



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

THALLYSON FREIRE QUIRINO

**A INFLAÇÃO E A PERDA DO PODER DE COMPRA DO BRASILEIRO DURANTE
A PANDEMIA.**

**CAMPINA GRANDE
2022**

THALLYSON FREIRE QUIRINO

**A INFLAÇÃO E A PERDA DO PODER DE COMPRA DO BRASILEIRO DURANTE
A PANDEMIA.**

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

Área de concentração: Matemática
Aplicada.

Orientador: Prof^ª. Ma. Joselma Soares dos Santos Vieira.

**CAMPINA GRANDE
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

Q8i Quirino, Thallyson Freire.

A inflação e a perda do poder de compra do brasileiro durante a pandemia [manuscrito] / Thallyson Freire Quirino. - 2022.

43 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Profa. Ma. Joselma Soares dos Santos Vieira, Coordenação do Curso de Matemática - CCT."

1. Inflação. 2. Pandemia. 3. Baixa renda. 4. Poder aquisitivo. I. Título

21. ed. CDD 657.46

THALLYSON FREIRE QUIRINO

**A INFLAÇÃO E A PERDA DO PODER DE COMPRA DO BRASILEIRO DURANTE
A PANDEMIA.**

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

Área de concentração: Matemática
Aplicada.

Aprovada em: 28/07/2022.

BANCA EXAMINADORA

Joseima Soares dos Santos Vieira
Prof^a. Ma. Joseima Soares dos Santos Vieira (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Maria de Conceição Vieira Fernandes
Prof^a. Ma. Maria de conceição Vieira Fernandes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Kátia Suzana Medeiros Graciano
Prof^a. Ma. Kátia Suzana Medeiros Graciano
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

À Deus eu agradeço pela saúde e sabedoria a mim concedida para que pudesse realizar esse trabalho, reconhecendo que esse momento vivenciado só é possível por permissão Dele.

À professora Joselma Soares dos Santos Vieira pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação, pela dedicação e paciência para comigo, reconheço que sua ajuda foi essencial para conclusão deste trabalho.

À minha esposa e família que sempre acreditaram em meu potencial, lembrando de que sou capaz de realizar meus sonhos e objetivos através da minha dedicação.

Aos meus amigos pelo apoio e incentivo, por todas as palavras motivacionais que me impulsionaram a não desistir em meio as adversidades para a conclusão desta graduação.

“A matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo.” (Galileu Galilei)

RESUMO

Durante a história da construção do Brasil foram vivenciados vários períodos inflacionários que impactaram nossa economia, no qual um dos principais atingidos pelos aumentos ocasionados foram as famílias de baixa renda, pelo fato de que suas rendas não acompanhavam os aumentos dos preços de bens e serviços essenciais consumidos pela população. Neste trabalho, abordamos o aumento da inflação ocorrido durante a pandemia, no período correspondente ao ano de 2020 até o ano de 2021, e a perda do poder de compra como consequência da elevação de alguns bens e serviços essenciais consumidos pelos brasileiros que recebem em sua grande parte um salário mínimo, mostrando assim que o aumento do salário que ocorre no início dos anos não é suficiente para manter o poder de compra, pois o mesmo não acompanha a inflação.

Palavras-Chave: Inflação; Pandemia; Baixa renda; Perda no poder de compra.

ABSTRACT

During the history of construction in Brazil, several inflationary periods have been experienced that impacted our economy, in which one of the main affected by the increases caused were low-income families, due to the fact that their incomes did not follow the increases in the prices of essential goods and services consumed by the population. In this work, we address the increase in inflation that occurred during the pandemic, in the period corresponding to the year 2020 to the year 2021, and the loss of purchasing power as a consequence of the increase in some essential goods and services consumed by Brazilians who receive in their homes. most of them a minimum wage, thus showing that the salary increase that occurs at the beginning of the years is not enough to maintain purchasing power, as it does not follow inflation.

Keywords: Inflation; Pandemic; Low income; Loss of purchasing power.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – IPCA e meta para a inflação	15
Figura 2 – variação da inflação entre outubro de 2020 e outubro de 2021.....	16
Figura 3 – Demonstrativo fluxo de caixa	18
Figura 4 – Evolução do preço médio da gasolina em 2021	36
Figura 5 – Variação do preço médio do gás no Brasil	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – variação da cesta básica em 17 capitais no Brasil	38
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo.
INPC	Índice Nacional de Preços ao Consumidor.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	11
1	ALGUNS PONTOS HISTÓRICOS DA INFLAÇÃO NO BRASIL.....	13
2	CONCEITOS GERAIS UTILIZADOS NA MATEMÁTICA FINANCEIRA	17
2.1	Definições elementares	17
2.2	Regime de Capitalização Simples	19
2.2.1	Juros Simples	19
2.2.2	Montante	20
2.2.3	Taxa proporcional e taxa equivalente	21
2.3	Regime de Capitalização Composta.....	23
2.3.1	Montante	23
2.3.2	Juros Compostos	24
2.3.3	Taxas Equivalentes	26
3	INFLAÇÃO	28
3.1	Definição de Inflação	28
3.1.1	Taxa de inflação obtida a partir de um índice de preços	28
3.1.2	Comportamento exponencial da taxa de inflação	32
3.2	Taxa de Desvalorização da Moeda (TDM)	33
4	Aplicações do Cálculo da Inflação e da TDM em alguns aumentos ocorridos durante a Pandemia	36
4.1	Aumento do preço do Combustível	36
4.2	Aumento do Valor da Cesta Básica	38
4.3	Aumento no valor do botijão de gás de cozinha	40
	CONCLUSÃO	42
	BIBLIOGRAFIA	43

INTRODUÇÃO

A matemática financeira trata, em essência, do estudo do valor do dinheiro ao longo do tempo. O seu objetivo básico é o de efetuar análises e comparações dos vários fluxos de entrada e saída de dinheiro de caixa verificados em diferentes momentos. Para tanto existem dois regimes de Capitalização dos Juros: simples (ou linear) e composto (ou exponencial).

Sabemos que receber uma quantia hoje ou no futuro não são evidentemente a mesma coisa, assim, podemos observar que ao longo do tempo o real vem se desvalorizando, afetando diretamente o poder de compra dos brasileiros que tem diminuído a cada dia que se passa, visto que, com determinado valor não foi possível se consumir em 2021 os mesmos objetos que eram adquiridos em 2020.

Parte disso se deve a inflação, que durante a pandemia atingiu a sua maior alta acumulada desde 2016, causando grande evolução nos preços dos bens e serviços consumidos pelos brasileiros, prejudicando assim a maior parte da população principalmente aqueles que recebem um salário mínimo. Visto que, mesmo o salário mínimo tendo um aumento a cada ano que se inicia, esse aumento estabelecido não consegue manter o poder de compra da família brasileira, pois o mesmo não acompanha a inflação, e como consequência as famílias tem perdido seu poder aquisitivo durante longos períodos de crise econômica em nosso país.

A inflação é medida através dos principais índices produzidos pelo IBGE que são o IPCA (índice nacional de preços ao consumidor amplo) o qual é considerado o oficial pelo governo federal, e o INPC (índice nacional de preços ao consumidor). O propósito de ambos é o mesmo, medir a variação de preços de uma cesta de produtos e serviços consumida pela população. O resultado mostra se os preços aumentaram ou diminuíram de um mês para o outro.

Segundo Neto (2012), a inflação se processa de maneira exponencial, ocorrendo o aumento de preço sobre um valor que já incorpora os juros em períodos anteriores. Sendo assim, um regime de Juros compostos.

Durante o período de 2020 e 2021 muitos produtos e serviços essenciais foram impactados pelo aumento da inflação, dentre eles podemos citar a elevação do preço do combustível, da cesta básica e do gás de cozinha, refletindo assim, diretamente no bolso do consumidor final, conforme veremos mais adiante. E, em um período de 12

meses atingimos a maior alta da inflação acumulada desde de janeiro de 2016, que foi de 10,71% segundo dados do IBGE.

Nosso trabalho tem como objetivo estudar a inflação e a consequente perda do poder de compra do brasileiro, mostrando que o aumento do salário que ocorre no início dos anos não é suficiente para manter o poder de compra, pois o mesmo não acompanha a inflação. Para isto, o trabalho está dividido em 4 Capítulos, no Capítulo 1, iremos abordar um pouco sobre o contexto histórico da Inflação, também será realizado um estudo sobre o crescimento da inflação durante a pandemia, mostrando qual regime é aplicado para que ocorra essa elevação de preço desenfreada sobre os bens e serviços. No Capítulo 2 iremos apresentar os principais conceitos utilizados em matemática financeira e como funcionam os regimes de capitalização simples e composto, vendo as maneiras que os Juros incidem sobre o Capital, visto que a Inflação se comporta como regime de Capitalização Composto. No Capítulo 3 iremos apresentar o conceito de inflação e taxa de desvalorização da moeda, que mede a queda no poder de compra da moeda causada por estes aumentos de preços devido a inflação. E por fim, no Capítulo 4, iremos calcular de quanto foi o aumento da inflação e a perda do poder de compra durante a pandemia, sobre alguns bens e serviços essenciais consumidos pelos brasileiros, em particular da gasolina, da cesta básica de alimentos e do botijão de gás de cozinha, ocorridos no período correspondente ao ano de 2020 até o ano 2021.

1. ALGUNS PONTOS HISTÓRICOS DA INFLAÇÃO NO BRASIL.

Neste Capítulo, iremos relacionar o contexto histórico da inflação no Brasil descrito por SOUSA (2022) com o cenário de inflação enfrentado durante a pandemia, mostrando que o cenário enfrentado vem se repetindo ao longo da história da construção da nação brasileira, para isso utilizamos como base as referências [3], [6], [10] e [12].

A economia do nosso país, ao adentrar os ditames do capitalismo industrial e financeiro, passou a conviver com as contradições de um país economicamente dependente que deveria encontrar soluções para valorizar sua moeda e desenvolver sua economia.

No entanto, promover esse desenvolvimento exigia dos nossos governos a aquisição de empréstimos a serem empregados na contratação de funcionários e no financiamento de obras que, muitas vezes, acabavam deixando nosso país completamente endividado. Uma solução usual adotada pelo Estado para sanar este problema era fabricar o dinheiro necessário para que tivesse condições de honrar uma considerável parte de seus compromissos financeiros.

A solução parecia ser prática e viável, mas, infelizmente, a circulação de papel-moeda em uma economia que não tem riquezas correspondentes àquele total de dinheiro disponível acaba desvalorizando a moeda. Conseqüentemente, o preço das mercadorias sobe e os trabalhadores – que tem sua renda fixada em uma determinada faixa salarial – têm o seu poder de compra reduzido, o que acaba aumentando o já tão penoso custo de vida.

Até aqui, podemos perceber que um dos fatores responsáveis pela crise inflacionária está intimamente ligado à aquisição de dívidas. No Brasil essa acumulação de dívidas tem longa data e veio se desenhando desde o período colonial, quando diversos exploradores requeriam da Coroa Portuguesa empréstimos para financiar suas atividades. Passando para a monarquia, temos o governo de Dom Pedro I inaugurado por uma dívida de dois milhões de libras esterlinas, usadas na “compra” efetiva de nossa independência.

No período republicano a questão inflacionária ganhou uma importância ainda maior, tendo em vista as novas condições da economia mundial. O Brasil, em pleno auge de desenvolvimento do capitalismo industrial, se via diante o dilema de preservar

o traço agro-exportador da economia nacional ou promover a modernização da economia. No primeiro governo republicano surgiu a figura de um proeminente intelectual chamado Rui Barbosa, que ocupou o cargo de Ministro da Fazenda.

Em sua gestão, Rui Barbosa procurou modernizar a economia nacional permitindo que os bancos fabricassem papel-moeda e facilitando a contração de empréstimos para a criação de empresas. A medida, apesar de bem intencionada, gerou uma enorme crise especulativa que promoveu uma onda de empréstimos seguida pela injeção massiva de papel-moeda na economia. Com isso, o país não conseguiu remodelar sua política de desenvolvimento econômico e, ainda por cima, causou uma grande crise inflacionária.

Apesar desse episódio de dimensões trágicas, nas primeiras décadas do século XX, o Brasil teve uma considerável reação econômica causada pela crise do mercado europeu. A partir de 1914, o Velho Continente tornou-se palco de uma série de conflitos civis e grandes guerras que desestabilizaram sua própria economia. Nesse momento, o Brasil, tão dependente dos produtos industrializados europeus, iniciou a arrancada de sua indústria e a diversificação de sua economia.

Esse primeiro fôlego dado à economia gerou uma contenção do problema inflacionário no Brasil. Contudo, o país inaugurava sua industrialização em um momento que diversas potências industriais já estavam plenamente consolidadas no mercado internacional. Por isso, o país necessitava de contrair empréstimos para que fosse possível tornar nossa economia consideravelmente competitiva em relação aos seus concorrentes comerciais.

Nos governos de Vargas e JK, o dilema do desenvolvimento foi sensivelmente marcado entre a opção de proteger a economia e promover um desenvolvimento autônomo e gradual, ou permitir que investidores estrangeiros pudessem injetar seus recursos para que o país pudesse recuperar os anos de atraso da economia. Ambas as opções requeriam projetos econômicos muito bem elaborados que, apesar de demandarem de empréstimos, deveriam ter o cuidado de não desvalorizar a moeda nacional.

Todavia, as oscilações do mercado internacional, a corrupção política e nosso atraso econômico acabavam possibilitando a deflagração de diversos processos inflacionários. No governo militar, principalmente entre os anos de 1969 e 1973, a economia experimentou uma onda de crescimento propiciado pelo chamado “milagre econômico”. Esse teve curto período de vida, principalmente em razão da crise que

se abateu sobre a economia mundial e o modelo de desenvolvimento artificial gerado do tal “milagre”.

Na década de 1980, o problema da recessão econômica acabou transformando a inflação em um companheiro presente na mesa de todos os brasileiros. A desvalorização da moeda chegou a tal ponto que os produtos do supermercado, por exemplo, eram reajustados mais de uma vez ao dia. Nessa mesma época, a criação de diferentes moedas era tentada para se conter o caos da inflação e diversos planos econômicos tentavam dar uma solução definitiva para a questão.

No ano de 1994, o “Plano Real” propôs um projeto de reestruturação da economia nacional baseado em uma nova moeda que levava o mesmo nome do plano. A partir de então, os níveis inflacionários de nossa economia, excetuado alguns momentos de crise momentânea, passaram a alcançar níveis suportáveis ao desenvolvimento e o custo de vida de uma considerável parcela dos trabalhadores.

Dessa forma, podemos observar que em vários momentos durante a trajetória econômica do Brasil tivemos períodos inflacionários e que muitas foram as dificuldades encontradas, afim de superar os momentos de crise vivenciados pela população brasileira. Porém com o início da Pandemia em 2020 vimos um novo crescimento inflacionário exacerbado impactando nossa economia, fazendo com que bens duráveis e não duráveis pudessem ter novas altas ainda não imaginadas.

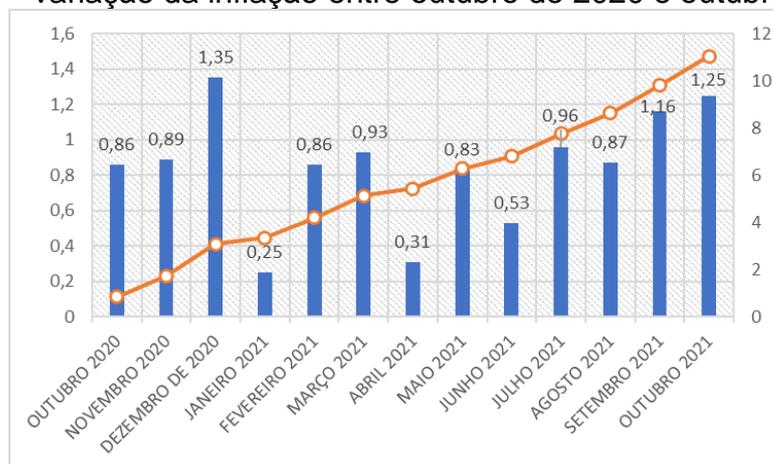
Assim, durante a pandemia tivemos uma grande elevação dos preços de bens e serviços e em um período de 12 meses atingimos a maior alta da inflação acumulada desde de janeiro de 2016, que foi de 10,71% segundo dados do IBGE.

Figura 1 – IPCA e meta para a inflação.



Abaixo conseguimos ver a variação da inflação que ocorreu entre outubro de 2020 e outubro de 2021, na qual tivemos uma inflação acumulada que ultrapassou os 10% em um período de 12 meses .

Figura 2 – variação da inflação entre outubro de 2020 e outubro de 2021.



Fonte: Desenvolvido pelo autor;2022.

A partir dos dados informados pelo IBGE vemos o quanto foi elevado o preço de objetos e serviços durante o período pandêmico, e em contra partida podemos observar que não obtivemos uma elevação do salário mínimo brasileiro impactando diretamente nas finanças da população visto que o brasileiro teve que se reinventar para sobreviver em um período no qual tivemos a elevação de preços de vários alimentos essenciais e serviços, quando na verdade o salário do brasileiro não acompanhou essa evolução.

Nesse sentido, iremos estudar no capítulo a seguir os conceitos primordiais da matemática financeira, vendo as formas nas quais os Juros incidem sobre o Capital.

2. CONCEITOS GERAIS UTILIZADOS NA MATEMÁTICA FINANCEIRA E OS REGIMES DE CAPITALIZAÇÃO DOS JUROS.

Neste Capítulo iremos abordar os conceitos primordiais da matemática financeira a fim de entendermos os Regimes de Capitalização, necessários para compreender no próximo Capítulo, de que modo a inflação se comporta, tendo como base as referências [1], [2] e [5].

2.1. Definições elementares

Fundamentalmente, a Matemática Financeira estuda os procedimentos utilizados em pagamentos de empréstimos, bem como os métodos de análise de investimentos em geral.

Postergar uma entrada de caixa (recebimento) por certo tempo envolve um sacrifício, o qual deve ser pago mediante uma recompensa, definida pelos Juros. Dessa forma, são os Juros que efetivamente induzem o adiantamento do consumo, permitindo a formação de poupanças e de novos investimentos na economia.

Diante disso, temos os primeiros conceitos abordados dentro da matemática financeira:

- **Capital (C):** Ao emprestar um valor monetário a outra pessoa, durante um certo tempo, essa quantia é chamada de Capital.
- **Juros (J):** Os Juros podem ser entendidos como sendo o custo do crédito ou a remuneração do Capital aplicado. Desta forma, são os Juros que efetivamente induzem o adiamento do consumo, permitindo a formação de poupanças e de novos investimentos na economia.
- **Taxa de Juros (i):** É o coeficiente que determina o valor do Juros, isto é, a remuneração do fator Capital utilizado durante certo período de tempo.
- As taxas de Juros se referem sempre a uma unidade de tempo, normalmente indicada da seguinte forma: ao dia (a.d.), ao mês (a.m.), ao ano (a.a.), e etc. E podem ser representadas equivalentemente de duas maneiras, **taxa percentual** e **taxa unitária**.

- **taxa percentual:** Refere – se ao valor do Juros para cada centésima parte do Capital, ou seja, os juros podem são obtidos dividindo – se o Capital por 100.
- **Taxa unitária:** centra – se na unidade de Capital. Reflete o rendimento de cauda unidade de Capital em certo período do tempo.

São exemplos de taxas percentual e unitária, respectivamente, a taxa 2,5%ao mês e 0,025 ao mês.

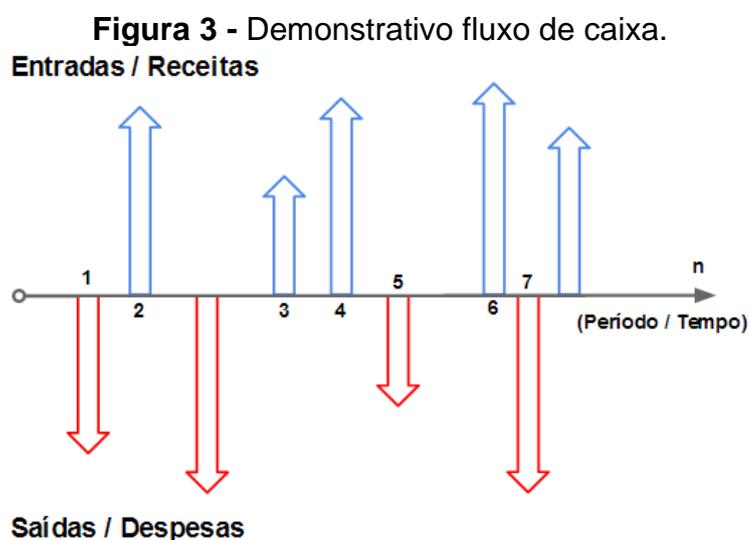
Dessa forma, temos que os Juros produzidos em um determinado período de tempo é igual ao produto do Capital pela taxa, isto é:

$$J = C . i.$$

- **Montante (M):** A soma do Capital (C) emprestado com os Juros (J) é o que chamamos de Montante (M). Ou seja, ao ser aplicado um Capital a uma taxa periódica de Juros por um determinado período, ela produz um acumulado que é denominado de Montante.

$$M = C + J.$$

- **Diagrama de fluxo de Caixa:** Os movimentos monetários são identificados temporalmente através de um conjunto de entrada e saídas de caixa definido como fluxo de caixa. O fluxo de caixa é de grande importância para as operações financeiras, permitindo que se visualize no tempo o que ocorre com o Capital. O mesmo pode ser representado da seguinte forma:



Fonte: <https://www.treasury.com.br/blog/demonstrativo-de-fluxo-de-caixa/>

Nesse sentido, é importante ressaltar que existem dois tipos de critérios pelos quais os juros são formados e sucessivamente podem ser incorporados ao Capital ao longo do tempo. Nesta conceituação podem ser identificados dois regimes de Capitalização dos Juros: simples (ou linear) e composto (ou exponencial).

O regime de capitalização simples comporta -se como se fosse uma progressão aritmética (PA), crescendo o Juros de forma linear ao longo do tempo. Nesse critério, o Juros somente incide sobre o Capital inicial da operação (aplicação ou empréstimo), não se registrando Juros sobre o saldo de Juros acumulados.

O regime de capitalização composta incorpora ao Capital não somente ao Juros referente a cada período, mais também o Juros sobre o acumulado até o momento anterior. É um comportamento equivalente a uma progressão geométrica (PG) no qual o Juros incide sempre sobre o saldo apurado no início do período correspondente (e não unicamente sobre o Capital inicial).

2.2. Regime de Capitalização Simples

O regime de capitalização simples comporta -se como se fosse uma progressão aritmética (PA), crescendo os Juros de forma linear ao longo do tempo. Nesse critério, os Juros somente incidem sobre o capital inicial da operação (aplicação ou empréstimo), não se registrando juros sobre o saldo de juros acumulados.

2.2.1. Juros Simples

Os Juros simples podem ser calculados através do produto do Capital pela taxa e pelo prazo da aplicação. E pode ser obtido pela seguinte forma:

$$J = C \times i \times n.$$

Onde:

J = Valor do Juros expresso em unidades monetárias;

C = Capital. É o valor (em \$) representativo de um determinado momento;

i = taxa de Juros, expressa em sua forma unitária;

n = Prazo;

É importante ressaltar que nessa fórmula o prazo (n) deve estar expresso na mesma unidade de tempo da taxa de Juros (i), isto é, se a taxa (i) for definida ao mês, o prazo (n) também deverá ser dado em meses, do contrário deve ser feita uma

transformação para encontrar o prazo ou a taxa equivalente deixando ambos na mesma unidade de tempo.

Exemplo 2.1: Um capital de R\$4.000,00 foi aplicado durante 2 meses a uma taxa de 3% *a. b* (ao bimestre). Calcule os Juros.

Solução: Temos;

$$C = R\$4.000,00$$

$$i = 3\%a. b \text{ ou } 0,03a. b.$$

$$n = 2 \text{ meses ou } 1 \text{ bimestre}$$

$$J = ?$$

Logo, os Juros são dados por

$$\begin{aligned} J &= C \times i \times n \\ \Rightarrow J &= 4.000 \times 0,03 \times 1 \\ \Rightarrow J &= R\$ 120,00. \end{aligned}$$

Assim, ao aplicarmos um capital de R\$4.000,00 a uma taxa de 3% *a. b*, teremos de Juros de R\$ 120,00.

2.2.2. Montante

Um determinado Capital, quando aplicado a uma taxa periódica de Juros por um determinado tempo, produz um valor acumulado denominado Montante, e é identificado em Juros simples por *M*. Em outras palavras, o Montante é constituído do Capital mais o valor acumulado dos Juros, isto é:

$$M = C + J.$$

No entanto, em um regime de capitalização simples sabemos que os Juros são calculados da seguinte forma:

$$J = C \times i \times n.$$

Substituindo esta expressão básica na fórmula de Montante supra, e colocando-se *C* em evidência, temos a fórmula de Montante para Juros simples:

$$\begin{aligned} M &= C + C \times i \times n \\ \Rightarrow M &= C \times (1 + i \times n). \end{aligned}$$

Exemplo 2.2: Qual o Montante de uma aplicação de R\$ 200.000,00 a Juros simples, durante 1 ano à taxa de 4% *a. m.*?

Solução: Temos;

$$C = R\$200.000,00$$

$$i = 4\% \text{ a. m. ou } 0,04 \text{ a. m.}$$

$$n = 1 \text{ ano ou } 12 \text{ meses}$$

$$M = ?$$

Logo, o Montante é dado por

$$\begin{aligned} M &= C \times (1 + i \times n) \\ \Rightarrow M &= 200.000 \times (1 + 0,04 \times 12) \\ \Rightarrow M &= 200.000 + (200.000 \times 0,04 \times 12) \\ \Rightarrow M &= 200.000 + (8.000 \times 12) \\ \Rightarrow M &= 200.000 + (96.000) \\ \Rightarrow M &= R\$ 296.000,00. \end{aligned}$$

Assim, temos que ao aplicarmos R\$200.000,00 durante um ano a uma taxa 4% a. m. teremos um Montante de R\$ 296.000,00.

2.2.3. Taxa proporcional e taxa equivalente

Para se compreender mais claramente o significado dessas taxas deve – se reconhecer que toda operação envolve dois prazos (*i*) o prazo a que se refere a taxa de Juros, e (*ii*) o prazo de capitalização (ocorrência) de Juros.

Mas em inúmeras outras operações estes prazos não são coincidentes. Os Juros podem ser capitalizados em prazos inferiores ao da taxa, devendo-se nessa situação ser definido como o prazo da taxa será rateado ao período de capitalização.

É necessário para o uso das formulas de matemática financeira, conforme foi abordado anteriormente, expressar estes prazos diferentes na mesma unidade de tempo. Ou seja, transforma – se o prazo específico da taxa para o de capitalização ou, de maneira inversa, o período de capitalização passa a ser expresso na unidade de tempo da taxa de Juros.

No regime de Juros simples, diante de sua própria natureza linear, essa transformação é processada pela denominada taxa proporcional de Juros, também nomeada de taxa linear ou nominal. Esta taxa proporcional é obtida da divisão entre a taxa de Juros considerada na operação e o número de vezes em que ocorrerão os Juros (quantidade de períodos de capitalização).

A aplicação de taxas proporcionais é muito difundida, principalmente em operações de curto e curtíssimo prazo, tais como: cálculo de Juros de mora, descontos bancários, créditos de curtíssimo prazo, apuração de encargos sobre o saldo devedor de conta corrente bancária etc.

Exemplo 2.3: calcular a taxa mensal proporcional de Juros de:

- a) 14,4% ao ano;
- b) 6,8% ao quadrimestre;
- c) 11,4% ao semestre;

Solução:

- a) Como 1 ano tem 12 meses, a taxa mensal proporcional é

$$i = 14,4\% \div 12 \Rightarrow i = 1,2\% \text{ a. m. (ao mês).}$$

- b) Como 1 quadrimestre tem 4 meses, a taxa mensal proporcional é

$$i = 6,8\% \div 4 \Rightarrow i = 1,7\% \text{ a. m. (ao mês).}$$

- c) Como 1 semestre tem 6 meses, a taxa mensal proporcional é

$$i = 11,4\% \div 6 \Rightarrow i = 1,9\% \text{ a. m. (ao mês).}$$

Exemplo 2.4: Determine a taxa de Juros simples anual proporcional às seguintes taxas:

- a) 2,5% ao mês;
- b) 56% ao quadrimestre;
- c) 12,5% para 5 meses;

Solução:

- a) Como 1 ano tem 12 meses, a taxa anual proporcional é

$$i = 2,5\% \times 12 \Rightarrow i = 30\% \text{ a. a. (ao ano).}$$

- b) Como 1 ano tem 3 quadrimestres, a taxa anual proporcional é

$$i = 56\% \times 3 \Rightarrow i = 168\% \text{ a. a. (ao ano).}$$

- c) Como 1 ano tem $\frac{12}{5}$ períodos de 5 meses, a taxa anual proporcional é

$$i = 12,5\% \times \frac{12}{5} \Rightarrow i = 30\% \text{ a. a. (ao ano).}$$

As taxas de Juros simples se dizem equivalentes quando aplicadas a um mesmo capital e pelo mesmo intervalo de tempo, produzem o mesmo volume linear de Juros.

No regime de Juros simples, taxas proporcionais (nominais ou lineares) e taxas equivalentes são consideradas a mesma coisa, sendo indiferente a classificação de duas taxas de juros como proporcionais ou equivalentes.

2.3. Regime de Capitalização Composta.

O regime de capitalização composta incorpora ao Capital não somente os Juros referentes a cada período, mais também os Juros sobre o acumulado até o momento anterior. É um comportamento equivalente a uma progressão geométrica (PG) no qual os Juros incidem sempre sobre o saldo apurado no início do período correspondente (e não unicamente sobre o capital inicial).

Este processo de formação dos Juros é diferente daquele descrito para os Juros simples, onde unicamente o capital rende Juros, não ocorrendo remuneração sobre os Juros formados em períodos anteriores.

Tecnicamente, o regime de Juros compostos é superior ao de Juros simples, principalmente pela possibilidade de fracionamento dos prazos, conforme falado anteriormente. No critério composto a equivalência entre capitais pode ser apurada em qualquer data, retratando melhor a realidade das operações que o regime linear.

2.3.1. Montante.

Por definição o Montante é a soma do Capital com os Juros. Usando a definição de Juros compostos, onde os Juros incidem sobre o saldo (Montante) acumulado ao final de cada período que antecede o período considerado. Temos que o Montante pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$M = C \times (1 + i)^n. \quad (1)$$

Onde temos;

M = Montante;

C = Capital;

i = Taxa de Juros;

n = Período de tempo da operação financeira.

Desse modo temos que, no estudo de Juros compostos o Montante também pode ser chamado de valor futuro. Onde $(1 + i)^n$ é o fator de capitalização (ou de valor futuro), representado por FCC (i, n) a Juros compostos.

Se faz necessário enfatizar que, as expressões de cálculos de Capital e do Montante permitem capitalizações e atualizações envolvendo diversos valores e não somente um único Capital ou Montante.

Exemplo 2.5: Se em 12 meses sucessivos um fundo render 1,2% *a.m.*, qual será o Montante de uma aplicação inicial de R\$ 10.000,00 ?

Solução: Temos;

$$C = R\$ 10.000$$

$$i = 1,2\% \text{ ou } 0,012$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$M = ?$$

Logo, o Montante da aplicação é dado por

$$\begin{aligned} M &= C \times (1 + i)^n \\ M &= 10.000 \times (1 + 0,012)^{12} \\ \Rightarrow M &= 10.000 \times (1,012)^{12} \\ \Rightarrow M &= 10.000 \times 1,1538 \\ \Rightarrow M &= R\$ 11.538,00. \end{aligned}$$

Assim, temos que aplicarmos R\$ 10.000,00 em um fundo que rende 1,2% *a.m.* durante 12 meses sucessivos teremos um o Montante será de R\$ 11.538,00.

2.3.2. Juros Compostos.

No regime de Juros compostos, os Juros são capitalizados, produzindo Juros sobre Juros periodicamente. Por outro lado, sabe – se que o valor monetário dos Juros é apurado pela diferença entre o Montante e o Capital, podendo – se obter o resultado da seguinte forma:

$$J = M - C.$$

Substituindo a igualdade (1), dada na seção anterior, na igualdade acima temos:

$$J = C \times (1 + i)^n - C.$$

Colocando Capital em evidência, chegamos à conclusão de que os Juros podem ser calculados pela seguinte fórmula:

$$J = C \times [(1 + i)^n - 1].$$

Onde temos;

J = Juros;

C = Capital;

i = taxa de Juros;

n = período da aplicação;

É importante ressaltar que, no estudo de juros compostos o Capital também pode ser chamado de valor presente, pois não necessariamente ele se refere a um valor expresso no momento zero. Em verdade, o Capital pode ser apurado em qualquer data focal anterior a do Montante.

Exemplo 2.6: José Luís aplicou R\$ 12.000,00 por 10 meses num fundo que rende Juros compostos à taxa de 1,4% *a. m.* Quanto ele ganhou de Juros?

Solução: Temos;

$$C = R\$12.000,00$$

$$i = 1,4\%a. m. \text{ ou } 0,014 a. m.$$

$$n = 10 \text{ meses}$$

$$J = ?$$

Logo, ele ganhou de Juros

$$J = C \times [(1 + i)^n - 1]$$

$$J = 12.000 \times [(1 + 0,014)^{10} - 1]$$

$$\Rightarrow J = 12.000 \times [(1,014)^{10} - 1]$$

$$\Rightarrow J = 12.000 \times [(1,014)^{10} - 1]$$

$$\Rightarrow J = 12.000 \times [1,14 - 1]$$

$$\Rightarrow J = 12.000 \times [0,14]$$

$$\Rightarrow J = R\$ 1.680,00.$$

Assim, temos que ao José Luís aplicar R\$ 12.000,00 por 10 meses ele teve um retorno de R\$ 1.680,00.

2.3.3. Taxas Equivalentes.

Ao se tratar de Juros simples, foi mencionado que a taxa equivalente é a própria taxa proporcional da operação. Ou seja, são também equivalentes, pois promovem a igualdade dos Montantes de um mesmo Capital ao final de certo período de tempo.

O conceito enunciado de taxa equivalente permanece válido para o regime de juros compostos diferenciando-se, no entanto, a fórmula de cálculo da taxa de Juros equivalente. Por se tratar de capitalização exponencial, a expressão da taxa equivalente composta é a média geométrica da taxa de Juros do período inteiro, isto é:

$$i_q = \sqrt[q]{1+i} - 1.$$

Onde:

q = número de períodos de capitalização.

Exemplo 2.7: Sendo a taxa corrente de Juros de 10% *a. q.* (ao quadrimestre), quanto deve ser aplicado hoje para se resgatar R\$ 38.500,00 daqui a 28 meses?

Solução: Temos;

$$M = R\$38.500,00$$

$$i = 10\% \text{ a. q.}$$

$$n = 28 \text{ meses}$$

$$C = ?$$

Como a taxa e o prazo não estão na mesma unidade de tempo, e 1 quadrimestre tem 4 meses, a partir disso calculemos a taxa equivalente ao mês:

$$i_4 = \sqrt[4]{1+0,1} - 1$$

$$\Rightarrow i_4 = \sqrt[4]{1,1} - 1$$

$$\Rightarrow i_4 = \sqrt[4]{1,1} - 1$$

$$\Rightarrow i_4 = 1,024 - 1$$

$$\Rightarrow i_4 = 0,024 \text{ ou } 2,4\% \text{ a. m.}$$

Calculando agora o Capital, temos:

$$M = C \times (1+i)^n$$

$$\Rightarrow 38.500 = C \times (1 + 0,024)^{28}$$

$$\Rightarrow 38.500 = C \times (1 + 0,024)^{28}$$

$$\Rightarrow 38.500 = C \times (1,024)^{28}$$

$$\Rightarrow 38.500 = C \times 1,94$$

$$\Rightarrow \frac{38.500}{1,94} = C$$

$$\Rightarrow C = \frac{38.500}{1,94}$$

$$\Rightarrow C = R\$ 19.845,36.$$

Assim, temos que para obter o valor de R\$ 38.500,00 daqui a 28 meses é necessário aplicar o valor de R\$ 19.845,36.

Ademais, vimos nesse capítulo as formas nas quais o Juros incide sobre o Capital sendo elas de forma simples ou composta, a partir disso, podemos identificar que a inflação se comporta como um Regime de Capitalização Composta. A seguir, iremos estudar a Inflação e como ela pode ser calculada.

3. INFLAÇÃO

Neste capítulo, iremos abordar o conceito de inflação, mostrando a fórmula pela qual pode se calcular a variação dos preços de bens e serviços, além disso iremos estudar a Taxa de desvalorização da moeda, obtida a partir da inflação, que mede a queda no poder de compra da moeda em um determinado período de tempo, para isto, foram utilizadas as referências [1] e [2].

3.1. Definição de Inflação

Conforme citado outrora, podemos apresentar o conceito de inflação que nada mais é do que a elevação generalizada dos preços de vários bens e serviços, ocasionando a diminuição do poder de compra do consumidor. Ao processo contrário é dado o nome de deflação.

3.1.1. Taxa de inflação obtida a partir de um índice de preços.

Um índice de preços é resultante de um procedimento estatístico que, entre outras aplicações, permite medir as variações ocorridas nos níveis gerais de preços de um período para outro.

No Brasil são utilizados inúmeros índices de preços, sendo originados de amostragem e critérios desiguais e elaborados por diferentes instituições de pesquisa.

Desse modo, temos que a taxa de inflação, a partir do índice de preços, pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$I = \frac{P_n}{P_{n-t}} - 1,$$

onde

I = taxa da inflação obtida a partir de determinado índice de preços;

P = índice de preços utilizado para o cálculo da taxa de inflação;

$n, n - t$ = respectivamente, data de determinação da inflação e o período anterior considerado.

Observação 3.1: Quando a taxa de inflação é negativa, significa que houve uma deflação.

Exemplo 3.1: Os índices gerais de preços (IGP) referentes aos seis primeiros meses de determinado ano no Brasil foram:

Mês	IGP
Dezembro/X8	107,325
Janeiro/X9	108,785
Fevereiro/X9	110,039
Março/X9	112,035
Abril/X9	114,614
Mai/X9	115,071
Junho/X9	118,090

Determine:

- A taxa de inflação dos meses de janeiro, fevereiro e março de X9;
- A inflação do primeiro trimestre de X9;
- A taxa de inflação do semestre;
- Considerando de 2,24% a inflação do mês de julho de X9, apurar o IGP do mês.

Solução:

- Sabendo que a fórmula da Inflação é a seguinte:

$$I = \frac{P_n}{P_{n-t}} - 1$$

- Temos para o mês de janeiro:

$$P_n = P_{jan} = 108,785$$

$$P_{n-t} = P_{dez} = 107,325$$

$$I_{jan} = ?$$

Logo a inflação no mês de janeiro é de:

$$\begin{aligned} I_{jan} &= \frac{108,785}{107,325} - 1 \\ \Rightarrow I_{jan} &= 1,0136 - 1 \\ \Rightarrow I_{jan} &= 0,0136. \end{aligned}$$

Dessa forma se multiplicarmos por 100 podemos obter o valor em porcentagem aproximadamente:

$$\Rightarrow I_{Jan} = 1,36\% .$$

ii. Temos para o mês de fevereiro;

$$P_n = P_{fev} = 110,039$$

$$P_{n-t} = P_{jan} = 108,785$$

$$I_{Fev} = ?$$

Logo a inflação no mês de fevereiro é de:

$$I_{Fev} = \frac{110,039}{108,785} - 1$$

$$\Rightarrow I_{Fev} = 1,0115 - 1$$

$$\Rightarrow I_{Fev} = 0,0115 .$$

Dessa forma se multiplicarmos por 100 podemos obter o valor em porcentagem aproximadamente:

$$\Rightarrow I_{Fev} = 1,15\% .$$

iii. Temos para o mês de março;

$$P_n = P_{mar} = 112,035$$

$$P_{n-t} = P_{fev} = 110,039$$

$$I_{mar} = ?$$

Logo, a inflação no mês de março é de:

$$I_{mar} = \frac{112,035}{110,039} - 1$$

$$\Rightarrow I_{mar} = 1,0181 - 1$$

$$\Rightarrow I_{mar} = 0,0181 .$$

Dessa forma se multiplicarmos por 100 podemos obter o valor em porcentagem aproximadamente:

$$\Rightarrow I_{mar} = 1,81\% .$$

b) Sabendo que a fórmula da Inflação é a seguinte:

$$I = \frac{P_n}{P_{n-t}} - 1$$

Temos que,

$$P_n = P_{mar} = 112,035$$

$$P_{n-t} = P_{dez} = 107,325$$

$$I = ?$$

Logo a inflação no primeiro trimestre de x9 será:

$$I = \frac{112,035}{107,325} - 1$$

$$\Rightarrow I = 1,0438 - 1$$

$$\Rightarrow I = 0,0438.$$

Dessa forma se multiplicarmos por 100 podemos obter o valor em porcentagem aproximadamente:

$$\Rightarrow I = 4,38\%.$$

c) Sabendo que a fórmula da Inflação é a seguinte:

$$I = \frac{P_n}{P_{n-t}} - 1$$

Temos;

$$P_n = P_{jun} = 118,090$$

$$P_{n-t} = P_{dez} = 107,325$$

$$I = ?$$

Logo a inflação do semestre é de:

$$I = \frac{118,090}{107,325} - 1$$

$$\Rightarrow I = 1,1003 - 1$$

$$\Rightarrow I = 0,1003.$$

Dessa forma se multiplicarmos por 100 podemos obter o valor em porcentagem aproximadamente:

$$\Rightarrow I_{sem} = 10,03\%.$$

d) Sabendo que a fórmula da Inflação é a seguinte:

$$I = \frac{P_n}{P_{n-t}} - 1.$$

Temos para o mês de julho:

$$P_n = P_{jul} = ?$$

$$P_{n-t} = P_{jun} = 118,090$$

$$I_{jul} = 2,24\%$$

Logo o IGP no mês de julho será:

$$0,0224 = \frac{P_n}{118,090} - 1$$

$$\Rightarrow P_n - 118,090 = 118,090 \times 0,0224$$

$$\Rightarrow P_n - 118,090 = 2,64$$

$$\Rightarrow P_n = 2,64 + 118,090$$

$$\Rightarrow P_n = 120,735.$$

3.1.2. Comportamento exponencial da taxa de inflação

O comportamento da inflação se processa de maneira exponencial, ocorrendo aumento de preço sobre um valor que já incorpora acréscimos apurados em períodos anteriores. Da mesma forma que o regime de juros compostos, a formação da taxa de inflação assemelha-se a uma progressão geométrica, verificando-se juros sobre juros. Assim, quando queremos determinar a inflação acumulada e/ou a inflação média de um determinado período de tempo, devemos utilizar a definição de taxa equivalente apresentada na seção 2.2.3 do capítulo 2, pois são válidos para inflação os mesmos conceitos estudados no regime de capitalização composta.

Exemplo 3.2: A taxa de inflação verificada em cada um dos quatro primeiros meses de um determinado ano é apresentada a seguir

$$I_{Jan.} = 0,92\%; I_{Fev.} = 0,35\%; I_{Mar.} = -0,53\%(\text{deflação}); I_{Abr.} = 1,01\%.$$

Pede-se determinar a taxa acumulada de inflação do quadrimestre e a taxa equivalente mensal.

Solução:

Temos que a taxa acumulada de inflação do quadrimestre, usando as definições estudadas de taxas equivalentes no capítulo 2, será:

$$I_{quadrिम} = (1 + I_{Jan})(1 + I_{Fev})(1 + I_{Mar})(1 + I_{Abr}) - 1$$

$$\Rightarrow I_{quadrिम} = (1 + 0,0092)(1 + 0,0035)(1 - 0,0053)(1 + 0,0101) - 1$$

$$\Rightarrow I_{quadrim} = 0,0175 = 1,75\%.$$

E a taxa equivalente mensal é dada por:

$$\begin{aligned} I_{mensal} &= \sqrt[4]{1 + I_{quadrim}} - 1 \\ \Rightarrow I_{mensal} &= \sqrt[4]{1 + 0,0175} - 1 \\ \Rightarrow I_{mensal} &= \sqrt[4]{1,0175} - 1 \\ \Rightarrow I_{mensal} &= 1,00435 - 1 \\ \Rightarrow I_{mensal} &= 0,00435 = 0,435\%. \end{aligned}$$

Exemplo 3.3: No exemplo 3.1, determine a taxa média mensal de inflação do primeiro trimestre.

Solução: A partir das alternativas a) e b) resolvidas no exemplo 3.1, temos:

$$I_{Jan} = 1,36\%; \quad I_{Fev} = 1,15\%; \quad e \quad I_{mar} = 1,81\%.$$

Logo, a inflação acumulada do primeiro trimestre é

$$\begin{aligned} I_{trim} &= (1 + I_{Jan})(1 + I_{Fev})(1 + I_{mar}) - 1 \\ \Rightarrow I_{trim} &= (1 + 0,0136)(1 + 0,0115)(1 + 0,0181) - 1 \\ \Rightarrow I_{trim} &= 0,0438 = 4,38\%. \end{aligned}$$

Logo, a média do primeiro trimestre será:

$$\begin{aligned} I_{mensal} &= \sqrt[3]{1 + I_{trim}} - 1 \\ \Rightarrow I_{mensal} &= \sqrt[3]{1 + 0,0438} - 1 \\ \Rightarrow I_{mensal} &= 0,0144 = 1,44\%. \end{aligned}$$

3.2. Taxa de Desvalorização da Moeda (TDM)

A partir desse aumento ocasionado pela inflação na compra de objetos e serviços, temos em contra partida uma desvalorização no preço da moeda oficial do nosso país diminuindo o poder de compra do brasileiro. Assim, temos que o dinheiro tem diferentes valores no tempo, motivados apenas pelas taxas de juros e inflação.

Enquanto a inflação representa uma elevação nos níveis de preços, a taxa de desvalorização da moeda (TDM) mede a queda no poder de compra da moeda causada por estes aumentos de preços.

A taxa de desvalorização da moeda (TDM), para diferentes taxas de inflação, pode ser obtida a partir da seguinte fórmula:

$$TDM = \frac{I}{1 + I}$$

sendo I a taxa de inflação do período.

Vale ressaltar que quanto maior a inflação, evidentemente maior será a taxa de desvalorização da moeda, chegando assim à consequência de que teremos uma menor capacidade aquisitiva.

Exemplo 3.4: Sendo de 2,2% a taxa de inflação de determinado mês e de 1,8% a taxa do mês seguinte, determinar a redução do poder de compra verificada no bimestre.

Solução: Calculando primeiro a taxa de inflação do bimestre, obtemos:

$$I = (1 + 0,022)(1 + 0,018) - 1$$

$$\Rightarrow I = 0,0404 = 4,04\%$$

Dessa forma temos que a TDM será:

$$TDM = \frac{0,0404}{1 + 0,0404}$$

$$\Rightarrow TDM = \frac{0,0404}{1,0404}$$

$$\Rightarrow TDM = 0,0388$$

$$\Rightarrow TDM = 3,88\%$$

Exemplo 3.5: Sendo de 11,8% a taxa de desvalorização da moeda em determinado período, calcular a inflação que determinou este resultado negativo no poder de compra da moeda.

Solução:

Temos;

$$TDM = 11,8\%$$

$$I = ?$$

Como a taxa de desvalorização é dada por

$$TDM = \frac{I}{1 + I}$$

$$\Rightarrow 0,118 = \frac{I}{1 + I}$$

$$\Rightarrow 0,118 \times (1 + I) = I$$

$$\Rightarrow 0,118 + 0,118I = I$$

$$\Rightarrow 0,118 = 0,882I$$

$$\Rightarrow \frac{0,118}{0,882} = I$$

$$\Rightarrow I = 0,1338 = 13,38\%.$$

Logo, a inflação que determinou este resultado negativo foi de 13,38%.

A partir do capítulo estudado podemos compreender e calcular a inflação e a desvalorização que ocorre com a moeda, a seguir iremos realizar a aplicação das formulas citadas neste capítulo, afim de vermos os impactos causados no bolso dos brasileiros a partir de bens e serviços que são consumidos diariamente pelo mesmo.

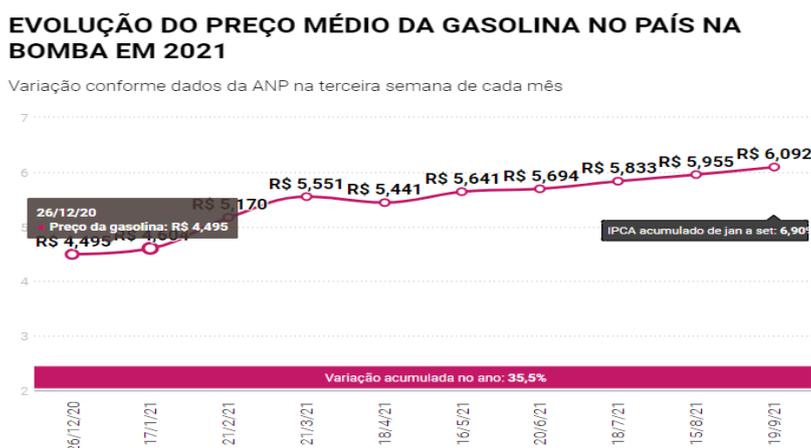
4. Aplicações do Cálculo da Inflação e da TDM em alguns aumentos ocorridos durante a Pandemia.

Neste Capítulo, vamos mostrar a variação do preço médio de alguns bens e serviços no Brasil ocorridos na Pandemia, no período do ano de 2020 ao ano de 2021, em particular da gasolina, da cesta básica e do botijão de gás de cozinha, utilizando as fórmulas apresentadas no capítulo anterior, a fim de demonstrar que os valores cobrados e seus respectivos aumentos representam um valor exorbitante em relação ao preço do salário mínimo que é recebido por boa parte da população, sendo assim necessário a tomada de decisões cabíveis por parte dos organizações responsáveis pelos respectivos aumentos, e mostraremos que é necessário um reajuste no preço do salário mínimo afim de acompanhar a elevação dos preços ou a retardação desses aumentos para o consumidor final, para isso utilizamos como base as referências [4], [8], [9] e [11].

4.1. Aumento do preço do Combustível

Podemos observar o aumento no preço dos produtos, como a gasolina no ano de 2021 no período de dezembro de 2020 até setembro de 2021:

Figura 4 – Evolução do preço médio da gasolina em 2021.



Fonte: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/noticia/2021/10/infografico-veja-a-evolucao-do-preco-da-gasolina-para-o-consumidor-em-2021-ckv8740xv004w017fg0o46xjc.html>

Utilizando formula de montante estudada no regime de capitalização composto

podemos determinar a variação do preço acumulado da gasolina entre o período de dezembro de 2020 até setembro de 2021. Ou seja,

$$M = C(1 + I)^n.$$

Sabendo que M é o valor atual de R\$ 6,092 em setembro de 2021, C representa o valor em dezembro de 2020 de R\$ 4,495 temos que I será igual a:

$$\begin{aligned} 6,092 &= 4,495(1 + I)^1 \\ \Rightarrow \frac{6,092}{4,495} &= (1 + I)^1 \\ \Rightarrow 1,3553 &= (1 + I)^1 \\ \Rightarrow 1,3553 &= 1 + I \\ \Rightarrow 1,3553 - 1 &= I \\ \Rightarrow I &= 1,3553 - 1 \\ \Rightarrow I &= 0,3553. \end{aligned}$$

Dessa forma se multiplicarmos por 100 podemos obter o valor da inflação em porcentagem:

$$I = 35,53\%.$$

Assim, temos que o aumento do combustível acumulado no período de dezembro de 2020 até setembro de 2021 chegou a aproximadamente 35,53% impactando diretamente no bolso do brasileiro que encontra dificuldades de acompanhar o aumento, levando em consideração o tanque de um carro popular no Brasil no qual são necessários 60 litros de gasolina para encher o tanque do automóvel, na data de 19/09/21 apresentada no gráfico no qual a gasolina se encontra a um preço de R\$6,092; seria necessário de R\$ 365,52 (R\$6,092x60). Enquanto que em 26/12/20 para completar o mesmo tanque de gasolina seria necessário apenas R\$269,70 (R\$4,495x60), o que mostra o aumento em reais de R\$95,82, que corresponde a aproximadamente 35,53% de R\$269,70.

Nesse cenário podemos observar também a taxa de desvalorização da moeda sobre o preço do combustível afim de avaliar de quanto foi a perda sobre o poder aquisitivo do consumidor em relação ao produto:

$$TDM = \frac{I}{1 + I}$$

Sabendo que a inflação sobre o combustível foi de 35,53%.

$$\Rightarrow TDM = \frac{0,3553}{1 + 0,3553}$$

$$\Rightarrow TDM = \frac{0,3553}{1,3553}$$

$$\Rightarrow TDM = 0,2622.$$

Dessa forma se multiplicarmos por 100 podemos obter o valor em porcentagem:

$$TDM = 26,22\%.$$

Podemos observar através dos cálculos demonstrados que o brasileiro teve uma perda de poder de compra sobre o combustível de aproximadamente 26,22%, o que gera dificuldades financeiras como um todo, visto que as pessoas terão que gastar mais para se locomover, ou utilizar meios de transportes alternativos afim de não sentirem o impacto direto no seu bolso.

4.2. Aumento do Valor da Cesta Básica

A seguir temos uma tabela mostrando o preço médio das cestas básicas nas 17 capitais do Brasil, e o aumento acumulado nos últimos 12 meses que antecedem novembro 2021.

Tabela 1 – variação da cesta básica em 17 capitais no Brasil.

TABELA 1
Pesquisa Nacional da Cesta Básica de Alimentos
Custo e variação da cesta básica em 17 capitais - Brasil - novembro de 2021

Capital	Valor da cesta	Variação mensal (%)	Porcentagem do Salário Mínimo Líquido	Tempo de trabalho	Variação no ano (%)	Variação em 12 meses (%)
Florianópolis	710,53	1,40	69,83	142h07m	15,43	15,16
São Paulo	692,27	-0,22	68,04	138h27m	9,63	10,03
Porto Alegre	685,32	-0,83	67,35	137h04m	11,31	11,07
Vitória	668,17	-0,42	65,67	133h38m	11,31	10,15
Rio de Janeiro	665,60	-1,22	65,42	133h07m	7,17	5,71
Campo Grande	645,17	-1,26	63,41	129h02m	11,92	9,52
Curitiba	638,96	-0,15	62,80	127h47m	18,25	16,75
Brasília	631,95	-1,88	62,11	126h23m	6,78	10,36
Goiânia	599,64	1,33	58,93	119h56m	6,36	7,57
Belo Horizonte	594,97	-0,64	58,47	118h59m	4,65	7,71
Fortaleza	580,36	2,91	57,04	116h04m	8,49	7,61
Belém	550,64	2,27	54,12	110h08m	9,93	13,18
Recife	524,73	8,13	51,57	104h57m	11,79	13,34
Natal	521,08	3,25	51,21	104h13m	13,58	14,41
João Pessoa	508,91	3,62	50,02	101h47m	7,10	11,89
Salvador	505,94	3,76	49,72	101h11m	5,61	3,65
Aracaju	473,26	1,96	46,51	94h39m	4,44	4,86

Fonte: DIEESE

Fonte: www.extraclasse.org.br/economia/2021/12/custo-da-cesta-basica-aumenta-em-novembro-no-norte-e-nordeste

A partir da mesma iremos verificar qual era o preço da cesta básica em novembro de 2020 na Capital do Estado da Paraíba em João Pessoa, afim de comparar o preço de 12 meses atrás com o atual.

Sendo a inflação acumulada de 11,89% em 12 meses e o preço base da cesta básica em novembro de 2021 de R\$ 508,91 temos que o preço anterior da cesta básica adquirida pode ser calculado através da formula de montante estudada no regime de capitalização composto:

$$M = C(1 + I)^n.$$

Sabendo que M é o valor atual de R\$ R\$ 508,91 em novembro de 2021, C representa o valor em novembro de 2020, e I a inflação anual de 11,89%, temos:

$$\begin{aligned} 508,91 &= C(1 + 0,1189)^1 \\ \Rightarrow C &= R\$ 454,83. \end{aligned}$$

Assim, temos que o preço da cesta básica na Capital da Paraíba em João Pessoa em novembro de 2020 custava em média R\$ 454,83, assim podemos comparar o preço dos bens de consumo durante o mês de novembro em anos diferentes.

Observe que se a cesta básica em novembro de 2020 custava em média R\$454,83 e a inflação acumulada em 12 meses foi de 11,89%, isto significa que nesses 12 meses houve um aumento em reais de R\$54,08 (11,89% de R\$454,83), e conseqüentemente, a cesta passou a custar em novembro de 2021 R\$508,91 (R\$454,83 + R\$54,08), conforme apresentado na tabela.

A partir das informações demonstradas também é possível saber de quando foi a perca do poder de compra para o consumidor final através da forma da Taxa de Desvalorização da Moeda (TDM):

$$TDM = \frac{I}{1 + I}$$

Sabendo que a inflação acumulada durante os 12 meses chegou 11,89%, temos:

$$\begin{aligned} \Rightarrow TDM &= \frac{0,1189}{1 + 0,1189} \\ \Rightarrow TDM &= \frac{0,1189}{1,1189} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow TDM = 0,1063.$$

Em porcentagem temos:

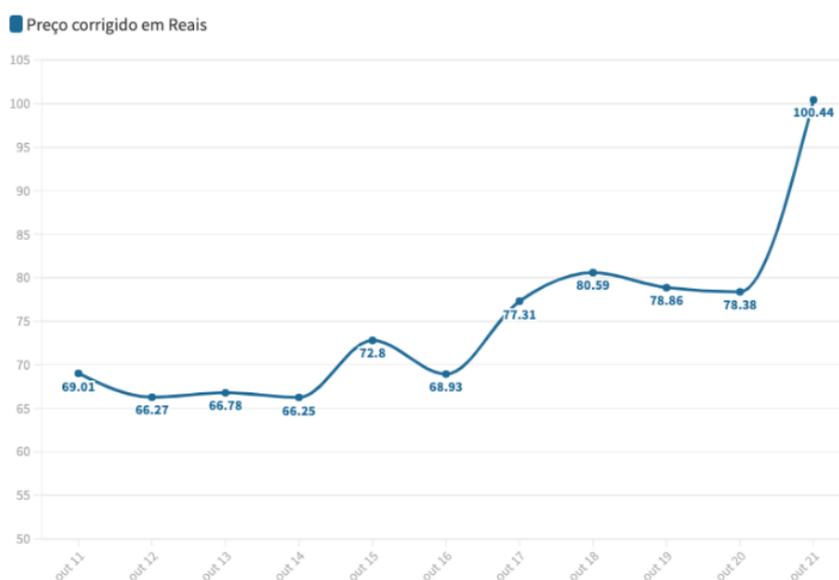
$$TDM = 10,63\%.$$

Representando que a população brasileira teve uma perda de aproximadamente 10,63% no poder de compra durante um ano de pandemia prejudicando o bolso do brasileiro, sendo necessário que mesmo venha se reinventar através de atividades extras afim de conseguir comprar os alimentos necessários para sua família.

4.3. Aumento no valor do botijão de gás de cozinha

Se faz necessário pontuar que apesar da inflação medida pelo (IPCA) temos alguns produtos que sofreram uma inflação desenfreada durante a pandemia, ou seja, acima da média mostrada pelo índice, dentre eles podemos citar o botijão de gás de 13 kg, o qual teve uma disparada durante o período pandêmico, em particular entre outubro de 2020 e outubro de 2021, conforme é mostrado no gráfico a seguir:

Figura 5 – Variação do preço médio do gás no Brasil.
Variação do preço médio do gás no Brasil (já corrigida a inflação):



Fonte: Observatório Social da Petrobras • Valores corrigidos: mostram o preço nos parâmetros de hoje

Fonte: <https://pt.org.br/gas-sobe-47-acima-da-inflacao-apos-golpe-de-2016-com-o-pt-nao-era-assim/>

Podemos observar que nesse período o preço saltou de R\$ 78,38 para R\$ 100,44 respectivamente limitando o poder compra e exigindo do brasileiro uma forma de se reinventar e economizar o consumo. A partir da tabela exibida podemos calcular a variação do aumento no período em questão, usando novamente a fórmula:

$$M = C(1 + I)^n$$

Sabendo que M é o valor atual de R\$ 100,44 e que C representa o valor de R\$ 78,38 referente ao período de outubro do ano de 2020, temos:

$$M = C(1 + I)^n$$

$$100,44 = 78,38(1 + I)^1$$

$$\Rightarrow 1 + I = 1,2815$$

$$\Rightarrow 0,2815$$

Logo temos em porcentagem o seguinte valor:

$$I = 28,15\%.$$

De fato, se calcularmos um aumento de 28,15% sobre o valor do botijão de gás que no mês de outubro de 2020 custava R\$78,38, teremos um aumento em reais de R\$22,06 (28,5% de R\$78,38). Com isso o botijão de gás passou a custar R\$100,44 em outubro de 2021 (R\$78,38 + R\$22,06), conforme mostra a tabela.

Assim, temos o maior aumento no preço do botijão de gás nos últimos 10 anos, podemos observar também que à medida que o preço do objeto subiu tivemos a diminuição no poder aquisitivo por parte da população brasileira.

$$TDM = \frac{I}{1 + I}$$

Levando em consideração a inflação do período temos que:

$$\Rightarrow TDM = \frac{0,2815}{1 + 0,2815}$$

$$\Rightarrow TDM = \frac{0,2815}{1,2815}$$

$$\Rightarrow TDM = 0,2197.$$

Ocasionalmente uma perda de 21,97% no poder de compra do botijão de gás, durante o período citado.

A partir, dos impactos ocasionados pela inflação e perda do poder de compra brasileiro vistos neste capítulo iremos a seguir realizar nossas considerações finais.

CONCLUSÃO

Neste trabalho, podemos observar que a inflação é um problema que afeta o Brasil desde de o início da construção histórica do país devido a decisões erradas tomadas pelos governantes que passaram na liderança do país afetando principalmente as famílias mais carentes que perdem o poder de compra com a evolução desenfreada dos preços.

Assim, podemos afirmar que receber uma quantia hoje ou no futuro não são evidentemente a mesma coisa, e isso se deve também ao fato de que ao longo do tempo o real vem se desvalorizando, e conseqüentemente afetando diretamente o poder de compra dos brasileiros que tem diminuído a cada dia que se passa, visto que, com determinado valor não foi possível se consumir em 2021 os mesmos objetos que eram adquiridos em 2020, e isto vem ocorrendo ao longo dos anos.

Ademais, podemos enfatizar que a inflação ocasionada durante o período pandêmico em particular durante o ano de 2020 ao ano de 2021, causou um aumento exacerbado no preço de bens e serviços essenciais como a cesta básica, a gasolina e o gás de cozinha. E que isto afeta todos os brasileiros, e em especial as famílias de baixa renda que são um dos principais impactados por esse aumento as quais são atingidas pela perda do poder de compra, pois em sua grande parte recebem um salário mínimo, o qual se mantem o mesmo durante todo um ano, e por mais que tenha um aumento anual, em geral este aumento não acompanha a inflação enquanto serviços consumidos sofrem um aumento todos os meses.

Por fim, podemos concluir para que o poder de compra dos brasileiros permaneça, em relação a essas altas nos bens e serviços consumidos pela população é necessário que o salário recebido pela população venha variar conforme o aumento do IPCA, afim de mantermos o poder aquisitivo da população brasileira.

REFERÊNCIAS

- [1] IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar. Vol 11**. São Paulo: Atual.
- [2] NETO, Alexandre Assaf. **Matemática Financeira e suas Aplicações**. São Paulo: Atlas, 2006.
- [3] SOUSA, Rainer Gonçalves. **"Inflação no Brasil"**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historia/inflacao-no-brasil.htm>. Acesso em 8 de junho de 2022.
- [4] **"Custo da cesta básica aumenta em novembro no Norte e Nordeste"**. Disponível em: <https://www.extraclasse.org.br/economia/2021/12/custo-da-cesta-basica-aumenta-em-novembro-no-norte-e-nordeste/>. Acesso em 14 de março de 2022.
- [5] **"demonstrativo fluxo de caixa"**. Disponível em: <https://www.treasury.com.br/blog/demonstrativo-de-fluxo-de-caixa/>. Acesso em 12 de Abril de 2022.
- [6] **"Estatísticas"; Banco Central do Brasil**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas>. Acesso em 27 de janeiro de 2022.
- [7] **"Explica Inflação"; IBGE**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>. Acesso em 27 de janeiro de 2022.
- [8] **"gás sobe 47% acima da inflação após golpe de 2016"**. Disponível em: <https://pt.org.br/gas-sobe-47-acima-da-inflacao-apos-golpe-de-2016-com-o-pto-nao-era-assim/>. Acesso em 14 de março de 2022.
- [9] **"Infográfico: Veja a evolução do preço da gasolina em 2021"**. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/noticia/2021/10/infografico-veja-a-evolucao-do-preco-da-gasolina-para-o-consumidor-em-2021-ckv8740xv004w017fg0o46xjc.html>. Acesso em 25 de fevereiro de 2022.
- [10] **"IPCA: Inflação Oficial fica em 1,25% em outubro"**. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/11/10/ipca-inflacao-oficial-fica-em-125percent-em-outubro.ghtml>. Acesso em 31 de janeiro de 2022.
- [11] **"Preço da cesta básica encarece em 16 estados, segundo Dieese."** Disponível em: <https://jcconcursos.com.br/noticia/brasil/preco-da-cesta-basica-encarece-em-16-estados-segundo-dieese-veja-quais-91545>. Acesso em 9 de março de 2022
- [12] **"Tabela completa índice IPCA"**. Disponível em: <https://www.debit.com.br/tabelas/tabela-completa.php?indice=ipca>. Acesso em 27 de janeiro de 2022.