



Marzo 2018 - ISSN: 1989-4155

## A IMPORTÂNCIA DE EQUAÇÕES MATEMÁTICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Ivan De Oliveira Holanda Filho<sup>1</sup>  
Marcos Paulo Mesquita Da Cruz<sup>2</sup>  
Prof. M. Sc. Rickardo Léo Ramos Gomes<sup>3</sup>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ivan De Oliveira Holanda Filho, Marcos Paulo Mesquita Da Cruz y Rickardo Léo Ramos Gomes (2018): "A importância de equações matemáticas no ensino da matemática", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (marzo 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/03/importancia-equacoes-matematicas.html>

### RESUMO

Na natureza, nos noticiários, nas salas de aulas, nos estudos de eventos meteorológicos, no mundo dos negócios, e até em outras matérias como, por exemplo: Física, Biologia, Química e a Geografia, a Matemática se faz presente e está envolvida em quase tudo que fazemos no dia a dia. É no estudo da Matemática que existe o que chamamos de equações, e o processo de criações de muitas equações revolucionou o mundo inteiro, outras só ficaram conhecidas muito tempo depois de serem criadas, e existem aquelas que foram esquecidas durante um tempo, mas que ao longo dos anos trouxeram uma enorme contribuição a fenômenos estudados pelo homem. As equações que serão tratadas nesse trabalho mostraram seu aspecto histórico, com ênfase na importância que as mesmas trouxeram e suas aplicações no mundo moderno como exemplo os números complexos tratados nesse trabalho. Muitos matemáticos tentam formular equações e desenvolver avanços, significativos, em seus estudos, e com ajuda das equações, os homens estudam os padrões e tentam criar fórmulas para ajudar a entender os seus estudos. Sendo assim, este trabalho mostrará as contribuições que a matemática desenvolveu atrelada ao ensino e como podemos desenvolver essas mesmas fórmulas para nossos alunos seja do ensino Fundamental, Médio ou Superior.

**Palavras-chaves:** Equações. Ensino. Estudo. Fórmulas.

<sup>1</sup> Licenciado em Matemática (UECE), Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Professor da Rede Básica de Maracanaú e do Estado.

<sup>2</sup> Bacharel em Ciências Contábeis (UECE), Mestrando em Economia Rural. Professor da Apoena Faculdade e Cursos Técnicos.

<sup>3</sup> Professor da Disciplina de Metodologia do Trabalho Científico (Orientador) – Faculdade Ateneu. Dr. (Tít. Cult.) em Ciências Biológicas pela FICL; M. Sc. em Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Spec. em Metodologia do Ensino de Ciências pela Universidade Estadual do Ceará (UECe); Spec. (Tít. Cult.) em Paleontologia Internacional pela Faculdade Internacional de Cursos Livres (FICL). Graduado em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Licenciado em Matemática, Biologia, Física e Química pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA); Consultor Internacional do BIRD para Laboratórios Científicos.

## RESUMEN

En la naturaleza, en los noticieros, en las aulas, en los estudios de eventos meteorológicos, en el mundo de los negocios, e incluso en otras materias como, por ejemplo: Física, Biología, Química y Geografía, la Matemática se hace presente y está involucrada en casi todo lo que hacemos en el día a día. En el estudio de la Matemática que existe lo que llamamos ecuaciones, y el proceso de creaciones de muchas ecuaciones revolucionó el mundo entero, otras sólo quedaron conocidas mucho tiempo después de ser creadas, y existen aquellas que se olvidaron durante un tiempo, pero que al mismo tiempo a lo largo de los años trajeron una enorme contribución a fenómenos estudiados por el hombre. Las ecuaciones que serán tratadas en ese trabajo mostraron su aspecto histórico, con énfasis en la importancia que las mismas trajeron y sus aplicaciones en el mundo moderno como ejemplo los números complejos tratados en ese trabajo. Muchos matemáticos intentan formular ecuaciones y desarrollar avances significativos en sus estudios, y con ayuda de las ecuaciones, los hombres estudian los patrones e intentan crear fórmulas para ayudar a entender sus estudios. Siendo así, este trabajo mostrará las contribuciones que las matemáticas desarrolladas vinculadas a la enseñanza y cómo podemos desarrollar esas mismas fórmulas para nuestros alumnos sea de la enseñanza Fundamental, Medio o Superior.

**Palabras-clave:** Ecuaciones. Educación. Estudio. Fórmulas.

## ABSTRACT

In nature, in the news, in classrooms, in studies of meteorological events, in business, and even other materials such as: physics, biology, chemistry and geography. Math is present and is involved in almost everything we do in daily. But in studying mathematics there is what we call the equations, and the creations of many equations process has revolutionized the world, others only became known long after they were created, and those that exist have been forgotten for a time, but over the years have brought an enormous contribution to the phenomena studied by man. The equations will be treated in this work showed its historical aspect, with emphasis on the importance that they brought and their applications in the modern world as an example the complex numbers treated in this work. Many try to formulate mathematical equations and develop significant advances in his studies, and with the help of the equations, the men study the patterns and try to create formulas to help understand their studies. Thus, this paper will show that mathematics developed contributions linked to education and how we can develop these same formulas for our students is the fundamental high school or college.

**Subject Descriptor (JEL):** C02 Mathematical Methods; C22 Time-Series Models • Dynamic Quantile Regressions • Dynamic Treatment Effect Models • Diffusion Processes

**Keywords:** Equations. Teaching. Study. Formulas.

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de hoje não é mais o ensino de antigamente, antes os problemas de matemáticas limitavam-se a perguntas como: calcule a equação ou resolva, e o medo de estudar matemática era muito maior pela rigidez dos professores.

Hoje o ensino está mudando e com ele a maneira de compartilhar o conhecimento também. O professor já não detém o conhecimento somente para si, qualquer pessoa pode ir a internet, acessar um site de ensino ou até mesmo fazer graduação a distância.

Por isso, a mudança no modo de ensinar precisa e deve ser repensada e, na matemática os métodos devem ser integrados a novas tecnologias, o estudo de equações pode ser integrado a uso de computadores, softwares de desenhos, no qual a matemática possa realmente fazer sentido na vida dos alunos, e o uso de uma determinada fórmula, não seja meramente uma fórmula, mas que esse aluno possa ter a capacidade de adquirir conhecimentos que atenda aos objetivos da escola em formar um cidadão autônomo.

Uma maior valorização do ensino fundamental precisa ser feito, pois muitos alunos chegam ao ensino médio desestimulados e sem interesse em aprender matemática, este é um fato que merece ser repensado pelos gestores, professores e educadores.

O trabalho tem como principais objetivos mostrar as equações matemáticas de outras formas, fazendo com que os alunos entendam realmente, ou comecem a pensar por si próprios sobre o uso de uma equação matemática no seu dia a dia.

Além disso, propor condições para que a matemática se torne acessível com a atualidade e adentrar na realidade dos alunos; chamar a atenção dos alunos e mostrar que uma equação é algo “concreto” e que foi criado com base em um problema real.

Nesse trabalho, estão disponíveis atividades ligadas a álgebra, por exemplo, que quando unidas a matemática podem despertar um interesse maior nos alunos. Também abordou-se a história da matemática, procurando fazer o aluno pensar na evolução da matemática.

É importante ressaltar que quando o professor desenvolve algum comentário sobre o uso de fórmulas em suas atividades, estas podem ser melhor compreendidas na introdução de um assunto específico ou do uso de uma equação.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 A Importância do Ser Pensante**

#### **2.1.1 A Matemática no Antigo Oriente**

O estudo da Matemática e o ensino da mesma hoje são muito diferentes da Matemática estudada séculos atrás com os mesopotâmicos e posteriormente com os gregos. Os mesopotâmicos são autores dos textos matemáticos mais antigos que se tem notícias. A escrita era feita em tábuas para fins contábeis e pedagógicos. Um problema poderia ter maneiras diferentes de ser solucionado ou não, mas o caráter geométrico se fazia presente na maioria dessas questões.

No início a matemática era primitiva mais, precisamente, no Oriente Antigo. Não se tinha um embasamento de contagem tão significativo como temos hoje e a própria Matemática era uma ciência que estava iniciando seu desenvolvimento.

Da necessidade de contar grãos de trigo e outros produtos provenientes da agricultura e atividades ligadas a engenharia surgiu a necessidade de uma ciência para atender essas atividades do cotidiano no Oriente e daí inicia-se o desenvolvimento da Matemática ainda que seja para lidar com questões práticas.

É importante salientar que as informações sobre nossos antepassados são muito importantes no aspecto histórico-evolutivo. E, muitas vezes, é difícil afirmar com precisão a época exata os fatos ocorridos com base no material coletado por historiadores e pesquisadores.

De acordo com Eves (2004, p. 58)

Há dificuldades em localizar, no tempo, descobertas feitas no Oriente Antigo. Uma dessas dificuldades reside na natureza social e no prolongado isolamento de certas áreas. Outra dificuldade se deve aos materiais de escrita sobre os quais as descobertas se preservavam. Os babilônicos usavam tábuas de argila cozida e os egípcios usavam pedra e papiros, tendo estes últimos, felizmente, existência duradora em virtude do pouco

comum clima da região. Mas os primitivos chineses e indianos usavam material muito perecível, como casca de árvore e bambu. Assim, enquanto se dispõe de apreciável quantidade de informações definidas sobre a matemática dos antigos babilônicos e egípcios, muito pouco se conhece sobre a matéria, com certo grau de certeza, no que diz, respeito à China e à Índia.

A importância dos estudos de nossos antepassados serve para nos mostrar como eles pensavam ou usavam a matemática em seu benefício e como ela mudou através dos tempos, mostrando com isso sua amplitude de um modo geral.

No que diz respeito ao desenvolvimento da Matemática os sumérios com o decorrer do tempo desenvolveram com a prática do comércio sistemas de juros, contratos e notas promissoras mostrando com isso a importância do comércio para o desenvolvimento dessas atividades. Em relação à Geometria os babilônicos a consideravam importantes, muitos problemas como áreas de triângulos, quadrados e volumes de figuras eram vistos pelos babilônicos.

Fazendo um paralelo aos dias de hoje, muitos alunos estudam circunferência e não sabem o porquê de a volta completa ser representada por  $360^\circ$ . Na verdade, muitos professores não sabem explicar o porquê do  $360^\circ$  acostumados a resolverem exercícios não se preocuparam em justificar aos seus alunos ou mesmo por falta de informação não souberam explicar o ângulo formado pela circunferência de um círculo em 360 partes iguais. Na realidade, esse fato se deve aos babilônicos.

Novamente de acordo com Eves (2004, p.61)

Mais tarde, talvez no primeiro milênio a.C, quando a astronomia babilônica atingiu o estágio de manter registros sistemáticos de fenômenos celestes, a milha-tempo babilônica foi adotada para mensuração de espaços de tempo. Como se determinou que um dia era formada de 12 milhas-tempo, e um dia completo equivale uma revolução do céu, dividiu-se um ciclo completo em 12 partes iguais. Mas, por conveniência, milha-tempo babilônica fora dividida em 30 partes iguais. Dessa forma chegamos a  $(12) \times (30) = 360$  partes iguais num ciclo completo.

Mostrando o aspecto histórico da matemática o professor pode trabalhar a matemática de um ponto de vista diferente e tornar suas aulas mais criativas, fato esse que falta no ensino fundamental e no ensino médio, no qual muitos professores não tem a sensibilidade de melhorar suas aulas e momentos como esses, e a história da matemática pode ser uma grande aliada ao ensino.

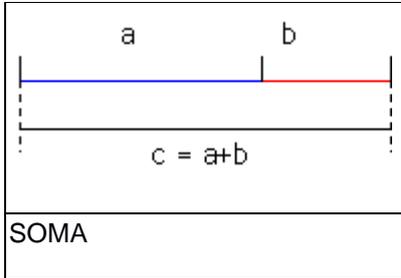
## 2.2 A Matemática dos Gregos

No Egito a Matemática era vista como uma ferramenta auxiliar para obras de engenharia e agricultura. Através dos sacerdotes egípcios, Tales de Mileto introduziu a Matemática dos egípcios na Grécia e lá se desenvolveu, enormemente, tanto que na antiguidade a lógica Matemática era vista como uma Filosofia e mais do que isso, estava realmente presente na mente de filósofos, comerciantes, engenheiros, enfim, muitos tipos de pessoas valorizavam o raciocínio e foi assim que a Matemática cresceu e se desenvolveu como poucas outras ciências naquela época.

Haja vista o que foi dito, os gregos expandiram e deram uma nova perspectiva a essa ciência, tanto que trouxeram uma nova abordagem aos números. Ainda sim a Matemática era diferente do qual conhecemos hoje em relação aos números. Os Pitagóricos (sociedade fundada por Pitágoras no século V cujos membros ficaram conhecidos como Pitagóricos) uniram a Geometria a Aritmética é tanto que as operações Aritméticas tinham uma conotação geométrica.

Adicionar dois números, por exemplo, a e b era feito fazendo-se a composição de dois segmentos de medida a, e b. Observa-se com isso a forte presença da Geometria na antiguidade.

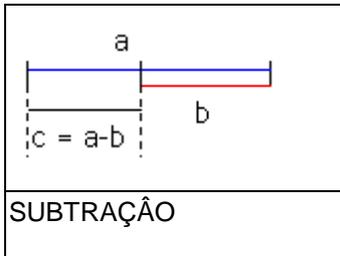
**Figura 1: Soma de segmentos**



Fonte: Especial para a Página 3 Pedagogia & Comunicação

O mesmo processo era usado para a subtração:

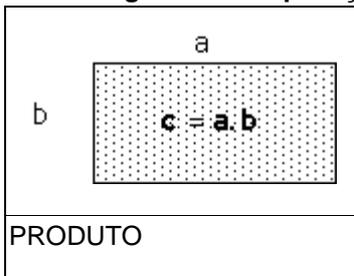
**Figura 2: Subtração de segmentos**



Fonte: Especial para a Página 3 Pedagogia & Comunicação

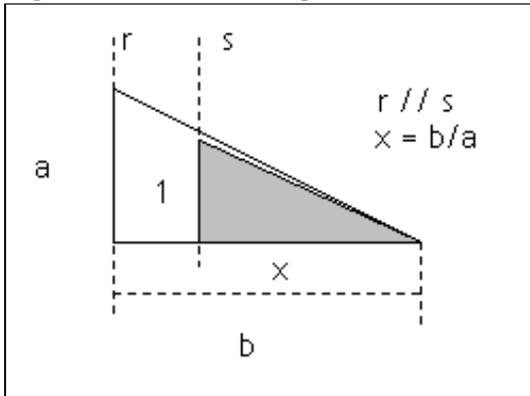
Ou ainda na multiplicação e divisão:

**Figura 3: Multiplicação de dois números usando área.**



Fonte: Especial para a Página 3 Pedagogia & Comunicação

**Figura 4: Divisão de segmentos através de Teorema de Tales.**



Quociente, uma aplicação do teorema de Tales

**Fonte: Especial para a Página 3 Pedagogia & Comunicação**

Os Pitagóricos uniram a Geometria a Aritmética através dos números figurados. Esses números eram representados por pontos, em uma ordem organizada geometricamente.

Ex:

• • • •  
• • • •  
• • • •

Representação do número 12.

Outros não poderiam ser representados como o 12 acima, e eram representados por uma única linha ou várias, mas nunca seriam representados por um retângulo.

Ex

••••••••

O sete só poderia ser representado por uma única fila.

Esses números eram considerados primários dando assim a ideia do nome primo. Tais números já eram conhecidos dos antigos gregos e até hoje fazem parte do nosso presente.

Ainda de acordo com Sessa (2009, p. 21)

O fato de se considerarem os números conjuntos de unidades, sobre a base de uma posição filosoficamente materialista, leva os pitagóricos a ordenar esses conjuntos em configurações geométricas e a aproveitar suas diferentes disposições espaciais para estudar as propriedades numéricas. Nesse contexto aparecem números triangulares, quadrados retangulares pentagonais, piramidais e cúbicos (um mesmo número pode ser perfeitamente assumir duas ou mais configurações).

Um número poderia assumir mais de uma configuração e números que eram representados por uma única fila, como já foi comentado, era um número primário. Sendo o 1 a “unidade-base” de qualquer número posterior, sendo por isso não propriamente um número para os pitagóricos. Já o número 0, que só foi introduzido na Índia, onde se usava o que conhecemos hoje como o método de sistema posicional. O mesmo aconteceu com os números negativos.

Até então eles não existiam. Como os gregos usavam a Geometria como base, não existiam números negativos, pois não se trabalha com números negativos em distâncias.

### 2.2.1 A arte de pensar

A Matemática dos gregos se desenvolveu como em nenhuma outra parte desde então. Primeiro porque em outras partes como o Egito a Matemática era vista como uma ciência prática, já na Grécia se desenvolveu e lá a lógica Matemática era estudada por filósofos e estudiosos no qual floresceu como poucas ciências desde então.

Em introdução a história da matemática Eves (2004, p.94) explica:

Pela primeira vez na Matemática, como em outros campos, o homem começou a formular questões fundamentais como 'Por que os ângulos da base de um triângulo isósceles são iguais?' e 'Por que o diâmetro de um círculo divide esse círculo ao meio?'. Os processos empíricos do Oriente antigo, suficientes o bastante para responder questões na forma de com não mais bastavam para indagações mais científicas na forma de por quê. Algumas experiências como o método demonstrativo foram se consubstanciando e se impondo, e a feição dedutiva da matemática,

considerada pelos doutos como sua característica fundamental, passou ao primeiro plano.

Tales de Mileto considerado um dos “sete sábios” antigos iniciou esse processo na Grécia. Além de o pensamento lógico ter sido desenvolvido inicialmente na Grécia Antiga outro fator contribuiu para o desempenho dos gregos nos seus estudos. Eles desenvolveram um s.

Euclides (2009, p. 63) esclarece:

Na Antiguidade e na Idade Média, o modo de abordagem de uma obra e seu ensino era o Comentário. De fato, um comentário ou exposição do pensamento de algum autor era um dos métodos básicos de ensino nas escolas medievais. E o comentário como instrumento pedagógico por excelência foi herdado tanto dos padres da Igreja quanto dos escritores árabes, e essas duas fontes têm a mesma origem: os escritores literários e científicos do último pensamento do período grego.

Podemos perceber, muitas vezes, no pensamento grego uma inquietação da forma como pensar e as vezes um senso crítico e até uma simplificação da forma de aprendizagem o que torna os gregos únicos na forma de pensarem principalmente na Matemática.

Mas por que a Matemática mudou dos egípcios e babilônicos para os gregos? E talvez mais importantes porque essa mudança entre um e outro aconteceu? Os gregos “herdaram” o conhecimento e lá a Matemática ganha características de uma ciência mais dedutiva. A influência da filosofia e a forma de pensar dos gregos foram importantes para essa mudança.

Em Euclides (2009, p. 85) “Pois bem, a solução proposta por Szabo para a origem da matemática dedutiva sistemática grega consiste no impacto, sofrido pela ciência, da filosofia eleática ou, mais precisamente, da sua dialética.”

Mais adiante em Euclides (2009, p. 87) “a mudança resultante de paradigma está intimamente associada ao caráter idealista, antiempírico da filosofia eleática, mas sobretudo da filosofia platônica.”

Todos nós seres humanos podemos pensar e exercitar a mente, mas não são todos aqueles que fazem o mesmo. Hoje muitos alunos ou, pelo desinteresse ou por falta de estímulos, estão habituados somente a copiarem e reproduzirem fielmente o que são ditos pelos seus professores e não se perguntam como ou por que aquele processo ocorre, ou o porquê de usarmos determinadas fórmulas para cálculos matemáticos. O fato de podemos pensar, é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem assim da inteligência.

Em Cury (2006, pag.15)

A arte de pensar é a manifestação mais sublime de inteligência. Todos pensamos, mas nem todos desenvolvermos qualitativamente a arte de pensar. Por isso, frequentemente não expandimos as funções mais importantes da inteligência, tais como aprender a se interiorizar, a usar as dores para crescer em sabedoria, a trabalhar as perdas com liberdades e consciência crítica, a romper as ditaduras intelectuais, a gerenciar com maturidade os pensamentos e emoções nos focos de tensão [...]

Ainda em Cury (2006, p.15)

Muitos homens, ao longo da história, brilharam em suas inteligências e desenvolveram algumas áreas importantes do pensamento. Sócrates foi

um questionador do mundo. Platão foi um investigador das relações sociopolíticas. Hipócrates foi o pai da medicina. Confúcio foi um filósofo da brandura. Sáquia Múni, o fundador do budismo, foi um pensador da busca interior.

Podemos notar que a arte de pensar e questionar eram exercícios frequentes dos gregos, e assim, com essa maneira de “pensar” a Matemática também mudou.

### 2.2.2 Onde Tudo Começa: Axiomas

No estudo da Geometria estudamos fórmulas de áreas, alturas de triângulos, teoremas e mais teoremas, mas para anunciar um teorema muitas vezes precisamos de um outro teorema ou de um axioma para mostrar o que queremos como prova final. Mas afinal o que é um axioma ou um Teorema?

Axioma são proposições aceitas sem necessidade de demonstração, já o teorema é uma propriedade aceita como verdadeira, somente, demonstrada com auxílio de um teorema já demonstrado ou um axioma. Em Euclides encontramos ainda, noções comuns e definições.

Em Esmeraldo (2009, p.1) temos a seguinte definição: “Definir um conceito é expressar o seu significado por meio de palavras ou símbolos já definidos. Existem conceitos para os quais não temos definição. São conceitos primitivos”.

EXEMPLO: triângulo “isósceles é aquele que possui dois lados congruentes” na definição deste conceito usamos o conceito de triângulo, lados e congruentes, anteriormente conhecidos. ” Com isso, verifica-se que a matemática se assemelha a uma escada em que para caminharmos precisamos subir os primeiros degraus para se chegar mais adiante. Sendo assim para se fazer uso de uma demonstração, certamente precisamos de um teorema já demonstrando ou de um axioma para chegarmos onde pretendemos.

Normalmente um aluno do ensino médio ou ate mesmo do fundamental já ouviu falar do teorema de Pitágoras, mas muitos alunos não sabem, realmente, o que significa um teorema e a importância que o mesmo tem para a matemática. Com os axiomas caminhamos para a construção do conhecimento da Geometria e daí a álgebra. Ainda em Esmeraldo (2009, p.1) “Caso um desses Axiomas fundamentais da Geometria sejam alterados, construímos outra Geometria, que não a Geometria Euclidiana”

Se um aluno que estuda geometria plana e ler o axioma do tipo; Em uma reta, bem como fora dela, existem infinitos pontos ou que em um plano existem infinitos pontos ele compreenderá melhor a informação se souber que o que ele leu não pode ser provado, ou seja, entende o que é um axioma e assim estar mais apto a prosseguir com seus estudos.

## 2.3 As Grandes Equações e suas Importâncias para a Humanidade

### 2.3.1 A Matemática Financeira

Atualmente as equações fazem parte não somente da Matemática, mas também a engenharia, economia, questões ambientais, biologia química e ate mesmo na arte.

Questões como empréstimo e práticas como cobrar dinheiro são muito antigos e questões relativas a juros, por exemplo, foram e são estudadas até hoje na Matemática.

Maior (2008, p. 41) explica:

Desde épocas imemoriais financeiras têm-se encontrado no centro das preocupações humanas. Nenhum outro aspecto da vida tem uma característica mais comum do que o impulso para acumular riqueza e

conseguir a independência financeira. Assim, não se deve surpreender a ninguém que algum matemático anônimo – ou talvez um mercador, ou um prestamista - no início do século XVII, tenha notado uma ligação curiosa entre o modo como o dinheiro se acumula e o comportamento de uma certa expressão matemática no infinito.

Em um banco pode-se encontrar todo tipo de juros acumulado em todo tipo de tempo: semestral, diário, anual, bimestral ou trimestral. O valor de uma quantia  $x$  acumulada em certo tempo no banco pode aumentar consideravelmente no decorrer do tempo, pois o banco aplica o chamado “juros compostos”, ou seja, um juro para o valor principal e em cima desse valor aplica outro, daí a expressão juros compostos. Para se calcular os juros compostos de um valor  $n$  em uma taxa de juros  $i$  temos a fórmula:

$J=N(1+i)^{TM}$ , para o qual cresce com o tempo  $t$ .

$J$ =juros

$N$ = capital

$i$ =taxa

$TM$ =tempo

Maior (2008, p. 41) afirma:

De fato, a maior parte da literatura matemática mais antiga que conhecemos lida com questões relativas aos juros. Na atual economia, que se diz globalizada, não se concebe qualquer projeto, seja de que área for, em que o aspecto financeiro não seja um dos mais relevantes para sua execução. No dia a dia das famílias ocorre o mesmo fenômeno. Discute-se cada vez mais o último IGP, a inflação ou deflação, a taxa de juros básicos da economia a famosa SELIC divulgada após longas reuniões do COPOM. Enfim, números, índices e taxas que em são fundamentais para o entendimento da matemática financeira.

A matemática financeira se faz presente não somente em transações bancaria, mas em uma simples compra de um computador, por exemplo, podemos fazer a compra de vários modos. A vista, a prazo, parcelado, são métodos usados na atualidade e envolvem equações no caso da compra ser parcelada, envolve juros, e no caso da compra ser efetivada a vista envolve desconto o que torna o uso do conhecimento financeiro muito importante para qualquer pessoa que faz compras ou ainda que vive do comércio para viver.

Com a matemática financeira pode-se tomar decisões corretas antes de efetivar uma compra ou mesmo uma venda de modo a não tomar riscos e assim perdas de dinheiro. Uma decisão pode comprometer o futuro de uma empresa de grande e médio porte, em uma parceria ou uma compra de outra empresa, por exemplo, pode ser determinante para que a empresa cresça ou caia em decadência e o conhecimento ou o entendimento de lucros, capital, desconto são fundamentais na atualidade. Todos nós tomamos decisões todos os dias o que muda um uma empresa são as consequências que uma decisão pode ter e os seus efeitos futuramente

### 2.3.2 O mundo dos números do real ao imaginário

O homem demorou muito tempo para chegar ao conjunto dos números reais, ou seja, ele é a união dos naturais, inteiros racionais ou irracionais. Por muito tempo acreditava-se que todos os números que existiam estavam dentro do conjunto dos reais. Mas alguns problemas matemáticos começaram a intrigar os matemáticos e foi com muitos desses problemas que a matemática evoluiu com a criação de um macro conjunto em que os outros conjuntos pertenceriam a esse conjunto, chamado de conjunto dos números imaginários, ou números complexos.

Equações do tipo  $x^2+1=0$  eram, algumas vezes, ignoradas por não terem soluções nos reais. O matemático Girolano Cardano declarou esse tipo de número como “tão sutil quanto inútil”. A ideia de número imaginário traz um pensamento diferenciado, pois não são números reais, mas se assemelham a eles, mas quando elevados ao quadrado originam um número negativo.

Mas como fica a ideia da equação descrita acima?

$x^2+1=0$ , passando o + para o outro lado temos,  $x^2=-1$

Para resolver problemas desse tipo o homem teve que criar e ultrapassar limites e desenvolveu um novo conjunto, o conjunto dos números imaginários.

Definiu-se que  $i^2= -1$  logo a raiz quadrada de  $-1$  seria  $i$ .

Para qualquer número negativo existiria a partir de então a raiz quadrada desse número, mas esse foi só o começo da barreira que o homem conseguiu ultrapassar.

Em Stewart (2012, p.104 e 105) temos:

Os matemáticos tiveram de desenvolver boas formas de pensar as raízes quadradas de valores negativos e de fazer cálculos com elas. Autores entre eles descartes e Newton, interpretaram esses números “imaginários” como sinal de que um problema não tem solução. Se quisesse achar o número cujo quadrado fosse menos um, a solução formal “raiz quadrada de menos um” era imaginária, de modo que não existia solução. Mas o cálculo de Bombelli implicava que havia mais do que isso em relação aos imaginários. Eles podiam ser usados para encontrar soluções; podiam surgir como parte de um cálculo de soluções de fato existiam.

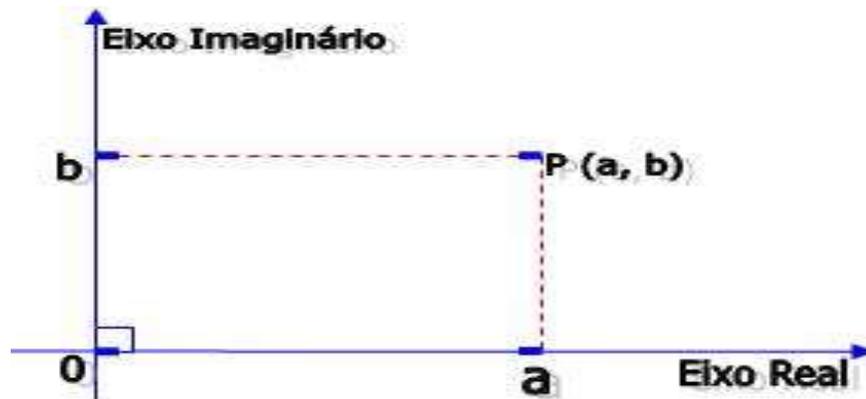
Uma das primeiras pessoas a representar os números complexos foi Wallis. Ele sugeriu a ideia de marcar números reais e, além disso, ele exemplificou que o número  $x+iy$  seria o ponto no plano. A ideia de representar os complexos ajudou os matemáticos a entender um pouco melhor esses números, mas não resolveu todos os problemas.

Em Stewart (2012, pag. 106): “A representação geométrica estava perfeita, mas não explicava por que os números complexos formam um sistema logicamente coerente. Não nos dizia em que sentido eles eram números”.

Ainda Stewart (2012, pag. 106) afirma:

O que convenceu os matemáticos de que deveriam levar a sério os números imaginários não foi uma descrição lógica do que eram. Foi a avassaladora evidência de que, o que eles fossem, os matemáticos podiam fazer bom uso deles. Você não faz perguntas difíceis sobre a base filosófica de uma ideia se a está utilizando diariamente para resolver problemas, podendo perceber que ela dá respostas certas. Questões de fundamentos ainda têm algum interesse, é claro, mas elas ficam em segundo plano em relação às questões pragmáticas de se usar ideia nova para solucionar problemas antigos e novos.

**Figura 5: Representação dos números imaginários.**



Fonte: **Google Imagens**

Em termos de educação os números complexos são um assunto da matemática do ensino médio, mais precisamente do 3º ano. As dificuldades para aprender números complexos são grandes, pois no estudo desse macro conjunto envolve matérias como: trigonometria, potências e suas propriedades e plano cartesiano no estudo do plano de Arnaudos-Gauss, em que muitas vezes são vistos muito rápidos e despercebidos por nossos alunos o que dificulta ainda mais a aprendizagem. Apesar da grande aplicabilidade poucos autores fazem uso de um problema mais problematizado no aspecto de resolução de números complexos. Questões como a fórmula De Moivre, multiplicação e adição de números complexos são mais difíceis de problematizar o que é uma tendência do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio).

Para um professor que vai introduzir um assunto novo como esse, ele pode recorrer à história da matemática como introdução mesmo, e tentar passa o conteúdo com softwares matemáticos no qual os alunos percebam com maior clareza o estudo de um gráfico, por exemplo.

Em Geraldo (2011, p. 01)

Energia elétrica, telecomunicações computadores, aviões veículos espaciais, para citar apenas alguns exemplos, simplesmente não estará em nosso alcance e não dispuséssemos de um grande arsenal matemático com que tratá-los.

Nesse aspecto ele pode motivar seu aluno do ponto de vista histórico e trazê-lo para a atualidade de um mesmo assunto.

### 2.3.3 As grandes equações

As equações são importantes pelo seu aspecto histórico e a criação de muitas delas são meios para resolverem importantes problemas que o homem se deparou ao longo dos anos. Algumas dessas o homem mesmo sem muito conhecimento matemático pode entender sem muitas dificuldades outras necessitam de recursos mais amplo do conhecimento até mesmo para entendê-las. Muitas dessas equações demoraram anos para serem criadas e muitos cientistas ou vários deles dedicaram toda a sua vida nos estudos para tentarem compreender muitos fenômenos não explicados e a partir disso criar argumentos e soluções e as equações representam o meio para justificar seus estudos.

Crease (2011, p.236) ressalta:

Nós também aprendemos que as equações não são simples ferramentas científicas, mas possuem “vidas sociais”, por assim dizer. Estamos

inclinados a vê-las como instrumentos mudos e inertes, capazes de afetar o mundo somente quando empunhadas por cientistas e engenheiros. Mas elas são ativas e podem exercer uma força educacional e cultural, nos instruindo sobre o mundo e ocasionalmente reformulando a percepção humana a respeito dele.

É importante destacar a amplitude de que algumas equações trouxeram ou trazem para os estudiosos e cientistas que as estudam ou mesmo curiosos. Cada uma delas tem uma história e influenciaram a época de suas criações.

Ainda segundo a opinião de Crease (2011, p.237)

O teorema de Pitágoras transmite a cada geração de estudante o significado da prova matemática, enquanto a lei da gravitação de Newton ensinou a alguns pensadores políticos o verdadeiro significado das leis. A segunda lei da termodinâmica ajuda a manter as visões utópicas da humanidade a respeito da possibilidade de produzir energia de graça, enquanto a equação de Einstein,  $E=mc^2$ , e sua equação geral da gravitação redefiniram a compreensão humana de tempo e espaço fundamental. A equação de Schrodinger e o princípio da incerteza de Heisenberg nos forçaram a repensar o que significa ser alguma “coisa”.

As equações são fundamentais no mundo moderno e não estão ligados somente a matemática, mas a biologia, química, física, arquitetura, engenharia, administração, computação gráfica, topografia, música, economia entre outros.

Diofanto de Alexandria matemático grego do século III a.C é considerado por muitos o pai da álgebra antiga. Teve como obra principal “Arithmetica”, uma obra contendo 130 problemas algébricos e suas soluções numéricas equações algébricas e teoria dos números. Na lápide do túmulo de Diofanto foi inscrito um texto que relata sua vida e o ano que faleceu.

*“Aqui jaz o matemático que passou um sexto da sua vida como menino. Um dozeavos da sua vida passou como rapaz. Depois viveu um sétimo da sua vida antes de se casar. Cinco anos após nasceu seu filho, com quem conviveu metade da sua vida. Depois da morte de seu filho, sofreu mais 4 anos antes de morrer”.*

**Figura 6: Diofanto de Alexandria**



Diofanto de Alexandria(Entre 201 a.C e 215, morreu entre 285 e 299 com 84 anos)

Fonte: **Google imagens**

Segundo Geraldo (2011, p. 123): “Euclides e outros já haviam feito algumas descobertas importantes nessa área, mas Diofanto realizou avanços incomparáveis, exibindo em seu livro sucessivos exemplos das melhores qualidades um teórico dos números”.

### **3 METODOLOGIA**

A presente pesquisa empregou dados bibliográficos com base histórica e contemporânea, bem como dados de trabalhos científicos que serviram de base para o desenvolvimento das opiniões que foram definidas nesta monografia.

Os principais documentos que foram investigados foram livros, artigos científicos, periódicos, jornais e revistas científicas. Tais documentos foram classificados em duas categorias: leitura corrente e referência.

Os da primeira categoria serviram para se realizar uma leitura mais demorada e atenta para que os pesquisadores pudessem obter uma boa fundamentação teórica. Já os documentos da segunda categoria serviram para os pesquisadores lançar mão para conseguir dados com agilidade (Santos, 2001)

Desta maneira foi possível estes investigadores desenvolverem uma análise crítica ou comparativa de teorias e modelos existentes a partir de um esquema conceitual bem definido ao longo das várias pesquisas científicas desenvolvidas pelos autores que foram pesquisados (Tachizawa; Mendes, 2003)

### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa evidencia que o estudo das equações seja no ensino fundamental, ou no ensino médio precisa ser repensado. A maneira como se compartilha o conhecimento é hoje a grande conquista da educação. Alunos não querem mais, aulas tradicionais no qual o professor detém o conhecimento e escreve tudo no quadro branco, e os alunos copiam fazendo perguntas quando solicitados.

Aulas interativas, inovadoras, chamativas são a grande questão da atualidade. Fazer estudantes pensarem é muito importante para que os mesmos compreendam o papel no futuro da sociedade.

As grandes equações da humanidade, são magníficas, e muitos estudantes não conhecem a magnitude de muitas delas, pois para os alunos as equações não fazem sentido, são somente letras e números com uma igualdade.

Para mudar essa realidade, mesmo com vários problemas na educação brasileira, o ensino fundamental tem que ser priorizado, pois dele vem a base para ir ao ensino médio, e assim para o ensino superior. Jovens que não fazem o ensino fundamental bem feito, tem maiores problemas de aprender, haja visto, que passaram por séries seguintes com defasagem em uma ou mais matérias.

Na matemática esse problema é acentuado, pois são muitos alunos que tem “pavor” a ela, e ao ver uma fórmula ou equação ficam desestimulados, pois para os mesmos aquilo não faz sentido, estar fora da realidade e da mente de muitos prejudicando totalmente o desenvolvimento da educação.

Professores podem e devem criar ou recriar jeitos diferentes de ministrar conteúdos, seja na matemática, na física, na química ou em outra matéria com intuito de melhorar a aprendizagem. Ao colocar uma equação, mas importante do que a prova em si, e muitas vezes para os alunos sua aplicação, para que serve. Ao mostrar um pouco seu processo de criação ou dar exemplos concretos dentro da realidade dos alunos chamamos a atenção deles e ao mesmo tempo ficamos mais próximos dos discentes o que facilita o processo de ensino de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- Cury, Augusto. (2006). *O mestre dos mestres Jesus o maior educador da História*. São Paulo: Sextante.
- Crease, Robert. (2011). *As grandes equações*. Rio de Janeiro: editora Zahar.
- Eves, Howard. (2005). *Introdução a história da matemática*. Tradução Hygino H. Domingues. São Paulo: UNICAMP.
- Esmeraldo, Carlos. (2009) *Geometria Euclidiana Plana notas de aula*. Fortaleza: Curso de Licenciatura em Matemática.
- Geraldo, Gilberto. (2011). *A Rainha das Ciências*. São Paulo: Editora LF.
- Maor, Eli. (2008). *e: A história de um número*. Tradução Jorge Calife. Rio de Janeiro: Editora Record,
- Santos, I. E. dos. (2001). *Textos selecionados de métodos e técnicas de pesquisa científica*. Rio de Janeiro: Impetus.
- Sessa, Carmen. (2009). *Iniciação ao Estudo Didático da Álgebra Origens e Perspectivas*. Tradução Damian Kraus. São Paulo: SM.
- Stangroom, Jeremy. (2009). *O enigma de Einstein*. Tradução Marcos Malvezzi Leal. São Paulo: Editora Marcozero.
- Tachizawa, T.; Mendes, G. (2003). *Como fazer monografia na prática*. Rio de Janeiro: FGV.