

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – CCN
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

THIAGO DE PAULO BRITO BARBOSA

MATEMÁTICA FINANCEIRA E SUAS APLICAÇÕES

TERESINA – PI

2025

THIAGO DE PAULO BRITO BARBOSA

MATEMÁTICA FINANCEIRA E SUAS APLICAÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para obtenção do título de
Licenciatura, pelo Curso de matemática na
Universidade Estadual do Piauí - UESPI, sob
orientação do Prof. Especialista Luiz André de
Oliveira.

TERESINA – PI

2025

B238m Barbosa, Thiago de Paulo Brito.
Matemática financeira e suas aplicações / Thiago de Paulo
Brito Barbosa. - 2025.
33f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade Estadual do Piauí -
UESPI, Campus Poeta Torquato Neto, Licenciatura Plena em
Matemática, Teresina- PI, 2025.
"Orientador: Luiz André de Oliveira".

1. Matemática Financeira. 2. Investimentos. 3. Cálculos. I.
Oliveira, Luiz André de . II. Título.

CDD 513.93

THIAGO DE PAULO BRITO BARBOSA

MATEMÁTICA FINANCEIRA E SUAS APLICAÇÕES

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – LICENCIATURA PLENA EM
MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI**

Aprovado em _____ / _____ / _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Especialista Luiz André de Oliveira

Orientador

Prof. Especialista Raimundo Nonato Rodrigues

Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para que esse trabalho e curso fossem concluídos, em especial à minha mãe Maria da Cruz Brito Barbosa e ao meu pai Pedro Paulo Barbosa, que sempre estiveram ao meu lado, aos meus dois irmãos, Pyerson e Rodrigo, que foram fundamentais durante esses períodos, aos meus amigos, como também a meus colegas de classe, que juntos conseguimos nessa jornada nos ajudando com horas de estudo aos professores que se doaram e com muita paciência passaram o conhecimento construído ao longo do curso.

RESUMO

A matemática financeira é uma área da matemática que lida com o estudo do dinheiro, em relação ao tempo. Ela é fundamental em diversas áreas, incluindo finanças pessoais, corporativas, investimentos de grandes corporações e até mesmo do governo em tomada de decisões baseada em prospecção futura da economia global e especulação financeira. Neste trabalho foi abordado temas mais comuns onde se usa ferramentas matemáticas para diagnosticar, mensurar e projetar futura tomada de decisão e futuros investimentos na obtenção de melhor maximização de recursos financeiros, seja em grandes organizações, governos ou mesmo de finanças pessoais. Para o alcance do objetivo proposto, a metodologia empregada foi a pesquisa bibliográfica, que consistiu no levantamento de material já elaborado e publicado em documentos, tais como livros, artigos e revistas, com vista a explicar um tema com base em referências teóricas. A pesquisa bibliográfica é reconhecida como um procedimento metodológico importante na produção do conhecimento científico capaz de gerar, especialmente em temas pouco explorados, a elaboração de hipóteses ou interpretações que servirão de ponto de partida para outros estudos.

Palavras chave: Matemática financeira. Investimento.

ABSTRACT

Financial mathematics is an area of mathematics that deals with the study of money, time and their relationships. It is fundamental in several areas, including personal and corporate finance and investments by large corporations and even the government in decision-making based on future prospecting of the global economy and financial speculation. This work will cover the most common themes where mathematical tools are used to diagnose, measure and project future decision-making and future investments to better maximize financial resources, whether in large organizations, governments or even personal finances. To achieve the proposed objective, the methodology used was observational research of a case study and bibliography, which consists of surveying material already prepared and published in documents, such as books, articles and magazines, with a view to explaining a topic with based on theoretical references. Bibliographical research is recognized as an important methodological procedure in the production of scientific knowledge capable of generating, especially in topics that are little explored, the elaboration of hypotheses or interpretations that will serve as a starting point for other studies.

Keywords: Financial mathematics. Investment.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 História da Matemática Financeira	10
2.2 A história da moeda	12
2.3 Dinheiro no Brasil	14
2.4 História do Banco Central	18
3. DESENVOLVIMENTO	20
3.1 A Matemática Financeira.....	20
3.2 Planejamento Financeiro	20
3.3 Juros Simples.....	21
3.4 Juros Compostos	21
3.5 Montante	22
3.6 Capital	23
3.7 Desconto	24
3.8 Lucro	26
3.9 Investimento.....	27
3.9.1 Investimento Juros Simples	27
3.9.2 Investimento Juros Compostos	28
3.10 Fluxo de Caixa	28
3.10.1 Modelo de Fluxo de Caixa	28
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	32

1. INTRODUÇÃO

No presente trabalho foi abordado de modo geral o estudo histórico sobre a matemática financeira, a origem do dinheiro, assim como o tempo e de suas relações, no cotidiano das organizações e na vida das pessoas de modo geral, buscando entender quais modelos matemáticos utilizados para resolver as operações, problemas e maximizar a riqueza acumulada, usando a matemática financeira como ferramenta.

Neste trabalho também foi mostrado os conceitos fundamentais de matemática financeira, pois é uma das áreas da matemática que estuda a variação do dinheiro ao longo do tempo.

A metodologia utilizada no desenvolvimento desse trabalho foi baseada na observação de casos e em pesquisas bibliográficas.

Para a produção do conhecimento científico e eficácia do trabalho a pesquisa bibliográfica se torna essencial na sua viabilidade, neste caso a utilização de ferramentas matemática o torna fundamental, uma vez que dará suporte a elaboração de planos financeiros, análise e saúde financeira a qualquer que seja a organização ou até mesmo finanças pessoais.

A relação entre matemática financeira e informática é bastante estreita, pois a informática proporciona ferramentas e recursos que facilitam os cálculos financeiros e a análise de dados em um contexto financeiro. A informática é usada para desenvolver sistemas de gestão financeira, como aplicativos para bancos, corretoras e empresas. Esses sistemas integram conceitos da matemática financeira, como simulações de empréstimos, investimentos e cálculos de financiamentos.

Nesse trabalho procuramos mostrar que existem uma série de recursos computacionais a exemplos das planilhas eletrônicas e calculadoras financeiras que facilitam o trabalho dos profissionais que tenham bons conhecimentos dos conceitos e técnicas da matemática financeira de forma a obterem resultados eficientes e com maior rapidez.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História da matemática financeira

A história da matemática financeira remonta a milhares de anos, desde os primeiros registros de transações comerciais e sistemas de contabilidade. Seu desenvolvimento não se deu sozinho e isolado ao longo do tempo, e o mesmo aconteceu com o homem. Ela está relacionada com o desenvolvimento tanto social quanto econômico e seus saberes ligados à cultura. (LOPES e ANDREJEW, 2013, p. 2).

Segundo Santos (2010), o homem utiliza a matemática para facilitar a vida e organizar a sociedade, desde a antiguidade; abandona o pensamento mítico e passa a utilizar a filosofia como forma de buscar o conhecimento, e é nesse momento histórico que se começa a observar os primeiros registros dos números de forma racional.

As origens da matemática financeira remontam às civilizações antigas, como os sumérios, egípcios, babilônicos e gregos. “Ensinar a Matemática recorrendo a sua história é tratá-la como uma manifestação cultural”. (CREPALDI, 2005, p. 37).

Registros de transações comerciais, empréstimos e câmbio de moedas são encontradas em textos antigos dessas culturas.

“A própria História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática. (BRASIL, 1998, p. 40).”

Durante a Idade Média, as práticas financeiras se desenvolveram em paralelo com o comércio e as atividades bancárias. Surgiram conceitos básicos de juros simples e compostos, embora ainda não estivessem formalizados como na matemática moderna.

Para Rosa Neto (1998, p. 8), “o início da História da Matemática se deu na época do paleolítico inferior, onde o homem vivia da caça, coleta, competição com animais e utilizava-se de paus, pedras e fogo, ou seja, vivia de tudo aquilo que pudesse retirar da natureza”.

Durante o Renascimento, houve um ressurgimento do interesse pela matemática e pela contabilidade. “Matemáticos como Leonardo Fibonacci contribuíram para o

desenvolvimento de sistemas de contabilidade de dupla entrada e para a compreensão mais profunda dos juros compostos (SANTOS, 2010)".

De acordo com Afonso (2002):

os egípcios contribuíram com o primeiro sistema de numeração e a representação de quantidades de objetos por meio de símbolos, pois houve avanço do comércio, das indústrias e construções de pirâmides e templos, tornando cada vez mais difícil efetuar cálculos com pedras, além da criação do calendário com 365 dias e o relógio de sol. (Afonso, 2002, p. 3)

A matemática foi evoluindo, de acordo com as necessidades foram surgindo entre as civilizações e os profissionais, na Idade Média, e os algarismos romanos eram usados somente para representações, por isso, houve o desenvolvimento dos sistemas de contagem, em que, utilizavam pedras, ábaco e as mãos. (AFONSO, 2002).

A história da matemática financeira é uma narrativa fascinante que reflete a interseção entre a matemática pura, a economia e as práticas comerciais ao longo dos séculos. (SANTOS, 2010).

Uma mudança que vem ocorrendo nos nossos dias é que, ao contrário do que vinha se pensando, a Matemática Financeira não é de uso exclusivo de administradores, contadores e economistas e dos que trabalham nessa área, apesar de servir essencialmente a esse grupo. O certo é que, assim como a economia passou de uma simples troca de mercadorias, para uma rede mundial de importações e compras, esse sistema também precisou se reorganizar e ser aprimorado. As aplicações da matemática financeira estão se tornando mais comuns no cotidiano de todos os profissionais em todas as áreas de atuação.

Por tais razões exige-se do matemático uma maior atenção no desenvolvimento e preparo dos conteúdos relacionados a solucionar problemas, desde o mais simples as mais complexas, a exemplo o mercado interno e externo global.

A matemática financeira possui diversas aplicações práticas. Tais aplicações são pertinentes às mais variadas pessoas e profissões, desde aquelas interessadas em benefício próprio, como aquelas com finalidades profissionais específicas. Não obstante, tal campo estimula a capacidade de tomar decisões e a consequente necessidade de fundamentação teórica para que se decida com correção. (Rossetti 2003, p12)

Neste sentido a Matemática Financeira é uma das ferramentas que lida diretamente com o dinheiro em relação ao tempo, fundamento básico da economia no

mundo, que propicia as condições para a marchar evolutiva da sociedade e das tecnologias.

2.2 A história da Moeda

O surgimento da moeda remonta a milhares de anos, quando as sociedades antigas começaram a perceber a necessidade de um meio de troca mais eficiente do que o sistema de troca direta, também conhecido como troca de mercadorias. (AFONSO, 2002).

No início, as pessoas simplesmente trocavam bens e serviços diretamente uns pelos outros. Por exemplo, um agricultor poderia trocar parte de sua colheita por roupas feitas por um alfaiate.

Com o tempo, certas mercadorias começaram a ser amplamente aceitas como meio de troca devido a suas características intrínsecas, como durabilidade, divisibilidade e aceitabilidade geral. Produtos tais como sal, gado, grãos, conchas e metais preciosos, especialmente ouro e prata, eram comumente usadas como moedas. Segundo, (LOPES e ANDREJEW, 2013) eram conhecidos como Commodity.

Os metais preciosos, em particular, emergiram como formas populares de moeda devido à sua durabilidade e uniformidade. As moedas metálicas foram cunhadas em vários impérios antigos, como o Império Romano, e foram amplamente utilizadas em muitas partes do mundo. (SANTOS, 2010).

A história da moeda no mundo começa no século VII a.C. na Lídia, atual Turquia, quando foram cunhadas as primeiras moedas de metal. Essas moedas eram feitas de ouro e prata e eram fabricadas de forma rudimentar, mas já refletiam a cultura e a mentalidade da época.

A cunhagem das moedas foi um marco na história das transações, pois facilitou o comércio e trouxe a garantia de peso e qualidade. As moedas também se tornaram símbolos de poder, conquistas e meio de comunicação política.



Fonte: <https://www.worldhistory.org/trans/pt/1-13342/moedas-na-grecia-antiga/>

Os gregos foram os responsáveis pela difusão e popularização das moedas pelo mundo antigo. As primeiras moedas a serem cunhadas na Grécia foram as tartarugas, entre 625 a.C. e por um século.

No mundo islâmico, o desenvolvimento monetário foi marcado pela introdução do **dinar** de ouro e do **dirham** de prata. Na China, durante as dinastias Tang e Song, o sistema monetário avançou com a introdução de moedas de bronze e do papel-moeda. (SANTOS, 2010).

Ao longo dos séculos, a requisição de jazidas de ouro e de prata para a fabricação de moedas acabou se tornando cada vez mais difícil. Por isso, o papel moeda acabou ganhando maior espaço no desenvolvimento das transações comerciais. A constante procura por moedas motivava os comerciantes das feiras a utilizarem letras de câmbio para o estabelecimento de alguma negociação.

Com o tempo, os governos começaram a emitir certificados representativos de ouro ou prata armazenados em bancos, que poderiam ser trocados por esses metais preciosos a qualquer momento. Esses certificados evoluíram para papel-moeda que, eventualmente, se tornou a moeda fiduciária que usamos hoje, cujo valor é apoiado pela fé e confiança no governo emissor.

A evolução do dinheiro no século XX foi marcada por mudanças profundas na forma como ele é entendido, utilizado e gerenciado. Essas transformações envolveram avanços tecnológicos, mudanças econômicas globais e novas formas de interação financeira.

O início do século XX foi dominado pelo uso de moedas de metal e cédulas emitidas pelos governos e bancos centrais. Muitos países adotavam o padrão-ouro, vinculando o valor de sua moeda à quantidade de ouro que possuíam. Esse sistema

começou a entrar em declínio após a Primeira Guerra Mundial, devido aos altos custos dos conflitos.

Introduzidos nos anos 1950 (como o Diners Club e American Express), os cartões de crédito cresceram nas décadas seguintes, facilitando transações sem o uso de dinheiro físico. Nos anos 1980 e 1990, os avanços tecnológicos permitiram transações eletrônicas e transferências bancárias, consolidando o dinheiro eletrônico como uma nova forma de valor.

Mais recentemente, com o avanço da tecnologia, surgiram formas de moeda digital, como Bitcoin e outras criptomoedas. Essas moedas são puramente digitais e operam em uma rede descentralizada, sem necessidade de uma autoridade central, como um banco ou governo, para emitir ou garantir seu valor.

Podemos dizer que seu surgimento aconteceu em meados de 1980.

Nesse sentido, o programador David Chaum desenvolveu a primeira espécie de dinheiro eletrônico.

Mas de fato a invenção do programador deu origem ao surgimento do Bitcoin, que surgiu anos mais tarde, em 2009 e que, atualmente, mais movimenta o mercado.

A matemática financeira continua a evoluir com o avanço da tecnologia e a crescente complexidade dos mercados financeiros globais. Modelos matemáticos são amplamente utilizados para precificação de ativos, gerenciamento de riscos e tomada de decisões financeiras em uma ampla gama de setores, desde bancos e seguradoras até empresas de investimento e corporações multinacionais.

A História da Matemática financeira, quando bem interpretada, na educação financeira, pode ser vista como imprescindível, pois ela é essencial nas discussões sobre a disciplina e seu ensino. (GASPERI & PACHECO, 2007).

2.3 Dinheiros no Brasil

Como pertencentes a um país com uma longa história, as moedas brasileiras também têm notáveis eventos históricos. Muitas moedas, que vieram pra mudar o rumo da economia brasileira, acabaram se mostrando vulneráveis à ação do tempo. Outras, por terem sido implantadas em épocas conturbadas, perderam o brilho e a força e acabaram sendo substituídas.

A primeira moeda utilizada pelos luso-brasileiros foi o Real (R), moeda que foi utilizada desde o período colonial até 07/10/1833, e tinha o valor de 1/8 de grama de ouro 22 K. Veio a Lei Nº 59 de 08/10/1833 e mudou a moeda para Mil Réis (R\$) mudando a equivalência onde, R\$ 2500 valia 1/8 de grama de 22K. O Decreto de Lei

Nº 4.791 de 05/10/1942 institui, provisoriamente, o Cruzeiro (Cr\$) como moeda oficial. Mas foi com a Lei Nº 4.511 de 01/12/1964 que foi oficializada a mudança, evidenciando os profundos traços da nova era que se disseminava no Brasil.



Fonte: <https://vejas.asp.abril.com.br/coluna/memoria/evolucao-moeda-brasileira>

O Cruzeiro iniciou-se como moeda em uma época bastante agitada, quando o Mundo estava no meio da II Guerra Mundial e o Brasil acabara de declarar guerra aos países do Eixo. Com a alteração da moeda, mudou-se apenas a nomenclatura pois um Mil Reis (Rs) passou a valer um Cruzeiro (Cr\$). A Lei nº 4.511, de 01.12.1964 (D.O.U. de 02.12.64), extinguiu a fração do cruzeiro denominada centavo. Com o passar dos anos, o Cruzeiro se desvalorizou de tal maneira, que foi necessário o Cruzeiro Novo (NCr\$) que veio com o Decreto-lei nº 1, de 13.11.1965), que o instituía como unidade monetária transitória, equivalente a um mil cruzeiros antigos, restabelecendo o centavo.



Fonte: <https://vejas.asp.abril.com.br/coluna/memoria/evolucao-moeda-brasileira>

O Cruzeiro Novo se manteve apenas até 1970 quando voltou novamente o Cruzeiro (Cr\$) como moeda oficial que foi instaurado pela pelo Decreto de lei 144/70 e oficializado pela Lei Nº 7.214 de 15/08/1984. Após quase 16 anos, o Cruzeiro perde totalmente a sustentabilidade e é substituído pelo Cruzado (Cz\$) em 28/02/1986 embasado pelo Decreto de Lei 2.283 de 27/02/1986. O Plano Cruzado foi a primeira medida do Pres. Jose Sarney na esfera econômica após a posse como Presidente.



Fonte: <https://vejas.asp.abril.com.br/coluna/memoria/evolucao-moeda-brasileira>

As principais características do plano foram o congelamento de preços e a contenção da inflação, mas foi um plano infeliz que fez com que a inflação subisse a níveis extremos o fazendo-se necessário mudar novamente a moeda. É colocado o Cruzado Novo (NCz\$) pelo Plano Verão, que fica em circulação por apenas um ano e dois meses, até 16/03/1990 quando é substituído pelo Cruzeiro (Cr\$), graças ao Plano Collor I e apoiado pela Medida Provisória 168 de 15/03/1990.



Fonte: <https://vejas.asp.abril.com.br/coluna/memoria/evolucao-moeda-brasileira>

O Cruzeiro fica em circulação até 01/08/1993 quando é substituído pelo Cruzeiro Real (CR\$) pelo então presidente Itamar Franco. Desde o Cruzeiro Novo até o

Cruzeiro Real, a cada mudança, a nova moeda passa a valor mil unidades monetárias anteriores.



Fonte: <https://vejasp.abril.com.br/coluna/memoria/evolucao-moeda-brasileira>



Fonte: <https://vejasp.abril.com.br/coluna/memoria/evolucao-moeda-brasileira>

A partir de 01/07/1994 foi implantado pelo Pres. Fernando Henrique Cardoso, o Plano Real, que lançava uma nova moeda de circulação nacional, o Real (R\$). O principal objetivo do plano foi conter a hiperinflação no Brasil, que era um problema crônico. O Plano foi embasado pela Lei Nº 8880/94 e 9069/95 e foi idealizado pelo Economista Edmar Bacha. Este plano foi considerado o grande salvador da economia brasileira a época pois, foi graças a ele que a economia brasileira passou a ter novos horizontes para almejar. Em equivalência monetária, o Real entrou em vigor com o valor de dois mil setecentos e cinquenta cruzeiros reais (R\$ 1 = CR\$ 2.750).



Fonte: <https://vejasp.abril.com.br/coluna/memoria/evolucao-moeda-brasileira>

O Plano Real tem se mostrado estável no quesito sustentabilidade e controle da inflação. Fonte: <https://meuartigo.brasilescola.uol.com.br/historia-do-brasil/moedas-no-brasil.htm> em 19/12/2024.

2.4 História do Banco central

A necessidade de que se organizasse o sistema monetário do Brasil fez com que em 1694, criassem a Casa da Moeda. Em 1808, quando o príncipe regente de Portugal, D. João, desembarcou no Brasil colônia, já se tinha a ideia de se criar um banco com funções de banco central e banco comercial. A criação do Banco do Brasil no mesmo ano buscava suprir essa necessidade.

O Banco do Brasil foi organizado com funções de banco central misto, onde exercia o papel de banco de depósitos, desconto e emissão. Além disso, era encarregado da venda de produtos privativos da administração e contratos reais. Esse duplo papel exercido pelo Banco do Brasil é colocado como um dos fatores que explica a longa demora até a criação de um banco central propriamente dito no país.

Entretanto, até 1945, não existia nenhuma organização institucional para o controle da oferta de moeda, sendo todas as funções de autoridade monetária exercidas pelo Banco do Brasil. Naquele ano, o governo do presidente Getúlio Vargas cria, em 2 de fevereiro, por meio do [Decreto nº 7.293](#), a Superintendência da Moeda e do Crédito (Sumoc), que recebeu as funções imediatas de exercer o controle sobre o conturbado mercado financeiro e de combater a inflação que ameaçava o país, bem como preparar o cenário para a criação de um banco central.

A Sumoc tinha a responsabilidade de fixar os percentuais de reservas obrigatórias dos bancos comerciais, as taxas do redesconto e da assistência financeira de liquidez, bem como os juros sobre depósitos bancários. Além disso,

supervisionava a atuação dos bancos comerciais, orientava a política cambial e representava o País junto a organismos internacionais.

O Tesouro Nacional era o órgão emissor de papel-moeda.

Em dezembro de 1964, a [Lei nº 4.595](#) cria o Banco Central do Brasil, autarquia federal integrante do Sistema Financeiro Nacional (SFN). O Banco Central iniciou suas atividades em março de 1965, uma vez que o art. 65 da Lei nº 4.595 estabeleceu que a Lei entraria em vigor 90 dias após sua publicação.



Fonte: https://www.bcb.gov.br/pre/historia/historiabc/historia_bc.asp?frame=1

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu dispositivos importantes para a atuação do Banco Central, dentre os quais destacam-se o exercício exclusivo da competência da União para emitir moeda e a exigência de aprovação prévia pelo Senado Federal, em votação secreta, após arguição pública, dos nomes indicados pelo Presidente da República para os cargos de presidente e diretores da instituição. Além disso, vedou ao Banco Central a concessão direta ou indireta de empréstimos ao Tesouro Nacional.

Fonte: Site Banco Central.

https://www.bcb.gov.br/pre/historia/historiabc/historia_bc.asp?frame=1

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 A matemática financeira

A matemática financeira é a área da matemática que utiliza conceitos matemáticos para estudar o comportamento do dinheiro e a equivalência de capitais no tempo, ou seja, como se comporta o valor do dinheiro no decorrer do tempo. Ela é aplicada em diversas situações do dia a dia, como no cálculo de juros, renegociação de dívidas, empréstimos e rendimentos.

A matemática financeira é importante para administrar o patrimônio pessoal, de clientes e empresas. Ela é utilizada em instituições financeiras, bancos, seguradoras, agências reguladoras e empresas de maneira geral. E seus conceitos básicos são: Capital, acréscimos, descontos, lucros, juros, taxa de juros, montante, assim como outros.

3.2 Planejamento financeiro

Fazer um planejamento financeiro significa administrar de maneira eficiente os gastos, saldar dívidas, poupar parte dos ganhos e, por fim, investir de maneira correta os recursos poupados.

Nesse sentido, o planejamento é uma estratégia que deve ser adotada durante toda a vida. O mesmo é essencial para alcançar metas financeiras e garantir estabilidade econômica.

Planejamento, trata-se de manter um equilíbrio entre as necessidades presentes e futuras. Além disso, para formular um bom planejamento financeiro, é imprescindível ter uma estratégia, e para auxiliar nessa tarefa podem ser usadas planilhas de planejamento financeiro ou aplicativos, como por exemplo planilhas de Excel no Windows, LibreOffice Calc no Linux, assim também existe apps com essa finalidade e muitos deles têm versões grátis ou com custo bem baixo, a exemplo temos: Guia Bolso, Money Wise, Minhas Economias, Mobills, Blu, Organizze, Spendee, Wallet.

3.3 Juros Simples

O Juros simples é determinado através de um coeficiente referido a um dado intervalo de tempo. Tal coeficiente corresponde a remuneração da unidade de capital empregado por um prazo igual àquela taxa.

Assim, por exemplo, falamos em 20% ao ano. Neste caso, a taxa de 20% ao ano significa que, se empregarmos um capital “X” àquela taxa, por um ano, obteremos 20% do capital.

Esta é a fórmula de calcular os Juros em regime simples de capitalização.

- $J = C \cdot i \cdot t$

Observe que, dado três valores da fórmula, podemos obter o quarto, por simples transformação aritmética

- $C = \frac{j}{in}$

- $i = \frac{j}{Cn}$

- $n = \frac{j}{Ci}$

Exemplo:

Quanto rende um capital de 1.000,00 R\$ aplicado a taxa de 5% ao semestre por um prazo de 2 anos.

Resolução: $C = 1.000,00$

$i = 5\% \text{ ou } 0,05 \text{ a.s.}$

$n = 2 \text{ anos ou } 4 \text{ semestres}$

Então tem-se: $J = C \cdot i \cdot n$

$$J = 1.000,00 \times 0,05 \times 4 = 200,00$$

3.4 Juros Compostos

O regime de juros simples, caracterizado pelo fato de apenas o capital inicial render juros e este ser diretamente proporcional ao tempo e a taxa. No regime de juros compostos, os juros gerados pela aplicação serão incorporados à mesma passando a participar da geração no período seguinte.

Teorema 1: No regime de Juros compostos de taxa i , um principal C_0 transforma-se, depois de n períodos de tempo, em um montante $C_n = C_0(1 + i)^n$.

Prova: Para provar, basta observar que os valores do capital crescem a uma taxa constante i e, portanto, formam uma progressão geométrica de razão $1+i$. ■

Exemplo:

Pedro investe 150 reais a juros de 12% ao mês. Quanto será o montante de Pedro após três meses depois?

$$\text{Resolução: } C_3 = C_0(1 + i)^3 = 150(1 + 0,12)^3 = 210,74\text{\$}$$

Essa é a fórmula fundamental de equivalência de capitais. Para provar temos:

Prova: Para obter o valor futuro, basta multiplicar o atual por $(1 + i)^n$. Para obter o valor atual, basta dividir o futuro por $(1 + i)^n$. ■

Segue um exemplo como aplicação do teorema:

Certa pessoa tomou um empréstimo de 300,00\$, a juros de 15% ao mês. Dois meses após, Pedro pagou 150,00\$ e, um mês após esse pagamento Pedro liquidou seu débito. Qual o valor desse último pagamento?

Solução: Os esquemas de pagamento a baixo são equivalentes. Logo, 300,00\$ na data 0, tem o mesmo valor de 150,00\$ dois meses depois, mais um pagamento iguala P , na data 3.

Igualando os valores, na mesma época (0, por exemplo), dos pagamentos nos dois esquemas, obtemos:

$$300 = \frac{150}{(1+0,15)^2} = \frac{P}{(1+0,15)^3}. \text{ Daí } P = 283,76. \text{ O último pagamento foi de R\$ 283,76.}$$

3.5 Montante

Define-se como montante de um capital, aplicado à taxa “ i ” e pelo prazo de “ n ” períodos, como sendo a somado juro mais o capital inicial.

Sendo “ C ” o principal, aplicado por “ n ” períodos e à taxa de juros “ i ”, temos o montante “ N ” como sendo:

$$N = C + j$$

$$N = C + C \cdot i$$

$$N = C + (1 + i)n$$

De modo análogo ao visto para o juro, dados 3 valores da fórmula poderemos obter o quarto valor:

$$\triangleright C = \frac{N}{1+in}$$

$$\triangleright i = \frac{\frac{N}{C} - 1}{n}$$

$$\triangleright n = \frac{\frac{N}{C} - 1}{i}$$

Exemplo:

Um capital de 1.000,00\$ aplicado a taxa de 10% a.a. rende que montante pelo prazo de 2 anos?

Resolução:

$$C = 1.000,00$$

$$i = 0,1 \text{ a.a.}$$

$$n = 2 \text{ anos}$$

Substituindo os valores temos:

$$N = 1.000 \times (1 + 0,1 \times 2)$$

$$N = (1 + 0,20)$$

$$N = 1.000 \times 1,20$$

$$N = 1.200,00 \text{ \$}$$

3.6 Capital

Em matemática financeira, capital é o valor inicial de uma operação financeira, podendo ser um investimento, um empréstimo ou uma dívida. É também conhecido como principal, valor atual, valor presente ou valor aplicado

O capital é o valor de referência para calcular os juros ao longo do tempo. Na representação matemática, o capital é normalmente indicado pela letra “C”, na fórmula “ $J = C.i.t$ ”, onde J representa o juro, C é o capital, i é a taxa e t o tempo.

Exemplo:

Uma pessoa obteve R\$ 150,00 de juros após aplicar seu capital a uma taxa de 5% ao mês durante 6 meses. Qual foi o capital inicial?

Resolução:

$$J = C \cdot i \cdot t$$

$$150,00 = C \times 0,05 \times 6$$

$$150,00 = C \times 0,3$$

$$C = 150,00 / 0,3$$

$$C = 500,00$$

3.7 Desconto

Na matemática financeira, o conceito de desconto refere-se à redução do valor de uma dívida ou de um título financeiro antes do vencimento. Existem dois tipos principais de desconto: desconto simples e desconto composto.

Ambos são amplamente utilizados em negociações comerciais e financeiras, para calcular pagamentos com descontos, em situações que o cliente gostaria de antecipar o pagamento de um título, por exemplo.

Esse títulos possuem datas de vencimento pré-determinadas, mas o devedor tem o direito de antecipar o pagamento; caso isto aconteça, um abatimento chamado de desconto é efetuado. Existem vários produtos utilizados nas operações financeiras, como por exemplo: Nota promissória, duplicata, letra de câmbio dentre outros.

O desconto simples comercial pode ser calculado aplicando a seguinte expressão matemática:

$$D = N \cdot i \cdot t$$

O desconto composto considera o efeito dos juros compostos, ou seja, o desconto é aplicado sobre o valor presente acumulado ao longo do tempo. A fórmula do valor presente é:

$$PV = \frac{N}{(1 + i)^t}$$

Exemplo de aplicação com Desconto simples

Um título de R\$ 10 000,00 é descontado à taxa de 1,5% ao mês, faltando 25 dias para o vencimento. Determine o valor do desconto simples e o valor atual do título.

Temos:

$$N = 10\,000$$

$$n = 25$$

$$i = 1,5\% = 1,5/100 = 0,015 \text{ ao mês} = 0,0005 \text{ ao dia}$$

$$d = N * i * n$$

$$d = 10\,000 * 0,0005 * 25$$

$$d = 125$$

Desconto de R\$ 125,00.

$$A = 10\,000 - 125$$

$$A = 9875$$

Valor atual será de R\$ 9 875, 00.

Exemplo de aplicação com Desconto Composto

Um título no valor de R\$ 4 800,00 foi resgatado anterior ao seu vencimento por R\$ 4 476,00 e a taxa de desconto comercial utilizada foi de 32,4% ao ano. Determine o tempo de antecipação do resgate.

Temos:

$$N = 4\,800$$

$$A = 4\,476$$

$$i = 32,4\% \text{ a.a.} = 32,4/100 = 0,324 \text{ a.a.} = 0,324/12 = 0,027 \text{ a.m}$$

$$A = N * (1 - i * n)$$

$$4476 = 4800 * (1 - 0,027 * n)$$

$$4476/4800 = 1 - 0,027n$$

$$0,9325 = 1 - 0,027n$$

$$0,9325 - 1 = - 0,027n$$

$$- 0,0675 = - 0,027n \cdot (-1)$$

$$0,0675 = 0,027n$$

$$0,0675/0,027 = n$$

$$n = 2,5$$

O tempo de resgate do título foi o correspondente a 2,5 meses ou 2 meses e 15 dias.

3.8 Lucro

Lucro é o resultado positivo obtido em uma operação ou negócio quando a receita total supera os custos e despesas envolvidos, quando o preço de venda é maior do que o preço de compra.

Os Lucros podem ser classificados em:

- **Lucro Bruto:** É a diferença entre a receita total obtida com a venda de produtos ou serviços e os custos diretos relacionados à produção ou aquisição desses produtos.
- **Lucro Operacional:** Refere-se ao lucro obtido após deduzir as despesas operacionais (como salários, aluguel, marketing) do lucro bruto.
- **Lucro Líquido:** É o lucro final após deduzir todas as despesas, incluindo impostos, juros sobre financiamentos e outros custos adicionais.

Para calcular o lucro, é possível usar a fórmula $L = R - C$, onde: L é o lucro total, R é a receita total, C é o custo total da produção.

O lucro pode ser expresso em termos percentuais para facilitar a comparação entre diferentes negócios ou operações.

$$\text{Lucro} = (\text{Lucro} / \text{Custo}) \times 100$$

Exemplo:

Um comerciante compra um produto por R\$ 200,00 e o vende por R\$ 250,00. Ele tem um custo operacional de R\$ 20,00 por unidade.

- ✓ **Calculo do Lucro Bruto**
 - $\text{Lucro Bruto} = 250,00 - 200,00 = \text{R\$ } 50,00$
- ✓ **Lucro Líquido**
 - $250,00 - 220,00 = 30,00$
- ✓ **Percentual de lucro**
 - $\text{Percentual de Lucro Bruto} = (50 / 250) \times 100 = 20\%$

3.9 Investimento

Na matemática financeira, o conceito de investimento refere-se à aplicação de recursos financeiros com a expectativa de obter um retorno futuro. Para os investidores, os conceitos de matemática financeira também são de extrema importância. Conhecer a forma de realizar os cálculos irá contribuir para ter uma ideia melhor das opções de investimentos e também irá ajudar a realizar análises comparativas entre diferentes investimentos.

Mesmo no mercado de ações, esses conceitos são importantes, para calcular os dividendos de uma ação, pois é necessária a realização de cálculos de porcentagem.

No caso dos investimentos em renda fixa, os conceitos de juros compostos são importantes para ter uma noção mais precisa sobre o valor final a ser resgatado dessas aplicações.

A partir desses conceitos, fica mais simples comparar opções de investimento. Pois como esses cálculos permitem maior precisão, a comparação entre os investimentos ao longo do tempo fica facilitada.

3.9.1 Investimento com Juros Simples

Os juros são calculados apenas sobre o capital inicial ao longo do período.

Exemplo:

Um investimento inicial de R\$ 6.000,00, com taxa de juros $i = 2,5\%$ a.m. por 8 meses.

$$J = C \cdot i \cdot t$$

$$J = 6000,00 \cdot 0,025 \cdot 8 = 1200,00$$

$$M = 6000,00 + 1200,00 = 7200,00$$

3.9.2 Investimento com Juros Compostos

Agora, considerando os mesmos dados, mas com juros compostos.

$$M = C + (1 + i)^t$$

$$M = 6000 (1 + 0,025)^8$$

$$M = R\$ 7310,41$$

$$J = 7310,41 - 6000 = 1310,41$$

3.10 Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa representa uma série de pagamentos ou de recebimentos que se estima ocorrer em determinado intervalo de tempo. O fluxo de caixa é um instrumento de gestão financeira que antecipa todos os períodos futuros entradas e saídas de caixa da empresa, indicando como equilibrar dinheiro para o período esperado.

O fluxo de caixa pode ser verificado das mais variadas formas e tipos em termos de períodos de ocorrência (postecipados, antecipados ou diferidos), de periodicidade (períodos iguais entre si ou diferentes), de duração (limitados ou indeferidos) e de valores (constantes ou variáveis).

3.10.1 Modelo de Fluxo de Caixa

Os fluxos de caixa podem ser representados sob diferentes formas e tipos, exigindo cada um deles um tratamento específico em termos de formulações.

Esquematicamente, os fluxos de caixa são identificados com base na seguinte classificação:

1. Período de Ocorrência

- Postecipados
- Antecipados
- Diferidos

2. Periodicidade

- Periódicos
- Não Periódicos

3. Duração

- Limitados (Finitos)
- Indeterminados (Indefinidos)

4. Valores

- Constantes
- Variáveis

O modelo-padrão de um fluxo de caixa, é verificado quando os termos de uma sucessão de pagamentos ou recebimentos apresentam, ao mesmo tempo, as seguintes classificações:

- a) Postecipados - indica que os fluxos de pagamentos ou recebimentos começam a ocorrer ao final do primeiro intervalo de tempo. Por exemplo, não havendo carência, a prestação inicial de um financiamento é paga ao final do primeiro período do prazo contratado, vencendo as demais em intervalos sequenciais.
- b) Limitados - o prazo total do fluxo de caixa é conhecido a priori, sendo finito o número de termos (pagamentos e recebimentos). Por exemplo, um financiamento por 2 anos envolve desembolsos neste intervalo fixo de tempo sendo, consequentemente, limitado o número de termos do fluxo (prestações do financiamento).
- c) Constantes -indica que os valores dos termos que compõem o fluxo de caixa são iguais entre si.
- d) Periódicos - é quando os intervalos entre os termos do fluxo são idênticos entre si. Ou seja, o tempo entre um fluxo e outro é constante.

Observe que a estrutura desse fluxo obedece à classificação-padrão apresentada anteriormente:

- A prestação inicial ocorre em $n = 1$: postecipado;
- a diferença entre a data de um termo e outro é constante: periódico;
- o prazo do fluxo é preestabelecido (fixo), apresentando n períodos: limitado ou finito;
- os valores do PMT são uniformes (iguais): constantes.

Esquematicamente, o modelo usualmente adotado como padrão de apuração do Fluxo de Caixa nas grandes empresas encontra-se representado na figura a seguir, sobre origens e aplicações de recursos:

ORIGENS DE RECURSOS (Operações que elevam o Fluxo de Caixa)	
Lucro (prejuízo) do período	
(+/-) Despesas/Receitas que não envolvem recursos	
(=) Fluxo de Caixa proveniente das operações	
(+) Aumentos no Passivo e Patrimônio Líquido	
(+) Reduções no Ativo	
A. Total dos aumentos (origens) de caixa:	
APLICAÇÕES DE RECURSOS (Operações que diminuem o Fluxo de Caixa)	
Aumento no Ativo	
(+) Reduções no passivo e patrimônio líquido	
B. Total das reduções (aplicações) de caixa:	
C. Variações líquidas nas disponibilidades (A-B)	

Fonte: ASSAF, A N., SILVA, C. A T. Administração de capital de giro. São Paulo – SP. 1995.

As aplicações ou usos desses recursos ocorrem por incrementos nos Ativos ou reduções de Passivos e Patrimônio Líquido, como amortização de dívidas, pagamentos de dividendo, compra de imobilizado e outros bens permanentes entre outros. Por outro lado, devemos observar que nem todas as operações que promovem variações no caixa, isso afeta o seu resultado. Um exemplo disso são as transações que não envolvem dinheiro, como compras a prazo, aumento de capital por incorporação de reservas. De maneira simplista, a elaboração do Fluxo de Caixa processa-se pela comparação de demonstrativos contábeis de início e de fim de cada período.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando por base o que foi exposto aqui neste estudo, ancoradas na leitura dos autores citados, permite ressaltar a real importância da matemática financeira na vida das pessoas, assim como nas organizações, resultando no sucesso de empresas e pessoas que entendam do assunto.

Aprender os conceitos de matemática financeira é importante para qualquer cidadão, especialmente para os investidores e gestores de empresas. Dessa forma, é importante reservar um tempo para entender bem como aplicar esses conceitos e como utilizá-los no dia-a-dia. Entender, analisar e planejar transações financeiras em

diversas situações, desde investimentos até financiamentos, permitindo calcular valores presentes e futuros, compreender o impacto dos juros e avaliar a viabilidade econômica de diferentes alternativas.

A matemática financeira não é apenas uma ferramenta teórica, mas sim uma aplicação prática que auxilia pessoas e empresas a fazerem escolhas melhores em relação ao dinheiro.

Seja na tomada de crédito, avaliação de investimentos, maximizar ganhos e riquezas ou cálculo de financiamentos, dominar os fundamentos da matemática financeira oferece vantagens estratégicas e evita prejuízos desnecessários.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ASSAF NETO, ALEXANDRE **Matemática financeira e suas aplicações** | Alexandre Assaf Neto. - 12. ed. - São Paulo: Atlas, 2012.

ASSAF, A N., SILVA, C. A T. **Administração de capital de giro**. São Paulo – SP. 1995.

CREPALDI, M. A. S. **A História da matemática na apropriação dos conteúdos da 6ª série do ensino fundamental**. UNESC, 2005. Disponível em. Acesso dia 15 de agosto de 2013.

GASPERI W. N. H. de; PACHECO, E. R. **A história da matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na Educação Básica**. PDE: Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria da Educação do Estado do Paraná. 2007.

LIMA, ELON LAGES. **A MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO** / Elon Lages Lima, Paulo Cézar Pinto Carvalho, Eduardo Wagner e Augusto César Morgano. – 7.ed.—Rio de Janeiro: SBB, 2016.

LOPES, L. S; ANDREJEW A. L. F. **A história da matemática em blog: a formação inicial do professor**. In: **XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba: ENEM, 2013. P 1-15

ROSA NETO, E. **Didática da matemática**. 11. ed. São Paulo: Ática, 1998, p. 7-26.

ROSETTI Jr, H. **Não Pare de Estudar**. Vitória: Oficina de Letras, 2003.

SANTOS, H. S. **A importância da utilização da história da matemática na metodologia de ensino: estudo de caso em uma Escola Municipal da Bahia**. 2010. 64 f. Monografia apresentada ao Curso de Matemática da Universidade Estadual da Bahia para obtenção do Grau em Licenciatura em Matemática.

HISTÓRIA DA MOEDA - <https://meuartigo.brasilescola.uol.com.br/historia-do-brasil/moedas-no-brasil.htm> em 19/12/2024 .

HISTÓRIA DO BANCO CENTRAL - https://www.bcb.gov.br/pre/historia/historiabc/historia_bc.asp?frame=1 .

HISTÓRIA DA MOEDA ANTIGA - <https://www.worldhistory.org/trans/pt/1-13342/moedas-na-grecia-antiga/> .

HISTÓRIA DO DINHEIRO NO BRASIL -
<https://vejasp.abril.com.br/coluna/memoria/evolucao-moeda-brasileira.>