

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM**  
**REDE NACIONAL – PROFMAT**

**DISSERTAÇÃO**

**Análise da Inflação e do Câmbio na Determinação da  
Taxa Real de Juros de uma Operação Financeira para o  
Ensino Médio**

**Wallace James de Sousa Oliveira**

**2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE  
NACIONAL – PROFMAT**

**ANÁLISE DA INFLAÇÃO E DO CÂMBIO NA DETERMINAÇÃO  
DA TAXA REAL DE JUROS DE UMA OPERAÇÃO FINANCEIRA  
PARA O ENSINO MÉDIO**

**WALLACE JAMES DE SOUSA OLIVEIRA**

*Sob a Orientação do Professor*

**Orlando dos Santos Pereira**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Matemática**, no Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Área de Concentração em Matemática.

**Seropédica, RJ**

**Março de 2019**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O48a OLIVEIRA, Wallace James de Sousa , 1987-  
Análise da Inflação e do Câmbio na Determinação da  
Taxa Real de Juros de uma Operação Financeira para o  
Ensino Médio / Wallace James de Sousa OLIVEIRA. -  
2019.  
55 f. : il.

Orientador: Orlando dos Santos PEREIRA.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, PROFMAT, 2019.

1. Inflação. 2. Câmbio. 3. Matemática Financeira. 4.  
Ensino de Matemática. I. PEREIRA, Orlando dos Santos,  
1976-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro. PROFMAT III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

WALLACE JAMES DE SOUSA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 27/03/2019

---

Orlando dos Santos Pereira, Dr. UFRRJ  
(Orientador)

---

Ronaldo da Silva Busse, Dr. UNIRIO

---

Edivaldo Figueiredo Fontes Junior, Dr. UFRRJ

## **Agradecimentos**

Ao professor Orlando dos Santos Pereira pela orientação e confiança.

À minha mãe pela paciência nos momentos mais difíceis desta caminhada.

À minha Larissa pela compreensão e cumplicidade.

Aos amigos que fiz no PROFMAT, entre professores e colegas de classe, que proporcionaram ótimos meses de convivência.

E por fim, que na verdade foi o começo de tudo, à Deus que por me dar energia e vontade para ir atrás dos meus objetivos e colocar excelentes pessoas em meu caminho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

## RESUMO

Este trabalho aborda aspectos relativos a depreciação da moeda e suas principais consequências para a economia. Para tanto fez-se uma breve revisão sobre os conceitos básicos de Matemática Financeira afim de sedimentar a discussão em torno da influência da inflação e do câmbio na remuneração de uma operação financeira. A seguir, tratou-se dos instrumentos de controle da quantidade de dinheiro na economia, bem como dos principais indexadores econômicos. Na parte final, propõe-se uma sequência didática voltada a alunos e professores do Ensino Médio que aborda os principais efeitos da desvalorização/valorização da moeda no orçamento familiar e no mercado de capitais.

Palavras-chave: Matemática Financeira, Inflação, Câmbio, Ensino Médio.

## **ABSTRACT**

This work discusses aspects about the depreciation of the currency and its main consequences for the economy. In order to do so, a brief review is made on the basic concepts of Financial Mathematics in order to consolidate the discussion about the influence of inflation and exchange on the remuneration of a financial operation. The following were instruments for controlling the amount of money in the economy, as well as the main economic indexes. In the final part, it is proposed a didactic sequence aimed at students and teachers of the High School that addresses the main effects of the devaluation / valuation of money in the family budget and in the capital market.

Keywords: Financial Mathematics, Inflation, Exchange, High School

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	8
1. REVISÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA .....	10
1.1 Conceitos Básicos de Matemática Financeira .....	10
1.2 Regimes de juros .....	12
1.3 Inflação e Câmbio .....	19
1.4 Taxa nominal e taxa real de juros .....	21
2. INFLAÇÃO E POLÍTICA.....	27
2.1 Política Monetária .....	28
2.2 Política Fiscal e a Inflação .....	29
2.3 Banco Central e o Câmbio.....	31
3. PRINCIPAIS INDEXADORES DA ECONOMIA.....	33
3.1 Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC e Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA.....	33
3.2 Índice Geral de Preços do Mercado – IGP-M .....	38
3.3 Taxa SELIC .....	41
3.4 Taxa Referencial – TR.....	43
3.5 Taxa de Certificado de Depósito Interbancário – taxa CDI.....	45
4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	47
CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS.....	54

## INTRODUÇÃO

A História do Brasil traz à tona diversos episódios de instabilidade econômica que contribuíram fortemente para a estagnação do crescimento do país e o enfraquecimento frente às demais economias emergentes. Os problemas relacionados à volatilidade da moeda nacional, sem dúvida, representaram o maior desafio econômico experimentado pelo Brasil.

Apesar do plano Real ter trazido certa estabilidade para a Economia brasileira, proporcionando ferramentas mais eficazes de controle da inflação e de ajuste do câmbio, grande parte da população não compreende a abrangência desses dois componentes da política econômica. Essa lacuna de informações acarreta uma série de consequências negativas, tais como o endividamento e a perda de poder de compra.

O alarmante nível de endividamento das famílias brasileiras revela a acachapante realidade da falta de planejamento de orçamento ao assumir compromissos financeiros de médio ou longo prazo. Nesse sentido, planejar o orçamento antes de fazer uma compra a prazo, um investimento ou empréstimo é essencial.

O processo de decisão por uma opção de compra ou investimento passa pela análise da taxa de juros embutida na operação, levando-se em consideração a inflação e o câmbio acumulado no período.

A Matemática Financeira é o ponto de partida para a introdução dos conceitos de inflação e câmbio, os quais influenciam diretamente no valor associado à moeda corrente do país. Tal efeito é experimentado diariamente por aqueles que integram a classe mais pobre da sociedade, que veem seu poder de compra deteriorado por uma carga tributária baseada em consumo.

Geralmente, o primeiro contato com a Matemática Financeira para a maioria das pessoas ocorre no Ensino Médio, porém, a falta de compreensão mínima de operações matemáticas e em muitos casos, a falta de disponibilidade de tempo, inviabiliza qualquer tentativa de uma abordagem qualitativa do tema.

Nesse contexto, este trabalho é uma tentativa de solidificar o entendimento da abrangência da inflação, bem como dos principais fatores que influenciam no mercado de câmbio, buscando por meio de uma sequência

didática simplificada, voltada a professores e alunos do Ensino Médio, difundir parâmetros que possam nortear escolhas mais vantajosas frente a uma operação financeira.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: No capítulo 1, faremos uma breve revisão sobre conceitos básicos da Matemática Financeira explorando situações problema e discutiremos os conceitos de inflação e câmbio. Ademais, abordaremos a distinção entre taxa real e taxa nominal de juros.

Já o capítulo 2 será dedicado a descrição das políticas que visam o controle e a manutenção do valor da moeda nacional, ou seja, o controle da inflação e do câmbio.

No capítulo 3, detalharemos os principais indexadores da economia no Brasil.

Na parte final, proporemos uma sequência didática simplificada, direcionada a alunos e professores do Ensino Médio, destinada a compreender os efeitos da inflação e do câmbio.

## 1. REVISÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA

Segundo MACÊDO (2014, p.13), a Matemática Financeira:

“[...] estuda as alterações do valor do dinheiro com o passar do tempo, assim como apresenta diversos mecanismos que permitem avaliar como essas alterações ocorrem com o passar do tempo. Possui linguagem própria, que possibilita a leitura e interpretação pelo olhar das finanças.”

Nesse contexto, ASSAF NETO (2012, p.1) diz que o objetivo básico da Matemática Financeira “...é o de efetuar análises e comparações dos vários fluxos de entrada e saída de dinheiro de caixa verificados em diferentes momentos”.

Por outro lado, JUNIOR e SCHIMIGUEL (2009, p.4) dizem que a finalidade da Matemática Financeira é “minimizar custos, reduzir riscos e incertezas, gerados pelas constantes mudanças econômicas intensificadas pela refinada tecnologia constante em todos os mercados mundiais”.

Dessa forma, a compreensão dos conceitos e cálculos financeiros envolvidos inerentes à Matemática Financeira são fundamentais para a tomada de decisões relativas à gestão financeira de empresas, famílias e de pessoas.

### 1.1 Conceitos Básicos de Matemática Financeira

Suponhamos que uma pessoa queira comprar uma televisão e no momento não possua a quantia suficiente para pagar à vista pelo produto. Nesses termos, geralmente, ela pode optar por comprar a prazo, com ou sem entrada, ou então obter o valor do produto por meio de um empréstimo seja em um banco ou outra instituição financeira. Em qualquer uma das opções, a pessoa pagará uma quantia maior que o valor da televisão. Esse acréscimo é chamado de juro.

MATHIAS e GOMES (2013, p.3) definem juro como o “custo do crédito ou a remuneração de uma aplicação; é o pagamento pela utilização do poder aquisitivo durante um período de tempo”. Nesse sentido, se uma pessoa que detenha certa importância em dinheiro aplicá-lo em alguma modalidade de

investimento como a caderneta de poupança ou o mercado de ações, entre outros, após certo tempo, ela receberá o dinheiro investido acrescido do juro referente a aplicação. A esse volume total de dinheiro recebido damos o nome de montante.

Nessas operações, geralmente, é estabelecida uma taxa de juros que representa a razão entre o juro apurado em determinado período como ao dia (a.d.), ao mês (a.m.), ao ano, (a.a.) e etc., e o valor da transação, conhecido como capital. A taxa de juros pode ser representada na forma de fração (decimal) ou de porcentagem.

De acordo com ASSAF NETO (2012, p.1), as taxas de juros devem remunerar efetivamente:

- a) o risco envolvido na operação (empréstimo ou aplicação) (...)
- b) a perda do poder de compra do capital motivada pela inflação. (...)
- c) o capital emprestado/aplicado. Os juros devem gerar lucro (ou ganho) ao proprietário do capital como forma de compensar sua privação por determinado período de tempo. (...)

Portanto, as taxas de juros devem ser acordadas de modo a assegurar o credor em relação a incerteza do futuro, isto é, ocorrência de atrasos ou ainda o não pagamento por parte do devedor. Além disso, as taxas de juros devem ser maiores que a inflação registrada no período, ou seja, “cobrir” a possível desvalorização da moeda corrente no período, para gerar ganho real ao credor.

A seguir, vejamos uma situação bastante recorrente no comércio, a título de fixação dos conceitos apresentados até aqui.

**Exemplo 1:** Uma pessoa quer comprar uma calça jeans. Na loja A, ela vê um anúncio da calça jeans desejada, onde está escrito: “R\$150,00, à vista com 10% de desconto ou entrada de R\$75,00 e saldo em 30 dias, sem juros”. Qual a taxa de juros embutida na opção de compra a prazo?

**Solução:** Em um primeiro momento pode parecer estranho perguntar “Qual a taxa de juros embutida na opção de compra a prazo?” se o anúncio diz “sem juros”, porém, para oferecer desconto no preço à vista e ainda ser compensado numa venda a prazo, o lojista incorpora os juros ao preço real do produto. Assim, mesmo após o desconto, o preço de venda é o desejado

inicialmente pelo lojista. Nesse caso, o preço de venda real é R\$135,00 (R\$150,00 – 10% de R\$150,00).

Na opção de compra a prazo na situação do exemplo 1, o valor sobre o qual incidirá a taxa de juros, ou seja, o capital é R\$60,00, que é o preço à vista da calça subtraído do valor da entrada, isto é, R\$135,00 – R\$75,00 = R\$60,00. Vale ressaltar que a ocorrência de juros está associada ao tempo e portanto, como a entrada de R\$ 75,00 é efetuada no ato da compra, esta não é passível de juros. Ao final do prazo, será pago o valor de R\$75,00 ao invés dos R\$60,00, indicando a cobrança de juros de R\$15,00.

Como os R\$75,00 restantes serão pagos após 30 dias (1 mês), a taxa de juros correspondente é dita mensal. Chamando a taxa de juros mensal de “x”, por meio de uma regra de três simples, obtemos:

$$\begin{array}{l} \text{R\$75,00} \dots\dots\dots 100\% \\ \text{R\$15,00} \dots\dots\dots x \\ x = \frac{15}{75} \cdot 100\% = 20,0\% \text{ a.m.} \end{array}$$

Vale ressaltar que a taxa de juros e o prazo da operação devem estar na mesma unidade de tempo. Por exemplo, se temos uma taxa de juros que incide ao ano, o prazo de vigência deve estar em anos e assim por diante. Caso não estejam na mesma unidade, é necessário efetuar a compatibilização das mesmas. Para tanto, precisamos conhecer mais sobre os regimes de juros vigentes nessas operações financeiras.

## 1.2 Regimes de juros

Em essência, a literatura aborda dois tipos de regimes de juros: o simples e o composto.

No regime de juros simples, a base para o cálculo dos juros correspondentes a cada período é sempre a quantia inicial, ou seja, o capital. O montante é obtido pela incorporação dos juros ao capital somente no fim do último período.

Por outro lado, no regime de juros compostos, os juros são incorporados ao capital ao final de cada período, modificando a base de cálculo para os juros correspondentes ao próximo período. Assim, o montante ao final de cada período faz o papel de “capital” associado ao período seguinte. Dessa forma:

- Ao fim do primeiro período, forma-se o 1º montante somando-se ao capital o juro correspondente;
- No final do segundo período, os juros incidem sobre o 1º montante e se incorporam a ele para formar o 2º montante;
- Ao fim do 3º período, os juros são calculados sobre o 2º montante e incorporados a ele, gerando o 3º montante; e assim por diante.

Por exemplo, vamos analisar a evolução da dívida referente a um empréstimo de R\$2000,00 pelo prazo de 4 meses à uma taxa de 4% ao mês, em ambos os regimes de juros.

Pelo regime de juros simples, a evolução da dívida ocorre conforme o quadro abaixo:

<b>Mês</b>	<b>Saldo no início de cada mês (R\$)</b>	<b>Juros apurados para cada mês (R\$)</b>	<b>Saldo devedor ao final de cada mês (R\$)</b>
1º mês	2000,00	$0,04 \times 2000,00 = 80,00$	2080,00
2º mês	2080,00	$0,04 \times 2000,00 = 80,00$	2160,00
3º mês	2160,00	$0,04 \times 2000,00 = 80,00$	2240,00
4º mês	2240,00	$0,04 \times 2000,00 = 80,00$	2320,00

Observe que os juros apurados em cada mês são idênticos, pois incidem sempre sobre o valor do empréstimo, ou seja, R\$2000,00. É também de fácil percepção que o crescimento da dívida é linear, isto é, cresce R\$80,00 por mês, reproduzindo o comportamento de uma Progressão Aritmética. Assim, representando:  $j$  = juro;  $C$  = capital;  $i$  = taxa de juros,  $t$  = período de tempo, temos de maneira geral:

$$j = \underbrace{C \cdot i + C \cdot i + C \cdot i + \dots + C \cdot i}_{t \text{ vezes}} \quad (1)$$

$$j = C \cdot i \cdot t$$

Para calcular o montante M, basta adicionar o juro ao capital. Assim:

$$M = C + j = C + C \cdot i \cdot t = C(1 + it) \quad (2)$$

$$M = C(1 + it)$$

Agora, admitindo-se o regime de juros compostos para a mesma situação anterior, ou seja, a evolução do empréstimo de R\$2000,00 à uma taxa de juros de 4% a.m., durante 4 meses, aconteceria conforme exposto no quadro abaixo:

Mês	Saldo no início de cada mês (R\$)	Juros apurados para cada mês (R\$)	Saldo devedor ao final de cada mês (R\$)
1º mês	2000,00	0,04 x 2000,00 = 80,00	2080,00
2º mês	2080,00	0,04 x 2080,00 = 83,20	2163,20
3º mês	2163,20	0,04 x 2163,20 = 86,53	2249,73
4º mês	2249,73	0,04 x 2249,73 = 89,99	2339,72

Nesse regime, os juros incidem sobre o saldo total no início de cada mês, que incorpora o capital e os juros apurados nos períodos anteriores. Assim, temos:

No fim do 1º mês:  $M_1 = C + C \cdot i = C(1 + i)$

No fim do 2º mês:  $M_2 = M_1 + M_1 \cdot i = M_1(1 + i) = C(1 + i)^2$

No fim do 3º mês:  $M_3 = M_2 + M_2 \cdot i = M_2(1 + i) = C(1 + i)^3$

E no fim do 4º mês:  $M_4 = M_3 + M_3 \cdot i = M_3(1 + i) = C(1 + i)^4$

onde  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  e  $M_4$  são os montantes ao fim de cada período. Observe que a evolução da dívida reproduz o comportamento de uma Progressão Geométrica.

De maneira geral, podemos calcular o montante  $M$  de uma operação financeira celebrada mediante a aplicação de juros compostos por um período  $t$  à uma taxa  $i$  da seguinte forma:

$$M = C(1+i)^t \quad (3)$$

Na prática, a maioria das transações comerciais são realizadas mediante o regime de juro composto ou capitalização composta. Justamente por isso, nos livros didáticos os juros compostos são chamados apenas de juros e quando um problema envolve juros simples, é especificado no enunciado direta ou indiretamente.

Vejamos outros exemplos de aplicação dos dois tipos de regime de juros.

**Exemplo 3:** Uma pessoa adquiriu um empréstimo de R\$3800,00 por determinado período a uma taxa de juros simples de 76,8% a.a., gerando um montante de R\$5745,60. Qual o prazo aplicado nesse empréstimo?

**Solução:** Inicialmente vamos identificar as informações. Temos:  $C = R\$3800,00$ ;  $i = 76,8\%$  a.a. e  $M = R\$5745,60$ .

Utilizando a fórmula (2), escrevemos:

$$\begin{aligned} M &= C(1+it) \\ 5745,60 &= 3800(1+0,768t) \\ \frac{5745,60}{3800} &= 1+0,768t \\ t &= \frac{1,512-1}{0,768} \cong 0,6667 \text{ ano} \cong 8 \text{ meses} \end{aligned}$$

Podemos resolver este exemplo determinando primeiramente a taxa de juros mensal equivalente à taxa anual de 76,8%, conforme a seguir.

$$\text{taxa mensal equivalente} = \frac{76,8\%}{12} = 6,4\% \text{ a.m.}$$

**Solução alternativa:** Usando novamente a fórmula (2), porém agora com a taxa mensal, vem:

$$\begin{aligned}
 M &= C(1+it) \\
 5745,60 &= 3800(1+0,064t) \\
 1,512 &= \frac{5745,60}{3800} = 1+0,064t \\
 t &= \frac{1,512-1}{0,064} = 8 \text{ meses}
 \end{aligned}$$

Observe que tanto a taxa de juros  $i$  quanto o prazo  $t$  estão na mesma unidade de tempo em ambas as soluções.

**Exemplo 4:** (ITA – SP) Uma loja oferece um computador e uma impressora por R\$3000,00 à vista, ou por 20% do valor à vista como entrada e mais um pagamento de R\$2760,00 após 5 meses. Qual é a taxa de juros simples cobrada?

**Solução:** Como a entrada é paga no ato da compra, não cabe a incidência de juros sobre ela. Assim, excluindo o valor da entrada, o valor sobre o qual incidirá a taxa de juros é  $C = R\$2400,00$  que corresponde à 80% do valor à vista. Ao fim do tempo  $t = 5$  meses, a dívida gerará um montante de R\$2760,00, portanto, usando novamente a fórmula (2), temos:

$$\begin{aligned}
 M &= C(1+it) \\
 2760 &= 2400(1+i \cdot 5) \\
 1,15 &= \frac{2760}{2400} = 1+i \cdot 5 \\
 i &= \frac{1,15-1}{5} = 0,03 \text{ ou } 3\% \text{ a.m.}
 \end{aligned}$$

Uma vez que o capital e o montante eram conhecidos, poderíamos ter calculado os juros correspondentes e utilizar a fórmula (1) para determinar a taxa de juros.

O Exemplo 4 mostra a importância de se distinguir as quantias sobre as quais incide ou não juros. Tal distinção está estritamente ligada a presença ou não de prazo para efetuar o pagamento de tal quantia.

**Exemplo 5:** (UFT-TO) Pedro fez um empréstimo de R\$800,00 em uma financeira que cobra uma taxa de juros compostos de 10% a.m., comprometendo-se a saldar a dívida em dois meses.

No fim do primeiro mês, Pedro pagou à financeira uma parcela de R\$600,00. Assim sendo, é correto afirmar que, para quitar o empréstimo feito, ao final do segundo mês, Pedro deve pagar:

- a) R\$200,00      b) R\$280,00      c) R\$308,00      d) R\$380,00

**Solução:** Repare que não foi especificado o regime de juro. Isso acontece pois, inicialmente temos que descobrir qual o saldo da dívida ao fim do primeiro mês e com isso, fazemos  $t = 1$  tornando as fórmulas (2) e (3) se tornam idênticas. Assim, como:  $C = R\$ 800,00$  e  $i = 10\%$  a.m., temos ao fim do primeiro mês:

$$M_1 = R\$800,00 \cdot (1 + 0,1) = 800 \cdot 1,1 = R\$880,00$$

Após o pagamento da parcela de R\$600,00, o saldo da dívida no início do 2º mês será de  $R\$880,00 - R\$600,00 = R\$280,00$ . Com isso, após a passagem de mais 1 mês, ou seja, ao fim do segundo mês, o valor para quitar o empréstimo será:

$$M_2 = R\$280,00 \cdot (1 + 0,1) = 280 \cdot 1,1 = R\$308,00 \quad (\text{opção "c"})$$

Repare que ao pagar parte do saldo devedor ao fim do 1º mês abaixou drasticamente os juros gerados ao final do 2º mês. Portanto, a previsibilidade dos juros gerados é de suma importância para que se tenha a dívida sob controle.

**Exemplo 6:** João quer aplicar R\$5000,00 para obter, após 12 meses, um montante de R\$7128,80. A qual taxa de juros mensal que João deverá aplicar seu dinheiro? Qual a taxa trimestral correspondente?

**Solução:** Foram dados  $C = R\$5000,00$ ,  $M = R\$7128,80$  e  $t = 12$  meses. Usaremos a fórmula (3) para determinar a taxa de juros mensal  $i$ . Logo:

$$\begin{aligned} M &= C \cdot (1+i)^t \\ 7128,80 &= 5000 \cdot (1+i)^{12} \\ \frac{7128,80}{5000} &= (1+i)^{12} \\ 1,42576 &= (1+i)^{12} \\ \sqrt[12]{1,42576} &= 1+i \\ 1,029999947 &= 1+i \\ i &\cong 0,03 \text{ ou } 3\% \text{ a.m.} \end{aligned}$$

Como 12 meses são 4 trimestres, e chamando a taxa trimestral de  $i_T$ , temos a seguinte compatibilização:

$$\begin{aligned} 5000 \cdot (1+i)^{12} &= 5000 \cdot (1+i_T)^4 \\ (1+i)^{12} &= (1+i_T)^4 \\ i_T &= \sqrt[4]{(1+i)^{12}} - 1 \\ i_T &= (1+i)^3 - 1 \end{aligned}$$

Daí, substituindo  $i = 0,03$  a.m. na última expressão, vem:

$$i_T = (1+0,03)^3 - 1 \cong 0,0928 \text{ ou } 9,28\% \text{ ao trimestre}$$

No Exemplo 6, foi mostrado como compatibilizar taxas de juros no regime de juros compostos. Dessa forma é possível avaliar a evolução da dívida em diferentes períodos de tempo.

**Exemplo 7:** Após quantos meses uma importância de R\$10000,00 aplicada a uma taxa de 2,5% a.m. alcançará o valor de R\$12800,84?

**Solução:** Temos  $C = R\$10000,00$ ,  $i = 2,5\%$  a.m. e  $M = R\$ R\$12800,84$ .  
Novamente, vamos utilizar a fórmula (1). Temos:

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

$$12800,84 = 10000 \cdot (1 + 0,025)^t$$

$$\frac{12800,84}{10000} = 1,025^t$$

$$1,280084 = 1,025^t$$

Aplicando a propriedade do logaritmo de uma potência:

$$\log 1,280084 = \log(1,025^t)$$

$$\log 1,280084 = t \cdot \log 1,025$$

$$t = \frac{\log 1,280084}{\log 1,025} \cong 10 \text{ meses}$$

Já no Exemplo 8, vimos como é possível determinar o tempo necessário para obter a remuneração esperada em uma aplicação à juros compostos.

### 1.3 Inflação e Câmbio

Na visão de SACHS e LARRAÍN (2002, p.156), a inflação é definida como a variação percentual no nível geral de preços em um determinado período e a taxa de inflação mede a variação percentual do nível geral de preços da economia.

Nesse contexto, o autor enfatiza que é necessário distinguir um aumento transitório ou pontual de um aumento sistemático no nível dos preços da economia. Um aumento pontual não é classificado como inflação, apesar de contribuir para a composição da taxa de inflação medida pelos diferentes índices de preços no curto prazo. Nesse sentido, um aumento de impostos incidentes sobre um grupo de bens e serviços gera um aumento momentâneo no nível de preços, que é equalizado após a acomodação dos produtos às novas alíquotas.

Segundo BLANCHARD (2007, p.28-29), o nível de preços está atrelado ao deflator do Produto Interno Bruto (PIB) e o índice de preços ao consumidor.

Em relação ao primeiro, ele esclarece que se o PIB real – que mede o volume físico de produção, não cresce no mesmo ritmo do PIB nominal – que se refere ao preço de mercado dos bens e serviços, o preço médio dos produtos aumenta. Já o segundo se refere ao preço médio dos bens adquiridos pelos consumidores que não é, necessariamente, igual ao deflator do PIB, visto que algumas classes de bens de consumo são destinadas a empresas, governo ou são exportados, além de bens que podem ser importados.

No Brasil, os índices de preços ao consumidor são produzidos por várias instituições como a Fundação Getúlio Vargas (FGV) e a Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para FRIEDMAN (1968, p.15-17), a inflação está associada a depreciação da moeda corrente, ou seja, no poder de compra que esta representa. Assim, quanto maior for o nível de preços de uma economia, mais dinheiro será gasto para comprar bens e serviços que antes eram comprados por um valor menor, ou seja, menor o “valor” da moeda. Nesse sentido, o entendimento da inflação permeia a análise qualitativa dos mecanismos que fortalecem ou enfraquecem a moeda e como os agentes da economia se comportam face a essas situações, isto é, em relação a quantidade de moeda que o público está disposto a ter em seu poder para realizar transações. Em outras palavras, para entender o processo inflacionário, é preciso analisar a ocorrência da oferta e da demanda de moeda na economia.

Como ponto de partida, precisamos entender o que é moeda e quais suas funções.

De acordo com FROYEN (1999, p.395), a moeda pode ser entendida como um conjunto de ativos financeiros com três funções bem definidas: meio de troca – aquisição ou venda de bens de consumo e serviços mediante o pagamento em moeda; estoque de valor – reserva temporária de poder de compra; e unidade de medida – referência para transações que está associada ao nível de confiança com que as pessoas a aceitam como meio de pagamento. Tais ativos incluem a moeda manual em poder do público – moedas e notas em espécie – e os depósitos à vista nos bancos comerciais – os depósitos sobre os quais se pode emitir cheques.

O Banco Central de um país é o agente público responsável pela emissão e recolhimento do papel-moeda usado pelo público (a Casa da Moeda somente

fabrica) e pelo controle das Reservas Bancárias que servem de lastro aos depósitos nos bancos comerciais. Esta instituição atua comprando e vendendo sua própria moeda em regime de monopólio, ou seja, sem concorrentes, determinando o estoque nominal de moeda na economia.

A emissão de papel-moeda se refere ao débito de numerário nas contas Reservas Bancárias que as instituições financeiras mantêm no Banco Central, visando suprir as operações de saques dos clientes em suas contas correntes, em outras palavras, atende à demanda de papel-moeda do público.

Em contrapartida, há também movimentos de depósito de excedente de numerário por parte do público e empresas, provocando uma situação de excesso de numerário no sistema. Para corrigir, os bancos comerciais depositam o excedente no Banco Central, que por sua vez, credita tais valores em suas respectivas contas Reservas Bancárias.

Algo semelhante acontece no mercado de câmbio, onde moedas de diferentes países são comercializadas entre si. É nesse mercado, por exemplo, que agentes econômicos vendem reais para comprar dólares norte-americanos.

As condições de oferta e de demanda das moedas são os indicadores para a formação da chamada taxa de câmbio, que é a medida pela qual a moeda de um país é convertida em moeda de outro país. A demanda ocorre quando os agentes econômicos precisam captar moeda estrangeira para efetuar pagamentos a agentes no exterior, como por exemplo, as importações de bens e serviços. Em contrapartida, os agentes econômicos que, por exemplo, exportam bens e serviços são responsáveis pela condição de oferta. Portanto, o movimento de adquirir moeda estrangeira faz o papel de demanda, ao passo que ao vendê-la, tratamos de oferta.

#### **1.4 Taxa nominal e taxa real de juros**

Os exemplos apresentados no capítulo 1 foram baseados numa taxa nominal de juros, que segundo ASAF NETO (2012, p.68) é “aquela adotada normalmente nas operações correntes do mercado, incluindo os efeitos inflacionários previstos para o prazo da operação”. Assim, a taxa nominal de juros, engloba o fator de correção relativo a previsão para a inflação do período

da transação e a taxa de remuneração esperada pelo credor, a taxa real de juros. O autor ainda complementa que o “termo real para as operações de Matemática Financeira denota um resultado livre dos efeitos inflacionários”.

Por exemplo, suponha que determinado título tenha remunerado seus investidores a uma taxa de 15,8% num determinado período e que nesse mesmo intervalo de tempo, a taxa de inflação foi de 9,6%. Assim, se um agente econômico investiu R\$50000,00 no início do período, obteve uma remuneração nominal de R\$7900,00 (15,8% de R\$50000,00) ao fim deste, gerando um montante de R\$57900,00.

Entretanto, o investimento experimentou inflação no período, necessitando para manter o mesmo poder de compra inicial que o investimento atinja um valor de R\$54800,00 (R\$50000,00 + 9,6% de R\$50000,00 = 1,096 x R\$50000,00). Porém, como foi apurado o valor de R\$57900,00 no período de aplicação, observa-se a existência de um lucro real de R\$3100,00 (R\$57900,00 – R\$54800,00). Isto significa que o investidor obteve uma remuneração real, corrigida pela inflação, de R\$3100,00. Em termos percentuais, o retorno real da operação, isto é, a taxa real de juros é de, aproximadamente, 5,66% ((R\$3100,00 ÷ R\$54800,00) x 100%).

Podemos encontrar uma relação entre a taxa real de juros ( $r$ ) e a taxa nominal de juros ( $i$ ).

Suponha que um capital  $C$  é aplicado por um determinado período a uma taxa nominal “ $i$ ”. Para facilitar os cálculos, consideremos esse período como unitário. Assim, o montante produzido ao fim da transação será:

$$M = C(1+i) \quad (*)$$

Considere que no mesmo período, ocorreu a taxa de inflação “ $j$ ”. Assim, o mesmo capital  $C$  corrigido pela inflação geraria um montante  $M_1$  tal que:

$$M_1 = C(1+j) \quad (**)$$

A taxa real de juros “ $r$ ” é aquela que aplicada sobre o montante  $M_1$  gera o montante  $M$ . Portanto:

$$M = M_1(1+r) \quad (***)$$

Substituindo as expressões (\*) e (\*\*) em (\*\*\*), obtemos:

$$\begin{aligned} M &= M_1(1+r) \\ C(1+i) &= C(1+j) \cdot (1+r) \\ r &= \frac{(1+i)}{(1+j)} - 1 \end{aligned} \quad (4)$$

Em relação às operações internacionais, a correção fica a cargo da taxa de câmbio, que conecta o nível de preços de um país a outro, ou seja, relaciona as inflações medidas nos países. Assim, na fórmula (4), a taxa de inflação “j” é reinterpretada como taxa de câmbio. Portanto, o procedimento para calcular a taxa real de juros em uma transação internacional é o mesmo utilizado em uma transação doméstica, sendo que esta é corrigida pela inflação e aquela corrigida pelo câmbio.

A seguir, abordaremos alguns exemplos de modo a explorar algumas possibilidades para as taxas de inflação e de câmbio.

**Exemplo 9:** Um investidor aplicou R\$4000,00 num fundo de investimento e após 3 meses obteve um montante de R\$4600,00. Determine a taxa de juros real da operação sabendo que a inflação no período foi de 17%.

**Solução:** Podemos observar que o rendimento da operação foi de R\$600,00 (R\$4600,00 – R\$4000,00). Portanto, a taxa nominal de juros é:

$$i = \frac{\text{R\$600,00}}{\text{R\$4000,00}} = 0,15 \text{ ou } 15\% \text{ ao trimestre}$$

Agora, substituindo  $i = 0,15$  e  $j = 0,17$  na fórmula (4), obtemos:

$$r = \frac{(1+i)}{(1+j)} - 1$$

$$r = \frac{(1+0,15)}{(1+0,17)} - 1 \cong -0,0171 \text{ ou } -1,71\% \text{ ao trimestre}$$

O fato da taxa de juros real ter sido negativa significa que foi apurado uma perda no poder de compra no período.

**Exemplo 10:** Qual o montante real gerado pela aplicação de R\$ 3.000,00 por 3 meses, a uma taxa prefixada de 18,00% a.a., capitalizados mensalmente, considerando que a inflação do período foi 10,00% a.t..

**Solução:** Inicialmente, vemos que as taxas e o prazo não estão na mesma unidade de tempo e, portanto, vamos transformar as taxas das unidades em que estão para taxas mensais equivalentes. Assim:

$$i = 0,18 \text{ ou } 18\% \text{ a.a.};$$

$$\text{tempo} = 1 \text{ ano} = 12 \text{ meses}$$

$$\text{Temos: } (1+i) = (1+i_M)^{12} \quad \text{e}$$

$$i_M = \sqrt[12]{(1+0,18)} - 1$$

$$i_M \cong 0,0139 \text{ ou } 1,39\% \text{ a.m.}$$

$$j = 0,10 \text{ ou } 10\% \text{ a.t.};$$

$$\text{tempo} = 1 \text{ trimestre} = 3 \text{ meses}$$

$$\text{Temos: } (1+j) = (1+j_M)^3$$

$$j_M = \sqrt[3]{(1+0,10)} - 1$$

$$j_M \cong 0,0323 \text{ ou } 3,23\% \text{ a.m.}$$

Onde  $i_M$  e  $j_M$  são as taxas nominal de juro e de inflação mensais.

Agora, usando a fórmula (4), vamos obter a taxa real de juros mensal:

$$r = \frac{(1+i_M)}{(1+j_M)} - 1$$

$$r = \frac{(1+0,0139)}{(1+0,0323)} - 1 \cong -0,0178 \text{ ou } -1,78\% \text{ a.m.}$$

Observe que mais uma vez, obtemos uma taxa real de juros negativa, indicando uma perda de poder de compra. Finalmente, usando a fórmula (3), com  $C = R\$3000,00$ ,  $t = 3$  meses e  $i = r = -0,0178$ , obtemos:

$$M = C \cdot (1+i)$$

$$M = 3000 \cdot (1 + (-0,0178))^3$$

$$M \cong R\$2842,63$$

O valor de M indica o poder de compra do capital de R\$3000,00 investido após os 3 meses de vigência da aplicação corrigido pela inflação.

**Exemplo 11:** Um investidor estrangeiro adquiriu um título por R\$ 85.000,00, e ao fim de 3 meses irá resgatá-lo por R\$ 100.000,00. Determine o retorno trimestral em moeda estrangeira do investidor, sabendo-se que no período houve uma desvalorização cambial de 10% a.t..

**Solução:** O juro proporcionado pelo título foi de R\$15000,00 (R\$100000,00 – R\$85000,00). Com isso, obtemos a taxa nominal de juros trimestrais como a seguir:

$$i = \frac{R\$15000,00}{R\$85000,00} \cong 0,1765 \text{ ou } 17,65\% \text{ a.t.}$$

A desvalorização cambial significa que são necessários mais reais para adquirir a moeda estrangeira, em outras palavras, o real perdeu poder de compra em relação à moeda estrangeira gerando um aumento na taxa de câmbio. Em contrapartida, uma valorização cambial indica um fortalecimento do real frente a moeda estrangeira e, portanto, uma queda na taxa de câmbio. Assim, há um aumento de 10% a.t. na taxa de câmbio. Utilizando a fórmula (4) podemos determinar o retorno trimestral:

$$r = \frac{(1+i)}{(1+j)} - 1$$

$$r = \frac{(1+0,1765)}{(1+0,1000)} - 1 \cong 0,0695 \text{ ou } 6,95\% \text{ a.t.}$$

**Exemplo 12:** Uma pessoa adquiriu um equipamento por meio de uma importação por R\$ 4.500,00, sendo 10% de entrada e o saldo em pagamento único 4 meses após a compra, a uma taxa de 1,2% a.m. mais variação cambial.

Qual o valor total que essa pessoa pagará pelo equipamento, sabendo que a variação cambial nos quatro meses após a compra foi de 3%, 2,5%, 2,0% e 1,5%, respectivamente.

**Solução:** Como não incide juros sobre a entrada de R\$450,00 (10% de R\$4500,00), o capital dessa transação será de R\$4050,00 (R\$4500,00 – R\$450,00). Esse valor deverá ser corrigido pelas taxas de câmbio apuradas nos 4 meses da operação além de ser remunerado em 1,2% ao mês (taxa real de juros). Assim:

$$C = R\$4050,00;$$

$$j_1 = 3,0\%; \quad j_2 = 2,5\%; \quad j_3 = 2,0\% \text{ e } j_4 = 1,5\%;$$

$$r = 1,2\% \text{ a.m.}$$

$$M = 4050 \cdot (1 + 0,03) \cdot (1 + 0,025) \cdot (1 + 0,02) \cdot (1 + 0,015) \cdot (1 + 0,012)^4$$

$$M \cong R\$4643,06$$

## 2. INFLAÇÃO E POLÍTICA

Segundo VASCONCELOS (2006, p.338): “(...) Muitos economistas não creem que as distorções provocadas por uma inflação suave sejam sérias, mas (...) níveis elevados de inflação produzirão consequências desastrosas.”

Os efeitos mais danosos provocados pela inflação são relativos a:

- Distribuição de renda;
- Balanço de pagamentos;
- Investimentos empresariais;
- Mercado de capitais.

Em relação ao efeito sobre a distribuição de renda, a depreciação acentuada da moeda atinge potencialmente o público pertencente às faixas de renda mais baixas, cujos rendimentos são destinados fundamentalmente ao consumo de bens e serviços básicos. Se estes elevam seus preços, comprometem de forma crucial o orçamento naquele período, ao passo que a correção monetária dos rendimentos à essas faixas de renda ocorrem anualmente. Como exemplo podemos citar os trabalhadores assalariados.

O efeito de uma alta taxa de inflação sobre o balanço de pagamentos reside na competitividade dos produtos nacionais, que tem seus preços elevados nesse cenário, perdendo espaço para os concorrentes produzidos no exterior. Nesse sentido, há um estímulo a importações que colabora para a diminuição do saldo do balanço de pagamentos, isto é, o volume total de exportações subtraído do volume total de importações num determinado período.

Outro efeito causado por altas taxas de inflação recai sobre os investimentos empresariais, uma vez que a instabilidade provocada por esse cenário gera incertezas em relação ao retorno dos investimentos. Assim, o empresário tenderá a realizar investimentos em outros países ou aguardará um cenário mais estável. Com isso, acontece a chamada “fuga de investimentos” e como consequência, empresas reduzem suas atividades, diminuindo o quadro de funcionário e contribuindo para o aumento do desemprego.

No mercado de capitais, altas taxas de inflação podem representar oportunidades de investimentos, visto que existem diversas opções de investimentos que são corrigidos pela inflação, ou seja, não se depreciam. No entanto, devemos considerar que a liquidez do mercado será muito afetada, pois as instituições terão que dispor de um maior volume de moeda para honrar seus compromissos podendo até a falir com isso.

## 2.1 Política Monetária

O conjunto de medidas que se destinam ao controle de numerário em circulação na economia é chamado de Política Monetária, cujas diretrizes são estipuladas pelo Conselho Monetário Nacional – CMN. Esse conjunto de medidas se resume em:

- Taxa SELIC;
- Depósito Compulsório;
- Operações de Redesconto; e
- *Open Market*.

A taxa SELIC é a taxa básica de juros da Economia e é determinada pelo Comitê de Política Monetária – COPOM. Se ela aumenta, os bancos também aumentam as taxas cobradas nos empréstimos, inibindo o acesso ao crédito e com isso, força a população a gastar menos. Isso acarreta uma queda generalizada nos preços, por fim, diminuindo a inflação. Em contrapartida, se a taxa SELIC diminui, há um estímulo ao crédito devido a consequente diminuição das taxas de juros ofertadas pelos bancos nas operações de empréstimo. Assim, a população é estimulada a gastar mais.

O Depósito Compulsório representa uma parcela dos depósitos bancários que não pode ser destinada a empréstimo, devendo ser depositada na conta Reservas Bancárias das respectivas instituições junto ao Banco Central. Assim, se há um aumento no Depósito Compulsório, os bancos passam a ter um volume menor de dinheiro para emprestar e com isso, restringem o crédito forçando a população a gastar menos, acarretando uma queda na inflação. O inverso

também é válido, isto é, se o Depósito Compulsório diminui, os bancos passam a dispor de uma quantidade maior de recursos livres e conseqüentemente, abaixam as taxas estimulando o acesso ao crédito, contribuindo para uma elevação na inflação.

Por exemplo, se um banco tem 100 milhões em depósitos e o Depósito Compulsório é 30%, este banco só pode emprestar 70 milhões. Agora se o Depósito Compulsório passa a ser 40%, tal instituição poderá disponibilizar somente 60 milhões para empréstimos, diminuindo a quantidade de dinheiro na economia e diminuindo a inflação.

Já as Operações de Redesconto se referem a empréstimos solicitados por bancos comerciais junto ao Banco Central. Se a taxa de juros cobrada nessas operações aumenta, os bancos também irão cobrar mais para emprestar dinheiro à população, dificultando o acesso ao crédito e contribuindo para o controle da inflação. Por outro lado, uma queda nas taxas cobradas nas Operações de Redesconto, incentiva as operações de empréstimos por parte da população frente a taxas mais atrativas. Isso aumenta a quantidade de dinheiro na economia e remete a um crescimento na inflação.

O *Open Market* é o instrumento mais importante no controle da inflação. Ele tem resultados imediatos e confiáveis. O termo se refere ao comércio de títulos públicos federais pelo Banco Central. A lógica do sistema é simples: para retirar dinheiro da economia, o Banco Central vende tais títulos aumentando sua rentabilidade. Assim, ao adquirir títulos públicos, as pessoas deixam de gastar na economia, pressionando uma queda no nível geral de preços e por conseqüência na inflação. Para o efeito inverso, ou seja, para injetar dinheiro na economia, o Banco Central compra os títulos públicos ora vendidos e com isso as pessoas passam a poder gastar mais, aumentando a inflação.

Os movimentos na direção de restringir o acesso ao crédito são designados de Política Monetária Restritiva, ao passo que, as medidas visando a ampliação da oferta de crédito compõem a Política Monetária Expansionista.

## **2.2 Política Fiscal e a Inflação**

As ações do governo no sentido de equilibrar a relação arrecadação/alocação de recursos, compreendem a chamada política fiscal.

Segundo SACHS e LARRAÍN (2002, p. 510), as principais fontes de recursos para o governo são os diversos impostos aplicados à economia. De acordo com os mesmos autores (p.512) o gasto público compreende o pagamento de salários dos servidores bem como as despesas de bens e serviços inerentes às funções, investimentos nos mais diversos setores da sociedade, transferências ao setor privado relativas a pagamentos de aposentadorias e outros benefícios que visam a seguridade social e a composição dos juros da dívida pública.

Nesse contexto, se o governo gasta mais do que arrecada consistentemente, além de contribuir para o aumento da dívida pública e redução de capacidade operacional, prejudica também o nível de confiança na sustentabilidade da gestão, acarretando um aumento no risco-país. Em outras palavras, os investidores ficam temerosos quanto a dispender recursos para o país e para tanto, cobram taxas de juros mais altas.

No cenário de desequilíbrio fiscal, as medidas de contenção são claras: redução dos gastos ou aumento da receita. A primeira pode implicar em uma redução de investimentos do governo nas mais diversas áreas, além de uma reavaliação da estrutura governamental reduzindo benefícios adicionais e diminuindo o número de cargos comissionados. Já a segunda medida, isto é, o aumento da receita, é intencionado através da elevação de impostos. Tal ação afeta diretamente o orçamento dos agentes econômicos, inibindo o consumo de bens e serviços e com isso, pressionando a inflação para baixo.

De acordo com VASCONCELOS (2006, p.398):

“Existe uma relação interessante entre o total da arrecadação tributária e a taxa (alíquota) de impostos, conhecida como **Curva de Lafer**. Quando a alíquota é relativamente baixa, há uma relação direta entre a alíquota e a arrecadação. De acordo com esta, existe uma alíquota ótima de arrecadação. Entretanto, a partir de determinado nível da alíquota, qualquer elevação da taxa resulta numa redução da arrecadação global, devido à provável **evasão fiscal** (sonegação), à **elisão fiscal** (redução da carga mediante expedientes tributários legais) e ao desestímulo provocado sobre os negócios em geral.”

Por outro lado, o governo pode estimular a economia frente a episódios de recessão econômica por meio de desoneração fiscal e financiamentos subsidiados a empresas para que estas possam ampliar suas operações no país,

gerando empregos e movimentando a economia. Com isso, há um estímulo ao consumo e se mantida tal política por demasiado tempo, a inflação tende a ser pressionada para cima.

### 2.3 Banco Central e o Câmbio

Cabe ao Banco Central executar a política cambial, isto é, controlar os ativos em moeda estrangeira e/ou ouro para atuação nos mercados de câmbio, contribuindo na manutenção do poder de compra da moeda nacional em transações no mercado internacional.

Segundo VASCONCELOS (2006, p.359), existem, basicamente, dois tipos de regime de câmbio: o de taxas fixas e o de taxas flutuantes. Para ele:

Taxas fixas de câmbio: o Banco Central fixa antecipadamente a taxa de câmbio, e compromete-se a comprar divisas à taxa fixada. O que se ajusta é a oferta e a demanda de divisas, ao valor fixado. (...)

Taxas de câmbio flutuantes ou flexíveis: a taxa de câmbio varia de acordo com a demanda e a oferta de divisas. Ou seja, o que se ajusta é a taxa de câmbio, e o Banco Central não tem o compromisso de comprar divisas no mercado. (...)

No entanto, a maioria dos países na atualidade não usa o regime de taxas fixas e nem o regime de taxas flutuantes, mas uma mistura dos dois modelos, chamada *dirty floating* (flutuação suja). Neste sistema, a taxa de câmbio pode mover-se em consonância com as forças de mercado e, às vezes, ser direcionada pela intervenção do Banco Central, a fim de impedir desequilíbrios na taxa de câmbio e evitar situações extremas.

Nesse sentido, o Banco Central mantém reservas internacionais compostas de ativos em ouro, títulos e moedas estrangeiras, através das quais, respeitando as diretrizes da política econômica, atua no mercado de câmbio de maneira a prevenir a variabilidade demasiada da moeda e contribuir para o controle das contas externas do país.

De forma mais específica, o BANCO CENTRAL DO BRASIL (2016, p.32) esclarece que para executar suas responsabilidades, essa instituição possui autonomia para:

(...) Comprar e vender ouro e moeda estrangeira e realizar operações de crédito no exterior; administrar as reservas cambiais do país; promover, como agente do governo federal, a contratação de empréstimos; acompanhar e controlar os movimentos de capitais, inclusive os que se referem a acordos com entidades internacionais e à recuperação de créditos governamentais brasileiros no exterior; e negociar, em nome do governo brasileiro, com as instituições financeiras e com os organismos financeiros estrangeiros e internacionais.

As operações de compra e venda de moeda estrangeira acontece por meio de leilões eletrônicos, nos quais o Banco Central analisa oportunidades de compra ou venda de dólares norte-americanos trazidas por instituições financeiras. A ação do Banco Central ocorre por meio de *dealers*, que são bancos em sua maioria, selecionados com base no volume global de movimentação com clientes e participação no mercado de câmbio. Assim, os *dealers* são responsáveis por propiciar liquidez ao mercado interbancário e às operações de câmbio.

A valorização cambial é um dos instrumentos mais importantes para o controle da inflação. Assim, com a valorização do câmbio e consequente fortalecimento da moeda doméstica, há um estímulo à aquisição de produtos importados que gera um aumento na concorrência frente aos produtos nacionais. Com isso, o mercado interno sofre uma pressão para baixar o nível de preços, ou seja, reduzir a inflação.

Em um contexto geral, a inflação e o câmbio são indicadores do poder da moeda, frente ao mercado nacional e face a moedas de outros países, respectivamente, e servem de referência para corrigir as perdas da moeda ao longo do tempo em transações nacionais ou internacionais.

### **3. PRINCIPAIS INDEXADORES DA ECONOMIA**

Os indexadores são taxas destinadas a reajustar os preços da economia bem como balizar operações financeiras de empréstimos e investimentos. Através deles, é possível acompanhar o nível de atividade econômica, corrigir distorções nos preços e minimizar a volatilidade da moeda (inflação).

Com as informações relativas aos indexadores, os órgãos e instituições responsáveis pelos respectivos mercados tomam decisões que impactam diretamente na Economia.

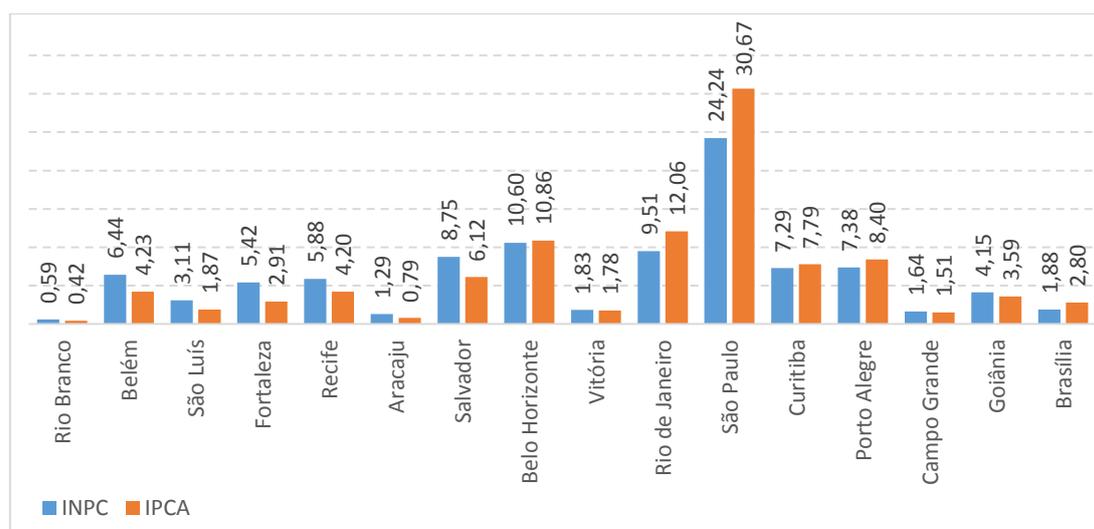
As seções deste capítulo serão destinadas ao conhecimento dos principais indexadores da economia do Brasil.

#### **3.1 Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC e Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA**

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE é o órgão responsável pelo cálculo e divulgação do INPC e IPCA. Ambos os índices têm o objetivo de dimensionar o poder aquisitivo dos salários da população. Enquanto o INPC reflete a variação do custo de vida e hábitos de consumo de famílias com rendimento mensal entre 1 e 5 salários mínimos que residem em área urbanizada, o IPCA faz o mesmo para famílias com rendimento mensal de 1 a 40 salários mínimos. Vale ressaltar que as faixas salariais relativas a esses índices são baseadas na Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF, realizada no biênio 2008-2009.

O INPC e o IPCA possuem uma área de abrangência composta por 16 capitais brasileiras, tendo cada uma delas seu peso proporcional específico estabelecido observando a POF 2008-2009. O primeiro considera a população residente urbana da região, enquanto o segundo reflete o rendimento familiar monetário disponível mensal da população urbana dessas regiões.

GRÁFICO 1 – PESOS DAS REGIÕES DE ABRANGÊNCIA DO INPC/IPCA



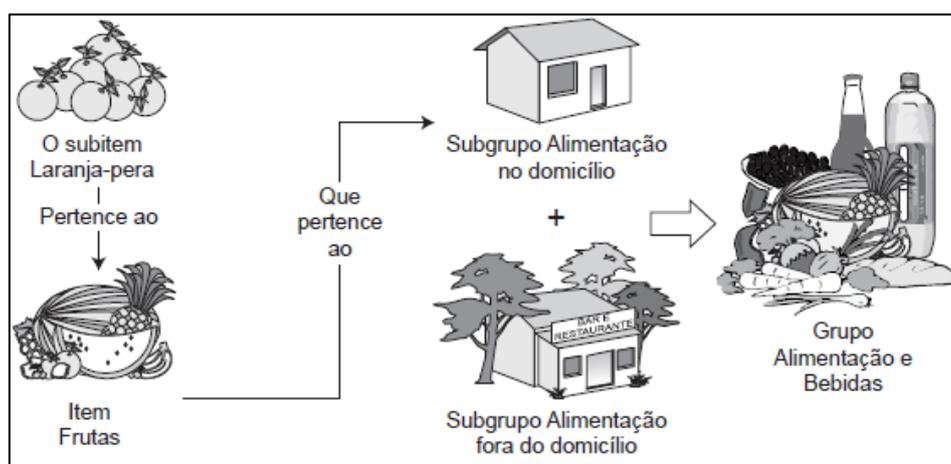
Fonte: IBGE, NOTA TÉCNICA 01/2018. Edição própria.

Os valores do INPC e IPCA são calculados a partir dos Índices de Preços ao Consumidor - IPC relativos as 16 capitais que compõem a base para estes índices.

O IPC de uma cidade mede a variação do custo de uma cesta de produtos padrão, que é um conjunto específico de mercadorias consumidas por uma família durante o período de tempo considerado.

A cesta de compras padrão é composta por uma série de bens, serviços e produtos classificados nos grupos: Alimentação e bebidas, Habitação, Artigos de residência, Vestuário, Transportes, Saúde e cuidados pessoais, Despesas pessoais, Educação e Comunicação. Cada grupo é dividido em subgrupos, que por sua vez são subdivididos em itens; e os itens em subitens, que são os produtos em si e representam a menor parte de um grupo. Os subitens que compõem a cesta padrão variam conforme a região, englobando assim, as características locais de cada região. A figura a seguir mostra um exemplo dessas subdivisões.

FIGURA 1 – HIERARQUIA DE UM SUBITEM DE UMA CESTA DE COMPRAS



Fonte: IBGE – Coordenação de Índices de Preços (2016)

Assim como acontece com as regiões de abrangência, os grupos da cesta padrão também tem seu peso ponderado no cálculo do INPC/IPCA. No entanto, alternativamente às regiões que possuem pesos fixos, os pesos dos grupos são aferidos mensalmente.

A tabela a seguir mostra a variação do INPC e do IPCA no mês de janeiro de 2019 para os grupos que compõem a cesta padrão e para o índice geral.

TABELA 1 – VARIAÇÃO INPC/IPCA POR GRUPOS EM JANEIRO DE 2019

Grupos	INPC (%)	IPCA (%)
1. Alimentação e bebidas	0,90	0,90
2. Habitação	0,16	0,24
3. Artigos de residência	0,26	0,32
4. Vestuário	-1,21	-1,15
5. Transportes	0,61	0,02
6. Saúde e cuidados pessoais	0,01	0,26
7. Despesas Pessoais	0,36	0,61
8. Educação	-0,05	0,12
9. Comunicação	0,07	0,04
Índice Geral	0,36	0,32

Fonte: IBGE – Índice Nacional de Preços ao Consumidor, Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. Edição Própria (2019)

De maneira geral, tanto o INPC quanto o IPCA são calculados mediante o procedimento abaixo:

- 1) Calculam-se os IPC's, considerando a faixa salarial correspondente, das 16 regiões de abrangência, comparando o preço da cesta padrão;
- 2) Calcula-se o INPC ou IPCA por meio de uma média aritmética ponderada dos 16 IPC's levando-se em consideração os pesos regionais.
- 3) (Opcional) Para calcular o índice acumulado durante um período de meses, basta multiplicar os índices obtidos nos referidos meses.

Suponha, por exemplo, que em determinado mês, considerando a faixa salarial para o INPC, tenham sido obtidos os seguintes IPC's regionais:

Rio de Janeiro 1,15%	Porto Alegre 0,72%	Belo Horizonte 0,45%	Recife 1,03%
São Paulo 0,74%	Brasília 0,82%	Belém 1,12%	Fortaleza 1,43%
Curitiba 1,05%	Goiânia 0,76%	Vitória 0,71%	Campo Grande 1,02%
Salvador 0,86%	Rio Branco 0,50%	Aracaju 0,60%	São Luís 0,37%

A composição do INPC nacional do mês para o exemplo, considerando os pesos regionais, será dado por:

$$\begin{aligned}
 \text{INPC}_{\text{mês}} = \frac{1}{100} \cdot [ & (9,51 \times 1,0115) + (7,38 \times 1,0072) + (10,60 \times 1,0045) + \\
 & + (5,88 \times 1,0103) + (24,24 \times 1,0074) + (1,88 \times 1,0082) + \\
 & + (6,44 \times 1,0112) + (5,42 \times 1,0143) + (7,29 \times 1,0105) + \\
 & + (4,15 \times 1,0076) + (1,83 \times 1,0071) + (1,64 \times 1,0102) + \\
 & + (8,75 \times 1,0086) + (0,59 \times 1,0050) + (1,29 \times 1,0060) + \\
 & + (3,11 \times 1,0037) ] \cong 1,0085 \quad \text{ou} \quad 0,85\%
 \end{aligned}$$

Assim, conclui-se que o custo de vida da população que tem rendimento mensal de 1 a 5 salários mínimos, conforme a POF 2008-2009, aumentou 0,85% no período de um mês.

Agora, considere que o INPC registrado nos seis primeiros meses de determinado ano, isto é, de janeiro a junho, tenham sido os valores abaixo:

INPC janeiro = 1,0058	INPC fevereiro = 1,0025	INPC março = 1,0051
INPC abril = 1,0077	INPC maio = 1,0111	INPC junho = 1,0090

O INPC acumulado no período é dado por:

$$\text{INPC}_{\text{jan. - jun.}} = 1,0058 \times 1,0025 \times 1,0051 \times 1,0077 \times 1,0111 \times 1,0090$$

$$\text{INPC}_{\text{jan. - jun.}} = 1,0419 \text{ ou } 4,19\%$$

Dessa forma, o custo de vida para a população-alvo do INPC acumulou um aumento de 4,19% de janeiro a junho do determinado ano.

O INPC acumulado é utilizado como referência em negociações de diversos dissídios e propostas de reajustes salariais.

Já o IPCA acumulado, além de ser o índice de inflação oficial do Brasil, é utilizado como indexador em diversas modalidades de investimento como alguns títulos da dívida pública (Tesouro Direto), títulos da dívida de bancos privados (Certificado de Depósito Bancário - CDB's) e Letras de Crédito Industrial (LCI's).

A tabela 2 mostra a variação mensal e o acumulado dos últimos 12 meses para o INPC e IPCA, de janeiro de 2018 a janeiro de 2019.

TABELA 2: VARIAÇÃO MENSAL E ACUMULADO 12 MESES PARA O INPC E IPCA.

Mês	INPC		IPCA	
	Variação % mensal	Acumulado % últimos 12 meses	Variação % mensal	Acumulado % últimos 12 meses
Janeiro 2018	0,23	1,87	0,29	2,86
Fevereiro 2018	0,18	1,81	0,32	2,84
Março 2018	0,07	1,56	0,09	2,68
Abril 2018	0,21	1,69	0,22	2,76
Mai 2018	0,43	1,76	0,40	2,86
Junho 2018	1,43	3,53	1,26	4,39
Julho 2018	0,25	3,61	0,33	4,48
Agosto 2018	0,00	3,64	-0,09	4,19
Setembro 2018	0,30	3,97	0,48	4,53

Mês	INPC		IPCA	
	Variação % mensal	Acumulado % últimos 12 meses	Variação % mensal	Acumulado % últimos 12 meses
Outubro 2018	0,40	4,00	0,45	4,56
Novembro 2018	-0,25	3,56	-0,21	4,05
Dezembro 2018	0,14	3,43	0,15	3,75
Janeiro 2019	0,36	3,57	0,32	3,78

Fonte: IBGE – Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (2019)

O IBGE também divulga mensalmente o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo 15 - IPCA-15, que possui as mesmas características do IPCA, mas difere no período de coleta de dados que vai de 16 do mês anterior a 15 do mês de referência enquanto o IPCA coleta informações no período do 1º ao último dia do mês de referência. Há também diferenças na área de abrangência geográfica, que para o IPCA-15 são 11: regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre, além do Distrito Federal e do município de Goiânia. Além disso, é divulgado o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo Especial - IPCA-E, que é o acumulado trimestral do IPCA-15.

### 3.2 Índice Geral de Preços do Mercado – IGP-M

O IGP-M é calculado pela Fundação Getúlio Vargas – FGV – por meio do Instituto Brasileiro de Economia – IBRE – desde maio de 1989, a partir da solicitação da Confederação Nacional das Instituições Financeiras (CNF). O principal objetivo deste índice é aferir a variação de preços no Brasil no período de 21 do mês anterior ao dia 20 do mês de referência, considerando para tal as mais diversas atividades e etapas distintas do processo produtivo.

Apesar de não ser considerado a inflação oficial do país, o IGP-M é utilizado com bastante frequência no setor imobiliário. Além de ser utilizado como base para reajuste de aluguéis, também é adotado como parâmetro para a atualização no preço de imóveis, de energia elétrica, de escolas e universidades,

e também de alguns planos de saúde, entre outros contratos. No mercado financeiro, é adotado como indexador de ações ligadas ao setor imobiliário.

Devido as suas características, o IGP-M é um indicador mensal do nível de atividade econômica no Brasil. O valor do IGP-M é obtido por meio de uma média aritmética ponderada de 3 índices específicos da inflação: o Índice de Preços ao Produtor Amplo – IPA, o Índice de Preços ao Consumidor – IPC e o Índice Nacional de Preços da Construção - INCC. O peso considerado para cada índice que engloba o cálculo do IGP-M é:

- 60% para o IPA;
- 30% para o IPC;
- 10% para o INCC.

O IPA foi criado em 1947 e inicialmente era chamado de Índice de Preços por Atacado. Este índice expressa a variação de preços na produção de bens agropecuários, industriais e em transações comerciais, ou seja, é uma medida relativa às fazes anteriores ao consumo final.

Este índice tem alcance nacional e reflete os hábitos de consumo referentes a uma série de itens, dentre os quais estão produtos relativos à Agropecuária, Indústria Extrativa, Indústria de Transformação e Bens de Consumo. Os preços dos artigos que compõem sua cesta padrão de produtos são pesquisados nos 15 principais estados brasileiros: Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Já o IPC calculado pelo IBRE é muito semelhante aquele calculado para a composição do INPC e IPCA por parte do IBGE, com diferenças mínimas nos grupos de consumo considerados e na faixa salarial de abrangência.

O IPC do IBRE reflete as despesas habituais de famílias com renda mensal de 1 a 33 salários mínimos por meio da medição da variação dos preços de uma cesta padrão composta pelos seguintes grupos: Alimentação; Habitação; Vestuário; Saúde e cuidados pessoais; Educação, leitura e recreação; Transportes; Despesas diversas e Comunicação. A pesquisa de preços para

compor este índice é feita em 7 capitais brasileiras: Belo Horizonte, Brasília, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo.

O INCC mede a variação dos custos da construção civil. A cesta padrão de produtos para este índice é dividido em dois grupos: 1) Materiais, Equipamentos e Serviços e 2) Mão de obra. A abrangência deste índice é a mesma do IPC.

Vale ressaltar que a composição desses 3 índices: IPA, IPC e INCC é feita mediante uma média aritmética ponderada das variações de preços dos itens da cesta padrão de produtos nas regiões de abrangência. Os pesos relativos a cada item são determinados a partir da pesquisa de hábitos de consumo.

Considere, por exemplo, que no período de coleta das informações que compõem o IGP-M, tenham sido apurados os seguintes resultados:

$$\text{IPA} = 0,65\%$$

$$\text{IPC} = 0,49\%$$

$$\text{INCC} = 0,57\%$$

O IGP-M para o período considerado será:

$$\text{IGP - M} = \frac{60 \cdot (1 + \text{IPA}) + 30 \cdot (1 + \text{IPC}) + 10 \cdot (1 + \text{INCC})}{100}$$

$$\text{IGP - M} = \frac{60 \cdot (1 + 0,0065) + 30 \cdot (1 + 0,0049) + 10 \cdot (1 + 0,0057)}{100}$$

$$\text{IGP - M} = \frac{100,594}{100} = 1,00594 \text{ ou } 0,594\%$$

A tabela abaixo mostra a evolução do IGP-M ao longo do ano de 2018:

TABELA 3 – EVOLUÇÃO DO IGP-M AO LONGO DE 2018

Mês/Ano	Índice do mês (%)	Índice acumulado no ano (%)	Índice acumulado nos últimos 12 meses (%)
Jan/2018	0,76	0,7600	-0,4140
Fev/2018	0,07	0,8305	-0,4239
Mar/2018	0,64	1,4758	0,2033
Abr/2018	0,57	2,0542	1,8953
Mai/2018	1,38	3,4626	4,2712
Jun/2018	1,87	5,3974	6,9376
Jul/2018	0,51	5,9349	8,2624

Mês/Ano	Índice do mês (%)	Índice acumulado no ano (%)	Índice acumulado nos últimos 12 meses (%)
Ago/2018	0,70	6,6764	8,9114
Set/2018	1,52	8,2979	10,0496
Out/2018	0,89	9,2618	10,8074
Nov/2018	-0,49	8,7264	9,6940
Dez/2018	-1,08	7,5521	7,5521

Fonte: Portal Brasil (2019)

Além do IGP-M, a FGV também divulga o IGP-10 e o IGP - Disponibilidade Interna (IGP-DI) que seguem as mesmas diretrizes do IGP-M, diferindo apenas no período de coleta de preços. O IGP-DI, é calculado do dia 1 ao dia 30 do mês de referência e o IGP-10, é calculado do dia 11 do mês anterior ao dia 10 do mês de referência.

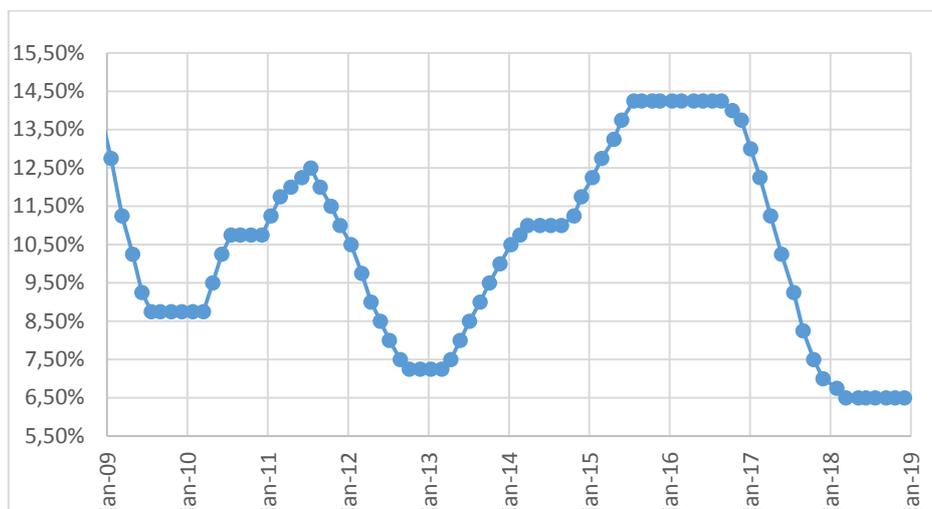
### 3.3 Taxa SELIC

O termo “SELIC” vem de Sistema Especial de Liquidação e Custódia. Esse sistema foi criado para registrar e controlar operações lastreadas em títulos públicos federais.

A taxa SELIC é estipulada pelo Comitê de Política Monetária – COPOM. Esse comitê se reúne a cada 45 dias a fim de estabelecer tal taxa para o próximo período, além de sinalizar a tendência para o ajuste da meta na próxima reunião. Essa taxa é chamada de taxa SELIC meta.

O gráfico abaixo mostra a evolução da taxa SELIC meta ao longo do ano da última década.

GRÁFICO 2 – TAXA SELIC META NA DÉCADA 2009-2018



Fonte: Banco Central do Brasil (2019). Edição: do autor.

O Banco Central disponibiliza os títulos públicos federais em leilões como forma de arrecadar dinheiro em espécie para o governo. Nesses leilões, as instituições financeiras como bancos comerciais e múltiplos adquirem tais títulos, cujo valor é liquidado no mesmo dia na conta de Reservas Bancárias que essas instituições possuem no Banco Central. As operações envolvendo títulos públicos são compromissadas, isto é, o vendedor assume o compromisso de resgatar o título no dia seguinte por um preço prefixado acordado entre as partes.

Num segundo movimento, as instituições transacionam entre si os títulos adquiridos, obtendo empréstimos de capital oferecendo tais títulos como garantia. Tais empréstimos possuem normalmente prazo de um dia e são necessários para que os bancos equilibrem seus caixas diários. A média ponderada das taxas de juros relativas a essas operações corresponde à taxa SELIC *over*.

A taxa SELIC meta, normalmente, é expressa em taxa anual, utilizando como base 252 dias úteis. A taxa diária equivalente é o balizador para a taxa SELIC *over*.

A tabela a seguir mostra a taxa SELIC com balizador mensal para a década 2009-2018:

TABELA 4 – TAXA SELIC COM BALIZADOR MENSAL

Mês/Ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Janeiro	1,05%	0,66%	0,86%	0,89%	0,60%	0,85%	0,94%	1,06%	1,09%	0,58%
Fevereiro	0,86%	0,59%	0,84%	0,75%	0,49%	0,79%	0,82%	1,00%	0,87%	0,47%
Março	0,97%	0,76%	0,92%	0,82%	0,55%	0,77%	1,04%	1,16%	1,05%	0,53%
Abril	0,84%	0,67%	0,84%	0,71%	0,61%	0,82%	0,95%	1,06%	0,79%	0,52%
Mai	0,77%	0,75%	0,99%	0,74%	0,60%	0,87%	0,99%	1,11%	0,93%	0,52%
Junho	0,76%	0,79%	0,96%	0,64%	0,61%	0,82%	1,07%	1,16%	0,81%	0,52%
Julho	0,79%	0,86%	0,97%	0,68%	0,72%	0,95%	1,18%	1,11%	0,80%	0,54%
Agosto	0,69%	0,89%	1,07%	0,69%	0,71%	0,87%	1,11%	1,22%	0,80%	0,57%
Setembro	0,69%	0,85%	0,94%	0,54%	0,71%	0,91%	1,11%	1,11%	0,64%	0,47%
Outubro	0,69%	0,81%	0,88%	0,61%	0,81%	0,95%	1,11%	1,05%	0,64%	0,54%
Novembro	0,66%	0,81%	0,86%	0,55%	0,72%	0,84%	1,06%	1,04%	0,57%	0,49%
Dezembro	0,73%	0,93%	0,91%	0,55%	0,79%	0,96%	1,16%	1,12%	0,54%	0,49%

Fonte: Receita Federal (2019)

De acordo com o BANCO CENTRAL DO BRASIL (2019):

A Selic é a taxa básica de juros da economia. É o principal instrumento de política monetária utilizado pelo Banco Central (BC) para controlar a inflação. Ela influencia todas as taxas de juros do país, como as taxas de juros dos empréstimos, dos financiamentos e das aplicações financeiras.

A SELIC a que se refere a citação é a taxa SELIC meta. Assim, se essa taxa é alterada, o custo de captação de recursos e/ou investimentos segue a mesma direção. Em outras palavras, com a taxa SELIC meta mais baixa, os juros atribuídos às operações financeiras tendem a ser menores.

Diversos tributos associados à Receita Federal, além de alguns títulos públicos (Tesouro SELIC), utilizam a taxa SELIC over como indexador.

### 3.4 Taxa Referencial – TR

A taxa referencial surgiu nos anos 90 durante o governo Collor com o intuito de controlar a inflação, servindo de referência para a taxa de juros no Brasil. Atualmente ela serve de indexador da caderneta de poupança e do Fundo de Garantia de Tempo e Serviço – FGTS.

No caso da caderneta de poupança, a partir de 2012, passaram a ser consideradas duas situações para determinar a remuneração deste produto:

- Se a taxa SELIC meta for maior ou igual a 8,5% a.a., a poupança renderá 70% da SELIC meta + TR ao mês;
- Caso a SELIC meta estiver abaixo de 8,5% a.a., o rendimento da poupança será 0,5% + TR ao mês.

Em relação a aplicação do FGTS, a rentabilidade é fixada em 3% + TR ao ano, o que representa, geralmente, uma taxa inferior à inflação. Em outras palavras, o FGTS é uma aplicação deficitária.

O cálculo e a divulgação da TR são realizados pelo Banco Central seguindo a seguinte metodologia:

- Os principais bancos captadores de recursos informam, diariamente, as taxas de juros prefixadas praticadas nos Certificados e Recibos de Depósitos Bancários – CDB's e RDB's – com prazo de 30 a 35 dias ao Banco Central.
- A partir do CDB's e RDB's, o Banco Central calcula a média ponderada das taxas de juros prefixadas utilizadas pelas instituições bancárias. Essa é a Taxa Básica Financeira – TBF e representa o custo médio do mercado bancário ao captar recursos via suas aplicações de renda fixa (CDB's RDB's).
- O Banco Central então aplica um redutor sobre a TBF e assim obtém a TR.

Por exemplo, se em determinado dia a TBF apurada for de 1,1723% e for aplicado um redutor de 0,4765%, a TR correspondente será de 0,6958% (1,1723% – 0,4765%).

A definição do redutor segue as diretrizes da política econômica, exercidas pelo Banco Central. Se o valor redutor aumenta, a TR cai e favorece a quem financia empréstimos corrigidos por ela e em contrapartida, proporcionada queda nos rendimentos da caderneta de poupança. A diminuição do redutor provoca o efeito inverso, isto é, aumenta os rendimentos da caderneta de poupança e eleva os juros de empréstimos indexados à TR.

É importante salientar que a TR nunca assumirá valores negativos. Nos casos em que seu cálculo gera um número negativo, o Banco Central adota a TR como 0% (zero), como ocorreu ao longo do ano de 2018.

### 3.5 Taxa de Certificado de Depósito Interbancário – taxa CDI

Os CDI's são títulos emitidos por instituições financeiras, ou seja, títulos privados, entregues como forma de garantia em operações de empréstimos interbancários com prazo curtíssimo, em geral de um dia. A emissão desses títulos decorre da necessidade de garantia de liquidez dos depósitos nas contas correntes dos clientes dessas instituições, isto é, são obrigadas a manter um volume de recursos mínimo para lastrear os saques das contas correntes. A taxa CDI, também conhecida por taxa DI, é a média das taxas de juros praticadas nessas operações.

Vale salientar que o cálculo da taxa CDI leva em consideração somente as operações interbancárias entre instituições de grupos e conglomerados diferentes.

A taxa CDI e a taxa SELIC *over* – média ponderada das taxas de operações de empréstimos entre instituições privadas lastreadas em títulos públicos, guardam forte relação, sendo a primeira ligeiramente inferior à segunda. Esse fato não decorre do acaso. Em geral, as instituições financeiras que buscam empréstimos ao fim do dia para fechar o caixa têm títulos públicos em sua carteira de ativos, ou seja, títulos que são remunerados pela taxa SELIC *over*. Assim, se a taxa CDI fosse maior que a SELIC *over*, bastaria a essas instituições vender os títulos públicos e não recorrer aos títulos privados. Portanto, os bancos credores dos empréstimos aceitam ser remunerados abaixo da taxa SELIC *over* por meio do CDI. Com isso, o dinheiro excedente não fica “parado”.

A tabela a seguir mostra a taxa CDI mensal no período de 2009 a 2018.

TABELA 5 – EVOLUÇÃO DA TAXA CDI MENSAL NA DÉCADA 2009-2018

Mês/Ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Janeiro	1,04%	0,66%	0,86%	0,89%	0,59%	0,84%	0,93%	1,05%	1,08%	0,58%
Fevereiro	0,85%	0,59%	0,84%	0,74%	0,48%	0,78%	0,82%	1,00%	0,86%	0,46%
Março	0,97%	0,76%	0,92%	0,81%	0,54%	0,76%	1,04%	1,16%	1,05%	0,53%

<b>Mês/Ano</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Abril</b>	0,84%	0,66%	0,84%	0,70%	0,60%	0,82%	0,95%	1,05%	0,79%	0,52%
<b>Mai</b>	0,77%	0,75%	0,99%	0,73%	0,58%	0,86%	0,98%	1,11%	0,93%	0,52%
<b>Junho</b>	0,75%	0,79%	0,95%	0,64%	0,59%	0,82%	1,07%	1,16%	0,81%	0,52%
<b>Julho</b>	0,78%	0,86%	0,97%	0,68%	0,71%	0,94%	1,18%	1,11%	0,80%	0,54%
<b>Agosto</b>	0,69%	0,89%	1,07%	0,69%	0,70%	0,86%	1,11%	1,21%	0,80%	0,57%
<b>Setembro</b>	0,69%	0,84%	0,94%	0,54%	0,70%	0,90%	1,11%	1,11%	0,64%	0,47%
<b>Outubro</b>	0,69%	0,81%	0,88%	0,61%	0,80%	0,94%	1,11%	1,05%	0,64%	0,54%
<b>Novembro</b>	0,66%	0,81%	0,86%	0,54%	0,71%	0,84%	1,06%	1,04%	0,57%	0,49%
<b>Dezembro</b>	0,72%	0,93%	0,90%	0,53%	0,78%	0,96%	1,16%	1,12%	0,54%	0,49%

Fonte: Portal Brasil (2019)

As debêntures – títulos emitidos por empresas – em sua maioria, bem como boa parte dos títulos da dívida de bancos privados (CDB's e Letras de Créditos – LC's) são exemplos de ativos indexados pela taxa DI.

#### **4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Neste capítulo é apresentada uma proposta de sequência didática dividida em 4 atividades elaboradas para abordar a inflação e seus efeitos bem como sua relação com o câmbio. Tal sequência é direcionada aos alunos e professores da 2ª série do Ensino Médio e deve ser aplicada após a abordagem dos conceitos básicos da Matemática Financeira que se encontram no capítulo 1 do presente trabalho.

É importante salientar que os conceitos abordados no capítulo 1 fazem parte do currículo mínimo adotado no Ensino Médio e, portanto, os problemas discutidos naquela seção podem ou não ser utilizados integralmente ou até serem substituídos, dependendo da avaliação do professor que utilizar esse material no que tange aos objetivos esperados por ele e ao tempo disponível.

Outro ponto a se observar é que o assunto tratado na sequência didática não faz parte do escopo concernente ao Ensino Médio e por consequência, sua aplicação deve ser muito bem planejada para não afetar o pleno cumprimento do currículo mínimo.

##### **Atividade 1: “O que é a Inflação e qual sua consequência?”**

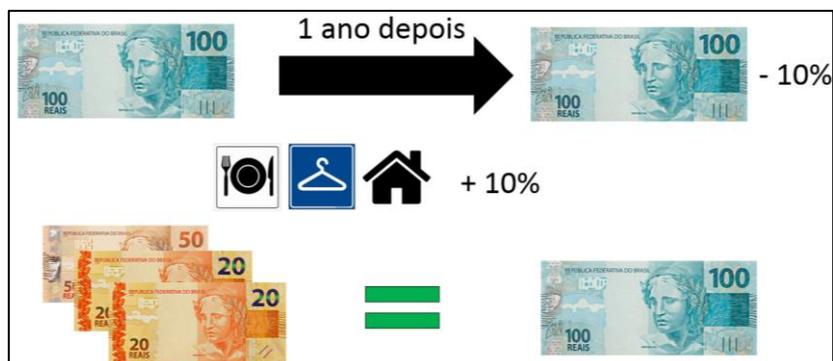
##### **Tempo previsto: 50 minutos**

O professor deve expor no quadro o seguinte problema: Maria pegou R\$100,00 emprestado com João, prometendo pagar-lhe após 1 ano. Considere que nesse período, os preços dos produtos em geral subiram, em média, 10%. Ao fim do prazo estabelecido, Maria deu R\$100,00 à João, porém, ele disse que este valor não correspondia ao valor emprestado e, portanto, Maria ainda lhe devia certa quantia. Por sua vez, Maria ficou espantada e disse à João que não lhe devia mais nada e foi embora. Na sua opinião, quem está certo? Por quê?

Após os alunos darem sua contribuição sobre o problema, o professor deve representar a situação no quadro, explicando que se os preços subiram 10%, significa que o “valor” do dinheiro foi reduzido em 10%. Em outras palavras, as pessoas vão ter que gastar 10% a mais para adquirir os mesmos produtos que antes adquiriam por uma quantia menor. No caso do problema acima, é

como se os R\$100,00 de João passassem a valer R\$90,00 (redução de 10%) após um ano. A figura a seguir pode ser usada para representar a situação no quadro:

FIGURA 2 – ESQUEMA PARA A ATIVIDADE 1



Fonte: Edição do autor (2019)

O professor deve salientar que essa perda de “valor” da moeda é o que chamamos de inflação e que seu principal sintoma é a alta generalizada dos preços dos produtos.

Agora, voltando ao problema, os alunos devem ser capazes de dar razão a João e com isso, perceber que Maria ainda lhe deve R\$10,00 (10% de R\$100,00).

### **Atividade 2: “O efeito da Inflação na renda”**

**Tempo previsto: 50 minutos**

Inicialmente, o professor divide a turma em grupos de 4 alunos e explica que nessa atividade serão analisados os gastos mensais da família Oliveira, que tem uma renda mensal de R\$2000,00, em dois momentos espaçados de 1 ano. Para isso, tais gastos foram agrupados em 9 categorias e durante o período foram aferidas as variações nos preços relativos a cada categoria, conforme a tabela 6.

TABELA 6 – GASTOS MENSIS DA FAMÍLIA OLIVEIRA ANTES E APÓS 1 ANO

Categorias	Gastos	Gastos mensal após 1 ano
Alimentação e bebidas	R\$ 360,00	R\$ 414,00
Artigos de residência	R\$ 100,00	R\$ 95,00
Transporte	R\$ 350,00	R\$ 374,00
Comunicação	R\$ 50,00	R\$ 42,00
Despesas Pessoais	R\$ 100,00	R\$ 107,00
Habitação	R\$ 700,00	R\$ 721,00
Saúde e Cuidados Pessoais	R\$ 150,00	R\$ 141,00
Vestuário	R\$ 150,00	R\$ 162,00
Educação	R\$ 40,00	R\$ 44,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 2000,00</b>	<b>R\$ 2100,00</b>

Fonte: Edição do autor (2019)

Depois dos alunos apreciarem a tabela 6, o professor propõe a seguinte situação: “Suponha que nesse período de 1 ano, a renda da família Oliveira tenha sido reajustada em: (a) 4% e (b) 10%. A família conseguirá arcar com seus gastos após esse período de 1 ano?”

Aqui os alunos devem perceber que a renda da família passou de R\$2000,00 para R\$2080,00 (aumento de 4%) no cenário (a) e para R\$2200,00 no cenário (b), após o reajuste salarial. A partir dessa constatação, os alunos podem concluir que no caso (a), o aumento da renda foi inferior ao aumento das despesas e, portanto, a família não conseguirá arcar com seus gastos mensais. Já no caso (b), aconteceu o contrário, o reajuste salarial superou a variação dos preços dos itens de consumo da família Oliveira. Com isso, a família consegue arcar com seus gastos e ainda sobram R\$100,00 (R\$2200,00 – R\$2100,00).

Agora, o professor pergunta: “O que vocês fariam com os R\$100,00 que sobraram na situação (b)”? Nesse momento, podem surgir diversas ideias referentes ao aumento do consumo como destino do restante da renda. O professor deve registrar no quadro tais ideias.

A seguir, o professor esclarece que esse é o resultado da inflação na prática, ou seja, se os preços de uma economia sobem acima da renda média de seus participantes, estes são forçados a reduzir seu consumo ou aumentar a

renda. Em contrapartida, o contrário tende a estimular o consumo. Tal efeito é danoso principalmente aos grupos mais fragilizados economicamente, isto é, as famílias e cidadãos mais pobres que não mantêm reservas financeiras (investimentos e fundo de emergência) e destinam sua renda basicamente ao consumo de bens e serviços.

### **Atividade 3: “O câmbio e a Inflação”**

#### **Tempo previsto: 50 minutos**

Nessa atividade, o professor deve fazer uma introdução acerca da representatividade da moeda nacional para um país. Nesse sentido, deve-se deixar claro que a moeda de um país representa, em última análise, a “saúde” financeira da economia daquele país. Assim, se a economia está sólida e apresenta boas perspectivas, a moeda nacional se fortalece e passa a valer mais que as moedas de outros países cuja a economia está enfraquecida.

A seguir, os alunos devem refletir sobre a seguinte questão: Suponha que uma pessoa tenha conseguido juntar R\$10000,00 para viajar para os Estados Unidos nas suas férias. Quanto valerá essa quantia nos Estados Unidos, se o dólar, no momento da viagem, vale R\$3,55?

A resposta encontrada será:  $\frac{10000}{3,55} \cong 2816,90$  dólares .

Nesse momento, o professor esclarece que ao adquirir algum produto importado, o comprador deve comprar primeiro a moeda relativa ao país de origem do produto e então pagar o produto. Assim, ao importar dos Estados Unidos, por exemplo, o produto será comprado em dólares.

Esse movimento de comprar ou vender moedas de outros países é o que chamamos de câmbio. Além disso, o valor da moeda de um país em relação a outra moeda é chamado de taxa de câmbio.

Outro ponto importante a se destacar, nesse momento, é como se dá a relação entre inflação e o câmbio. Para tal, vejamos um exemplo: Imagine um frigorífico brasileiro que venda carnes tanto no Brasil quanto no mercado internacional. Suponha que em determinado momento, as seguintes informações são apuradas:

- Preço da carne no Brasil: R\$27,00 por kg;
- Preço da carne no exterior: 10 dólares por kg;
- Taxa de câmbio real/dólar: R\$ 2,50.

Nessa situação, é mais vantajoso para o frigorífico vender carne no Brasil, que paga R\$27,00 por kg, enquanto no exterior paga-se  $10 \times 2,50 = \text{R}\$25,00$  por kg.

Agora considere que, após algum tempo, os preços se mantenham e a taxa de câmbio real/dólar passe a ser R\$3,10. Com essa mudança, passa a ser mais vantajoso exportar a carne brasileira para o exterior, visto que estão pagando  $10 \times 3,10 = \text{R}\$31,00$  por kg. Como consequência, a oferta de carne no Brasil diminui e isso faz o preço da carne subir, contribuindo para a inflação.

Para concluir, o professor enfatiza que o fluxo de dinheiro estrangeiro em um país afeta diretamente a balança comercial, isto é, a diferença entre exportações e importações. Assim, com o dólar valorizado, os brasileiros consomem menos produtos importados e as empresas tendem a aumentar o volume de exportações. Por outro lado, se o dólar se desvaloriza, os brasileiros têm mais acesso aos produtos importados e as empresas brasileiras tendem a repassar seus produtos no mercado interno.

#### **Atividade 4: “Efeito da Inflação nos Investimentos - Taxa nominal e taxa real de juros”**

**Tempo previsto: 50 minutos**

O professor deve dividir a turma em grupos de 4 alunos e propor o seguinte problema: “Jorge adquiriu um terreno por R\$ 30000,00 em determinado ano. Passados 5 anos, Jorge resolveu vender o terreno por R\$ 45000,00. Determine o lucro real da venda do terreno sabendo que a inflação acumulada nos 5 anos foi de 23%”.

Para resolver o problema, observemos inicialmente que a diferença entre o valor de compra e de venda é de  $\text{R}\$45000,00 - \text{R}\$30000,00 = \text{R}\$15000,00$ . Por outro lado, devido a inflação, o custo do terreno após 5 anos passou a ser

$R\$30000,00 \times 1,23 = R\$36900,00$ . Assim, o lucro real apurado na venda do terreno é de  $R\$45000,00 - R\$36900,00 = R\$8100,00$ .

Após explicar a solução do problema, o professor deve ressaltar que  $R\$15000,00 - R\$8100,00 = R\$6900,00$  foram utilizados para recompor o valor de compra do terreno, isto é, corrigir a inflação.

Agora, o professor pede aos alunos para determinarem a taxa nominal e a taxa real de remuneração na venda do terreno.

A taxa nominal de remuneração é determinada a partir do lucro nominal, isto é, a diferença entre o valor de venda e o de custo na **data da compra**. Assim:

$$\text{taxa nominal} = \frac{R\$15000,00}{R\$30000,00} \times 100\% = 50\%$$

Já a taxa real de remuneração é determinada a partir do lucro real, ou seja, a diferença entre o valor de venda e o de custo na **data da venda**. Portanto, o valor da compra a considerar é aquele corrigido pela inflação. Assim:

$$\text{taxa real} = \frac{R\$8100,00}{R\$36900,00} \times 100\% \cong 21,95\%$$

Nesse sentido, num cenário com alta inflação, os credores tendem a cobrar taxas de juros mais elevadas para se resguardar nesse período de instabilidade. Assim se torna mais caro fazer investimentos nas mais diversas áreas, fazendo com que os investidores busquem outros países com melhores rentabilidades para aplicar seus recursos.

## CONCLUSÃO

Este trabalho buscou propiciar uma apreensão qualitativa acerca da inflação e do câmbio, bem como de seus efeitos, na vida do cidadão comum. Apesar dos termos “inflação” e “câmbio” serem bastante conhecidos, a compreensão e as consequências destes são raramente bem entendidas.

Nesse sentido, procurou-se elucidar diversos aspectos relativos a inflação e ao câmbio utilizando uma linguagem de fácil compreensão, explorando exemplos de maneira a facilitar o entendimento de temas complexos.

Como colaboração à prática pedagógica, elaborou-se uma proposta de sequência didática, voltada a alunos e professores do Ensino Médio, composta de quatro atividades que visam esclarecer as dúvidas sobre os conceitos de inflação e do câmbio e a compreensão de seus efeitos na prática. Para tanto, explorou-se problemas simplificados, cuja discussão possibilitou a abordagem dos principais efeitos econômicos desencadeados pelo processo de valorização/desvalorização da moeda nacional.

A partir desse trabalho, espera-se que os discentes possam perceber a importância do planejamento dos gastos e assim criar uma consciência financeira de forma a evitar as “armadilhas” do crédito fácil e do consumismo, reduzindo as chances de se endividar no futuro.

## REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática Financeira e Suas Aplicações: 12ª edição**. São Paulo: Atlas, 2012.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxa Selic**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>>. Acesso em: jan. 2019.

BLANCHARD, Olivier. **Macroeconomia**. Tradução: Cláudia Martins, Mônica Rosemberg; revisão técnica: Eliezes Martins Diniz – 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FROYEN, Richard T. **Macroeconomia**. São Paulo: Saraiva, 1999.

FRIEDMAN, Milton. **The role of monetary policy**. América Economic Review, Nashville, V.58, nº1, 1969.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, COORDENAÇÃO DE ÍNDICES DE PREÇOS. **Para compreender o INPC: um texto simplificado**. 7.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, SISTEMA NACIONAL DE ÍNDICES DE PREÇOS AO CONSUMIDOR – SNIPC. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/snipc> >. Acesso em: fev. 2019.

JUNIOR, Hélio Rosetti. SCHIMIGUEL, Juliano. **Educação matemática financeira: conhecimentos financeiros para a cidadania e inclusão**. Revista Científica Internacional, ano 2, n. 09, set./out., 2009.

MACÊDO, Álvaro Fabiano Pereira de. **Matemática Financeira**. Mossoró: EdUFERSA, 2014.

MATHIAS, Washington Franco; GOMES, José Maria. **Matemática financeira**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

PORTAL BRASIL. **Certificado de Depósito Interbancário - CDI**. Disponível em: <[http://www.portalbrasil.net/indices\\_cdi.htm](http://www.portalbrasil.net/indices_cdi.htm)>. Acesso em: jan. 2019.

PORTAL BRASIL. **Índice geral de preços do mercado - IGP-M**. Disponível em: <<http://www.portalbrasil.net/igpm.htm>>. Acesso em: jan. 2019.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Taxa de Juros SELIC**. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/tributaria/pagamentos-e-parcelamentos/taxa-de-juros-selic#Selicacumulada>>. Acesso em: jan. 2019.

SACH, Jeff; LARRAÍN, Felipe. **Macroeconomia en la economía global**. 2ª edição. Pearson Education: Buenos Aires, 2002.

VASCONCELOS, Antônio Sandoval de. **Economia: Micro e Macro: 4ª edição**. São Paulo: Atlas, 2006.