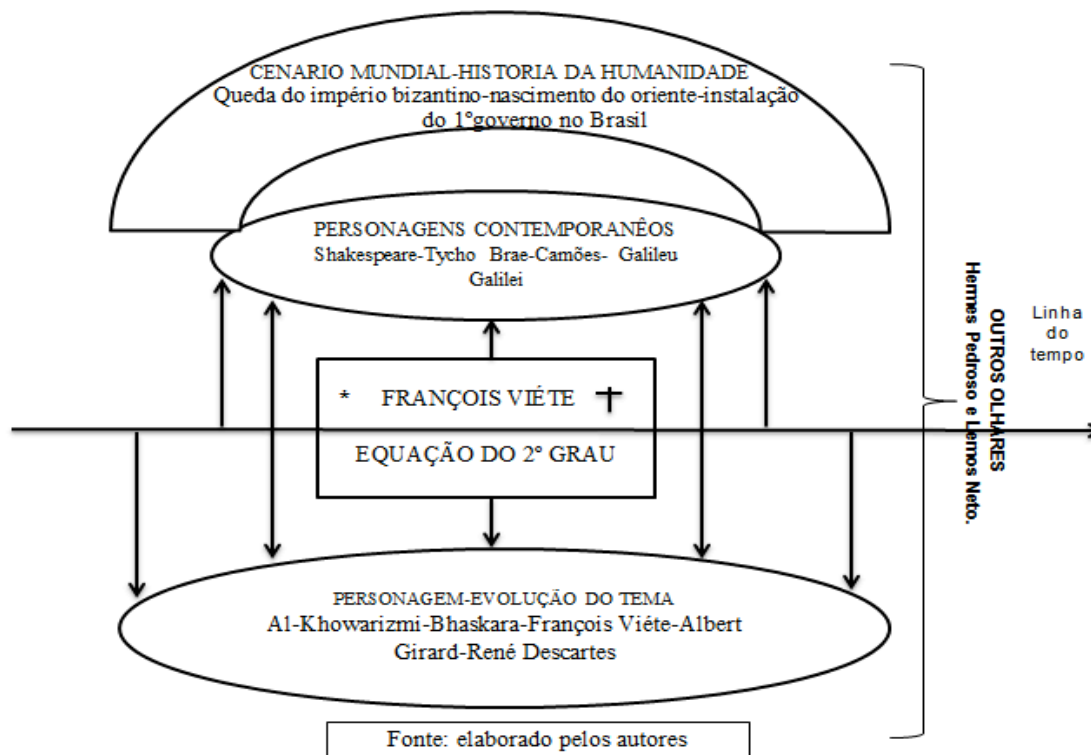
1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é uma pesquisa acadêmica que aborda a equação polinomial do segundo grau associado aos personagens Al-Khowarizmi, Bhaskara, François Viète, Albert Girard e René Descartes, sendo considerado aqui como personagem principal o François Viète, ou seja, aquele que será dado maior destaque na busca de fazer um resgate histórico abordando o conteúdo de equação do segundo grau.

Este trabalho teve origem durante o desenvolvimento da disciplina tópicos da História da matemática e das discussões a respeito do uso da história da matemática como recurso didático e facilitador no processo de ensino dos conteúdos matemáticos.

O texto foi elaborado a partir de um diagrama modelo adequado ao tema escolhido, apresentado a seguir. Este diagrama foi produzido após levantamento preliminar do tema e dos personagens envolvidos de acordo com a proposta apresentada por Chaquiam (2015), publicado no livro História da Matemática em sala de aula: proposta para integração dos

conteúdos matemáticos. Abaixo apresento o diagrama adequado ao tema e aos personagens selecionados.



Segue com apresentação do cenário mundial tendo em vista nos situar nas contribuições que todos os personagens que tiveram e a evolução da equação do segundo grau, bem como em tempo e espaço.

A escolha do tema se deu por perceber uma necessidade que o aluno tem em absorver e compreender o conteúdo com precisão. Tendo em vista a importância do assunto para futuros conteúdos matemática, onde será necessária a resolução da equação do segundo grau.

O trabalho de Ourives Filho, Santos e Neilla (2010), fala sobre os possíveis motivos que ocorre para que os alunos tivessem uma dificuldade no assunto de equação do segundo grau:

Em tese, ensinar equação não é fácil; não basta pegar o livro e copiar o conteúdo no quadro. É necessário haver interação do professor com o aluno, o docente precisa saber tornar o assunto interessante. Trabalhar somente com as fórmulas não proporciona um aprendizado amplo; pelo contrário, só condiciona o aluno a resolver as equações por esse método, e isso não conduz ao aprendizado – e sim à memorização. O que leva o professor a criar esses obstáculos epistemológicos? Talvez despreparo ou falta de entusiasmo.

Outra pesquisa importante a ser estudada é a de Neto (2011), em seu trabalho faz uma análise da história das equações do segundo grau nos livros didáticos, trabalho este que ressalta a valor da contextualização dos assuntos, trata a proposta com base na importância matemática da história na construção do conhecimento, apresenta livros didáticos como catalizador desse método e como uma ferramenta de conhecimento a qual deve se adequar a novos tempos. O uso da história e contextualização dentro das aulas agrega valor ao assunto estudado, sair do âmbito de aulas em que o aluno apenas memoriza e é treinado a resolver equações por fórmulas já prontas. Faz com que eles se interessem mais pelos assuntos

Entendemos que este texto pode ser utilizado em sala de aula durante a exposição dos conteúdos matemáticos relacionados à equação do segundo grau. Para que se entenda o processo e modificações que teve, servindo de apoio para o professor, e poder ser utilizado como recurso didático possibilitando uma aula mais atrativa ao aluno.

2. CONTEXTO HISTÓRICO NO SÉCULO XVI

Para que possamos ter uma dimensão de tempo e espaço apresentaremos a seguir o cenário mundial da época que compreende o século XVI.

A segunda metade do século XVI foi um período de grande avanço em várias áreas do conhecimento em todo o mundo, foi o período de grandes conflitos e muitas conquistas. O século XVI foi marcado por seu passado de conflitos, no período da transição da Idade Medieval para o “nascimento do Ocidente”, segundo Júnior (2001) em seu livro intitulado com o mesmo nome, as mudanças se sucederam com uma rapidez espantosa para os contemporâneos, o que marcaria a linha histórica por muitos séculos.

A Europa estava sob influência de grandes correntes de pensamento e um grande desenvolvimento da ciência, o Brasil ainda estava dando seus primeiros passos. O Final do Séc. XVI foi de grande turbulência, o imperialismo ainda dominava e grande parte do mundo era colônia da Europa.

Em 1549 foi o ano em que o Brasil nasceu como unidade política com a chegada de Thomé de Souza e os primeiros jesuítas, assim inaugurando a cidade de Salvador e a instalação do governo Geral. Antes disso Brasil era uma terra de índios reivindicada por Portugal, e que disputava territórios da costa com a França. Os anos que se seguem são de grande importância histórica para o Brasil, pois foi fundada a primeira diocese e a Primeira Catedral em São Salvador da Bahia, assim se tornando a capital do território recém-descoberto.

Várias cidades estavam sendo fundadas em todo Brasil, a escola de catequização dos índios, que se tornaram as raízes históricas da cidade de São Paulo, fundação da cidade São Sebastião do Rio de Janeiro e a cidade de Natal, e o início da colonização do Sergipe. Já no final do Séc. XVI o Brasil estaria sob o domínio espanhol por conta da União Ibérica, com ingleses e espanhóis tentando invadir Salvador, a então capital do Brasil que ainda estava sob o domínio português.

3. CONTEMPORÂNEOS DE FRANÇOIS VIÉTE

Escolhemos como personagem principal o François Viète (1540-1603), devido as suas contribuições para o tema, entretanto, para melhor nos situarmos em tempo e espaço, serão mostrados outros personagens contemporâneos ao personagem principal, dentre eles Shakespeare, Tycho Brahe, Camões e Galileu Galilei.

3.1 WILLIAM SHAKESPEARE

Nasceu em 1564 foi um grande poeta, dramaturgo e autor inglês, mundialmente conhecido. Iniciou como ator na sua companhia de teatro chamada Lord Chamberlain's Men. Muitos de seus textos e temas causaram um grande impacto na época e que sobrevive até o tempo atual. A maior parte de sua obra foi desenvolvida no final do Séc. XVI e início do Séc. XVII.

Suas primeiras peças eram principalmente comédias e diversas obras baseadas em personagens históricos e eventos. Foi bastante respeitado em sua época, principalmente por volta de 1608 quando ele escreveu as tragédias Hamlet, Rei Lear e Macbeth, consideradas algumas das obras mais importantes da língua inglesa.

3.2 TYCHO OTTESEN BRAHE

Foi um astrônomo dinamarquês de grande renome, nascido em 1546, fez importantes contribuições na área da ciência renascentista, contrapondo o que estava sendo proposto na idade média. Suas análises foram além do que a época propunha, ele abandonou a tradição ptolomaica, e tirou suas conclusões através da análise direta.

Como ele pertenceu à era que procedeu a invenção do telescópio, as suas observações tiveram uma grande precisão para a época. Estudou as fases da lua e documentou muitos dados que serviram de base para os estudos de outros astrônomos, principalmente a Kepler que criou suas leis baseado com o auxílio de suas anotações. Tycho propôs um sistema que os planetas giravam em torno do sol e que o sol orbitava em volta da terra. Morreu em 1601 na cidade de Praga onde tinha um observatório.

3.3 LUIZ VAZ DE CAMÕES

Nasceu em 1524, foi um poeta português. É considerado um dos melhores escritor e representante da literatura, tanto da portuguesa quanto da universal, representando da escola Classicista. Estudou na Universidade de Coimbra, prestou serviço militar onde foi sofreu um acidente o qual o deixou sem um olho. Frequentou a nobreza, por ter uma vida boemia se fez presente em uma briga a qual tirou a vida de um home, por isso foi preso. Após passar por lugares como Índia e china, retornou a Lisboa com documentos escritos por ele.

Uma de suas maiores obras e conhecida mundialmente é Os lusíadas, poema este que apresenta elementos de vários momentos dentro da literatura e rico em composições. No qual exalta o povo de Portugal, traz uma abordagem as experiências marítimas e ao humanismo. Sua morte é datada no ano de 1580.

3.4 GALILEU GALILEI

Nascido em 15 de fevereiro de 1564 Galileu Galilei se tornou um grande cientista da época. Apesar das aspirações dos pais para que Galileu tornar-se médico em Pisa na Itália, suas aspirações o levaram ao caminho da matemática e Física. Galileu desenvolveu os fundamentos da mecânica com o estudo de máquinas simples (alavanca, plano inclinado, parafuso etc.). Entre suas criações se destacam: o binóculo, a balança hidrostática, o compasso geométrico, uma régua calculadora e o termo baroscópio: feito para medir a pressão atmosférica, porém, mas tarde, serviu como termômetro.

Refutou ideias de diversos estudiosos que estavam sendo utilizado, o que inclusive gerou a perseguição da Igreja por defender a tese de Copérnico, o que causou o seu exílio para uma vila em Arcetri, perto de Florença. As longas horas ao telescópio causaram cegueira, vivendo em um regime de prisão domiciliar, Galileu morreu em 8 de janeiro de 1642.

4. FRANÇOIS VIÈTE

Nascido no ano de 1540, em Fontenay-le-Comte, na França, foi considerado “pai da álgebra” e grande matemático, um dos seus primeiros estudos foi no convento Franciscano, e aos 18 anos de idade entrou na univerdade de Poitier, onde se graduou em direito.

Foi um dos melhores especialistas em cifras de todos os tempos e um grande advogado, apesar de todas as suas conquistas, a matemática era considerada por Viète uma atividade secundária, uma vez que atuava principalmente como advogado e lhe restava pouco tempo para se dedicar ao estudo da matemtica. No entanto se dedicou ainda no estudo da astronomia o qual muito lhe agradava.

Foi administrador público em 1589, quando Henrique III instalou a corte em Tours e o convidou. Após a morte de Henrique III, Viète serviu a Henrique IV na guerra com a Espanha. Período esse muito conturbado devido às guerras religiosas. Não obstante, envolveu-se na disputa sobre a reforma do calendário. Em 1592 começou sua disputa com renomados cientistas da época e publicou um ataque veemente aos calendários propostos. A disputa terminaria somente com sua morte em 13 de dezembro de 1603 em Paris.

Tinha grandes habilidades e era especialidade em cifras, aptidão essa que foi muito utilizada. Pois, no final do século 16, o império espanhol dominava grande parte do mundo, e por isso os agentes espanhóis tinham a necessidade de se comunicar usando uma cifra difícil de entender.

Algumas mensagens de soldados espanhóis foram interceptadas pelos franceses. O rei Henrique IV entregou estas mensagens espanholas para o matemático Viète, na esperança de que ele as decifrasse. Apesar de ter sucesso em decifrar, o feito foi guardado em segredo, e apenas dois anos depois, os espanhóis descobriram que sua cifra, considerada impossível de ser decifrada, foi solucionada. O que inclusive gerou uma queixa do Rei Felipe da Espanha ao Papa, alegando o uso de magia negra contra seu país.

5. HISTÓRIA DO DESENVOLVIMENTO DA EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU

Para uma melhor formação de ideia cronológica na construção da equação do segundo grau como temos hoje, vamos então apresentar alguns matemáticos e suas contribuições para o assunto em questão, dentre eles, Al-khowarizmi, Bhaskara, Albert Girard e René Descartes.

5.1 AL- KHOWARIZMI

Era Mulçumano, foi matemático, astrônomo e geógrafo. Nasceu em 780 dc e morreu em 850 dc, era de uma localidade próxima a Khowarezm, onde se conhece hoje como Uzbrequistão. Foi um grande matemático, um dos primeiros a trabalhar na casa da sabedoria no ano de 813 a 833, situada em Baghdad.

Escreveu vários trabalhos que de acordo com a sua formação abrangiam a geografia, a astronomia, e na matemática a aritmética e a álgebra. Conhecido por seus tratados nos quais falava dos números da cultura dos Hindus. Elaborou tratado de geografia, foi autor de calendários e desenvolveu tabuas trigonométricas. E em sua obra conhecida como “kitab al-jam’ wal tafr-iq bi hisáb al-hind”, apresenta caracteres dos nove números e uma simbologia de círculo para representar o zero, e com trabalhar com os dez números. Mostra também descrição de como proceder com os algoritmos na utilização da soma, subtração, multiplicação e divisão. E ainda nos fala sobre a extração de raízes quadradas.

Mohammed escreveu também em sua contribuição para a álgebra sobre o trabalho de Al-Jabr, que fala a respeito do cálculo por completação, onde consiste em adicionar termos iguais a ambos os da equação. Onde se destacou fazendo resoluções com equações quadráticas por meio da geometria, onde utilizava o método de completar quadrados. Suas resoluções eram feitas através da retórica, como muitos estudiosos faziam na época, no entanto, seus processos ajudaram muitos matemáticos, pois o zero ainda não era usado nas equações. No entanto, já se iniciava um estudo a esta questão ao ser apresentado e comentado em seus trabalhos.

5.2 BHASKARA

Nasceu em 1114 na Índia, e faleceu no ano de 1185 na cidade de Ujjain. Foi astrólogo, astrônomo, matemático e professor. E era chefe do observatório astronômico, uma universidade de matemática de grande renome em Ujjain.

Ao longe de sua vida produziu obras importantes como: Lilavati, Bijaganita e Siddhantasiromani, essas as mais conhecidas. Essas obras eram relacionadas à aritmética, a álgebra, a equações lineares e quadráticas e a geometria.

Bhaskara resolveu e trabalhou com questões de equações considerando que na equação do segundo grau tínhamos como solução duas raízes. Portanto, desenvolveu uma expressão que tinha as raízes quadradas.

Mas pesquisadores e o próprio autor afirmava que a sua maneira de resolução para a equação do segundo grau, vem da receita já pronta do matemático indiano Sridhara. Ele apenas as utilizou vem suas resoluções e publicações, fazendo-a ganhar uma melhor forma e destaque. O que possibilitou que posteriormente outros pudessem fazer modificações e aperfeiçoá-la, já que Sridhara não tinha nem um arquivo sobre seu método de resolução.

5.3 FRANÇOIS VIÈTE

Viète foi responsável pela introdução da primeira notação algébrica sistematizada, além de contribuir para a teoria das equações. Em seu trabalho ‘Introdução à arte analítica’ apresentou vários tratados, sendo que alguns traziam as suas contribuições para as equações, logo, a do segundo grau também.

De acordo com alguns estudiosos da obra de Viète, existe um tratado que foi intitulado ‘Dois tratados sobre o entendimento e correção de equações’, no qual apresenta teorias de equações, assim como métodos genéricos de resoluções de equações, tais como as do terceiro e quarto grau que contém informações a cerca do coeficiente e as raízes de uma equação. E em outro tratado, Viète aborda também métodos de como se determinar valores aproximados das raízes de equações.

Em ‘Uma perspectiva canônica de construção geométrica’ Viète nos mostra métodos de resoluções de equações usando os então coeficientes conhecidos da equação. Com esse vasto conhecimento à cerca das raízes, equações e as relações existentes com o coeficiente da equação, esse matemático algebrista iniciou então a modificação do uso das operações das equações introduzindo letras no lugar das palavras. “Representou o menos na equação com a letra ‘m’ que significava moins (menos) e o mais representou pela letra ‘p’ que significa plus (mais), essas vogais agora se tornam as incógnitas da equação.

No trabalho de Rodrigues e Silva (2004) há um exemplo de como ocorreu à mudança na escrita das operações dentro da equação usando as consoantes, e como a simbologia da escrita era importante para as operações matemáticas. Neste caso, o uso das letras na matemática recebia um traço em cima para indicar que aquela letra fazia parte da expressão matemática como um símbolo.

$$x + 4 = 100, \text{ escrevia - se : } \overline{Ap4} \cdot \acute{e} \cdot \text{ igual } \cdot a \cdot 10$$
$$2x - 6 = x, \text{ escrevia - se : } \overline{A2m6} \cdot \acute{e} \cdot \text{ igual } \cdot a \cdot A,$$

Fonte: Fórmula de Bhaskara e resolução de equação do 2º (2004)

Depois disso, o matemático introduziu o ‘in’ para indicar uma multiplicação dentro da equação. Mas ele teve grande sucesso quando modificou a escrita da equação ao colocar vogais para representar os valores desconhecidos e não mais as operações.

Na álgebra, ele adotou as vogais para as incógnitas, consoantes para representar operações, gráficos para resolver equações cúbicas e biquadradas (ou de 4º grau) e trigonometria para as equações de graus mais elevados. Seu trabalho foi essencial para que a matemática fosse sendo desenvolvida abrindo caminho para os trabalhos de Descartes, Newton e muitos outros.

Antes da contribuição de Viète, as resoluções tomavam muito tempo. Pois, por não terem fórmula redigida a fim de generalizar os problemas, os matemáticos tinham que ilustrar as resoluções de forma corrida, por extenso, a fim de obter uma melhor compreensão, e ainda ilustravam as resoluções da equação do segundo grau por meio de exemplos concretos.

5.4 ALBERT GIRARD

Pouco se conhece sobre ele. Mas se tem indícios que tenha vivido entre o ano de 1590 e 1632, nasceu na cidade de St. Mihiel, em Marina. Acredita-se que sua formação adquiriu na vivência em países baixos, onde se formou e cumpriu serviço militar por vontade própria.

Dedicou-se a estudos no campo da trigonometria e da álgebra, mas foi na álgebra que ganhou grande destaque com a obra que tinha por nome “invenção nova em álgebra”, nesta obra apresentava definições, teoremas, exemplos e resoluções.

Publicou em 1626 um tratado sobre trigonometria, no qual continha abreviaturas para sem, cos e tag, e formulas sobre calculo de área de triangulo. E em 1629, escreveu um livro o qual era intitulado de “invention nouvelle en algèbre”, o qual trazia demonstrações e relações de raiz e os coeficientes, obra essa a qual ele já admitia as raízes negativas para as equações.

5.5 RENÉ DESCARTES

Descarte nasceu em 1596 na França e faleceu em 1650 na cidade de Estocolmo. Foi filosofo, biólogo, matemático e físico. Também tinha formação em medicina e direito pela universidade de Poitiers.

Alistou-se na escola militar no ano de 1618, em Holanda, um ano depois viajou para Dinamarca, posteriormente seguiu para Polônia e Alemanha, e ao passar de três anos retornou a França com uma bagagem de conhecimento adquirido.

Ele teve amplos trabalhos no campo da filosofia, e da geometria, a sua obra mais conhecida leva o nome de “as meditações sobre a filosofia primeira”.

Ele foi considerado o pai da matemática moderna e da filosofia moderna, por sua grande contribuição na área, com suas obras como: príncipe da filosofia (1644), descrição do corpo humano (1647/48) e as paixões da alma (1649).

Suas colaborações no âmbito da matemática também foram muito importantes, ele unificou uma relação entre a álgebra e a geometria. Criando então o plano cartesiano da então nova geometria analítica que hoje conhecemos.

Para o assunto abordado neste trabalho que é a equação do segundo grau, Descartes criou uma forma de resolução pela geometria para solucionar as resoluções quadráticas com valores positivos. Tomou para essa então forma geometria de resolução a notação de dimensão para designar o grau da equação, onde assim poderia remeter as respostas da mesma.

6. OUTROS OLHARES

Neste tópico citaremos trabalhos de pesquisadores atuais sobre o tema equação do segundo grau, a fim de ter visões que norteiam o assunto abordado.

No trabalho de Pedroso (2010) que tem como objetivo fazer uma viagem histórica e acompanhar a evolução da equação do segundo grau e as modificações que seu método de

resolução sofreu ao longo do tempo. Nos mostra quais lugar ela se encontrava e estudiosos que colaboraram para sua evolução e quais suas formas de resolução.

Nos fala também que apesar da resolução que usamos se uma representação da dos europeus e que se se originou dos Hindus e Árabes ser a mais utilizada e empregada em estudos. Tem-se um processo que chega a ser muito utilizado e eficaz, um método que se compara a da falsa posição proveniente do Egito, que não é algébrico nem geométrico e que ganhou força apesar de não obter cálculos exatos por causa dos recursos tecnológicos existentes nos dias de hoje.

Lemos Neto (2011) ao concluir seu trabalho o qual faz uma análise histórica a equação do segundo grau nos livros didáticos, para analisar os processos que ocorre em decorrência para propagação do conhecimento e essa abordagem nos livros didáticos.

O autor nos fala que o professor precisa mudar a maneira de ensinar e verificar a aprendizagem dos alunos sobre o tema equação do segundo grau. Pois, nas atuais situações em que o processo de aprendizagem se encontra, se faz necessário um trabalho dinâmico e adequado em cima do tema, em virtude da importância do assunto.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo o que foi apresentado e com base no livro de Chaquiam (2015), foi possível fazer um estudo e criar um diagrama como o apresentado para a finalidade de contribuir com a construção do conhecimento do conteúdo matemático equação do segundo grau estudado neste trabalho. E poderemos usá-lo como recurso em sala de aula.

A elaboração deste trabalho nos permitiu fazer uma construção histórica nos situando em tempo e espaço, apresentando os personagens que contribuíram para a construção do conteúdo matemático como temos hoje, e acompanhar um pouco as mudanças que o mesmo sofreu. E onde e com quem cada contribuição foi realizada, personagens que tornaram isso possível e os contemporâneos que ao serem citados neste trabalho foram de essencial importância para a construção de um cenário mundial histórico que compreende o século XII ate o século XVIII.

No entanto, ao desenvolver este trabalho nos deparamos com diversas dificuldades ao traçar a cronologia e contribuições para os fatos na busca dos personagens, pois pouquíssimo se tem escritos de suas biografias e trabalhos. E para outros nada se pode afirmar quando as veracidades dos fatos. Por isso ao construir uma pesquisa tem se que ter cautela a colher os fatos.

8. AGRADECIMENTOS

Os nossos agradecimentos vão ao amigo Jon Cardoso, que nos ajudou na realização deste trabalho e por sua colaboração e infinita paciência.

9. REFERÊNCIAS

Biografia de Luiz de Camões. Disponível em: http://www.e-biografias.net/luis_camoes/ . Acesso em 31 de março de 2016.

CHAQUIAM, M. **História da matemática em sala de aula: proposta para integração aos conteúdos matemáticos.** Série História da Matemática para o Ensino, v. 10. São Paulo: Livraria da Física, 2015. 82 p. ISBN: 978-85-7861-309-9.

JÚNIOR, Hilário Junior. **A Idade Média: Nascimento do Ocidente.** 2ª Edição Câmara Brasileira do Livro, São Paulo. Editora Brasiliense. 273 páginas.

PEDROSO, Hermes Antônio. **Uma breve historia da equação do 2º grau.** São José do rio preto. São Paulo, 2010. Revista eletrônica de matemática.

LEÃO, Liana de C. **Apaixonados por Shakespeare: fato e ficção nas múltiplas faces do bardo.** Disponível em: <http://www.shakespearedigitalbrasil.com.br/wp-content/uploads/2014/03/apaixondos-pelo-bardo-biografias-e-cinema-2.pdf>. Acesso em 18 de Março de 2016.

NETO, José de Caldas Lemos. **Um análise da historia das equações do 2º grau nos livros didáticos.** Itaporanga, 2011. Universidade Federal da Paraíba.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni. **A história da ciência no ensino de física.** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73131998000100007&script=sci_arttext&tlng=pt Acesso em 20 de março de 2016.

NOBRE, Sergio. **Introdução à história da matemática: Das origens a século XVIII.** UNESP. Revista Brasileira de História da Matemática – Vol 2 no 3 (Abril/2002) – pag. 3 - 43 Publicação Oficial da Sociedade Brasileira da História da Matemática.

OLGIN, Clarissa de A.; GROENWALD, Claudia L.O. **Criptografia: Um tema gerador para os Conteúdos matemáticos no ensino fundamental.** V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 28 a 31 de Outubro de 2012. Rio de Janeiro.

OURIVES FILHO, Nasser Almeida; SANTOS, Luing Argolo; NIELLA, Givaldo Rocha.
Equação do segundo grau: o que não deu certo? Disponível em:
<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/matematica/0010.html> Acesso em: 29 de março de 2016.

René Descartes: Filósofo e matemático francês. E-biografias, 2015. Disponível em:
<http://www.e-biografias.net/rene_descartes/>. Acesso em: 13 de março de 2016.

RODRIGUES, Hélio Oliveira; SILVA, José Roberto; Fórmula de Bhaskara e resolução de equação do 2º grau inspirados em procedimentos do papiros de moscou e Rhind. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2004.

SIDER, Sandra. **HANDBOOK TO LIFE IN RENAISSANCE EUROPE**. New York 2005. Facts on File, INC. 381 páginas.