PNAP
PROGRAMA NACIONAL DE FORMAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
Bacharelado em Administração Pública

Matemática Financeira e Análise de Investimentos
Prof. Fernando Guerra

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Centro Sócio Econômico

Coordenadoria do Curso de Ciências da Administração na Modalidade à Distância

AULA 7

UNIDADE 7

INFLAÇÃO E CORREÇÃO MONETÁRIA

Inflação

A inflação é o fenômeno conhecido como o aumento generalizado dos preços de bens e serviços, num dado período, havendo, conseqüentemente, a perda do poder aquisitivo da moeda, sendo a perda tanto maior quanto maiores forem esses aumentos de preços. Por deflação entende-se um processo no qual os preços caem, num dado intervalo de tempo.

Por exemplo, admitamos que a inflação num dado período é de 9%, então, a queda do poder de compra é de $\frac{0,09}{1,09} = 8,26\%$. Portanto, ao final do período, podem ser consumidos $91,74\%$ dos bens e serviços originalmente consumíveis.

Para um salário de R\$1.000,00, o reajuste para manter inalterado o poder de compra deve atingir 9%, passando para $1.000,00 \times 1,09 = 1.090,00$.

Se for atribuído um reajuste salarial de 11%, o salário passará a ser de R\$1.110,00, o que representa um reajuste adicional à inflação de R\$20,00, ou seja,

$$\frac{1.110,00}{1.090,00} - 1 = 1,83\%.$$

Se for atribuída uma correção de 6%, haverá uma perda real no poder aquisitivo de 2,75%, ou seja,

$$\frac{1.060,00}{1.090,00} - 1 = -2,75\%.$$

Quando se diz que a inflação mensal foi de 3%, isso não significa que todos os produtos subiram 3%, mas, sim, que a média ponderada dos aumentos foi de 3%. Assim, alguns produtos podem ter subido 2,5%, outros 4%, por exemplo.

Num contexto inflacionário, devemos ficar atentos para a denominada ilusão monetária ou rendimento aparente das aplicações financeiras e investimentos. Muitas vezes uma aplicação financeira ou um investimento produzem resultados meramente ilusórios, quando o aplicador ou o investidor não leva em conta a inflação.

Índice de preços

Um índice de preços procura medir a mudança que ocorre nos níveis de preços de um período para outro. No Brasil, a maioria dos cálculos de índices de preços está a cargo da Fundação Getúlio Vargas (FGV) do Rio de Janeiro, que publica mensalmente na revista *Conjuntura Econômica* os índices nacionais e regionais, bem como o IBGE, a Fipe e o Dieese em São Paulo , a Fundare em Recife e o Ipead - UFMG em Belo Horizonte também elaboram índices de preços.

O valor da inflação é medido através de índices. Um índice geral de preços consiste em uma média ponderada de vários índices de preços que representa a medida com que os preços de um produto (ou de um conjunto de produtos) e/ou serviços variam durante um período analisado. Como dependem dos elementos escolhidos para compor este conjunto, índices diferentes fornecem valores distintos de inflação (por exemplo, área geográfica pesquisada).

Consideremos que um produto apresenta um preço P_0 na data base e tenha um preço P_t no instante t. Define-se o índice de preços desse produto entre os instantes $0\, e\, t$, indicado por I, ao número

$$I = \frac{P_t}{P_0}.$$

A variação percentual de preços (em relação à data base) é o número j', tal que

$$j' = \frac{P_t - P_0}{P_0} = I - 1$$

ou seja, a variação percentual de preços de um produto, em relação à época base, é o índice de preços menos 1.

Para $n+1$ instantes de tempo: $0, t_1, t_2, \ldots, t_n$, tem-se

$$I = \frac{P_{t_1}}{P_0} \times \frac{P_{t_2}}{P_{t_1}} \times \cdots \times \frac{P_{t_n}}{P_{t_{n-1}}} = \frac{P_{t_n}}{P_0}, \text{ ou seja, } I = \frac{P_{t_n}}{P_0}.$$

A variação percentual de preços entre os instantes 0 e t_n, indicado por j' é dado por

$$j' = \left[\left(1 + j_1'\right) \times \left(1 + j_2'\right) \times \ldots \times \left(1 + j_n'\right)\right] - 1.$$

Exemplo 1. No início de maio de determinado ano, o preço de um produto era \$35,00 e no início de junho do mesmo ano, era \$36,00. Determine:

a) o índice de preços deste produto entre as duas datas;

b) a variação percentual de preços correspondente.

Resolução: Dados do problema: $P_0 = 35,00$; $P_t = 36,00$; $I = ?$; $j' = ?$

Respondendo a letra a, vem

$$I = \frac{P_t}{P_0} = \frac{36,00}{35,00} = 1,0286.$$

Agora, para responder a letra b, você tem

$$j' = \frac{36,00 - 35,00}{35,00} = \frac{36,00}{35,00} - 1 = 1,0286 - 1 = 0,0286 \quad ou \quad j' = 2,86\%.$$

Exemplo 2. No início de agosto de certo ano, o preço de um produto, era \$5,97, no início de setembro do mesmo ano, era \$6,75 e no início de outubro, era \$7,86.

Calcular o índice de preços no período, a variação percentual, no período, de preços deste produto.

Resolução: Dados do problema: $P_0 = 5,97$; $P_1 = 6,75$; $P_3 = 7,86$; $I = ?$; $j' = ?$;

Calculando o índice de preços, você tem

$$I = \frac{P_t}{P_0} = \frac{P_3}{P_0} = \frac{7,86}{5,97} = 1,3166.$$

Para calcular o variação percentual de preços, vem

$$j' = \frac{7,86 - 5,97}{5,97} = \frac{7,86}{5,97} - 1 = 1,3166 - 1 = 0,3166 \quad ou \quad j' = 31,66\%.$$

Portanto, o índice de preços no período é 1,3166; a variação percentual no período é 31,66%.

Exemplo 3**.** Em janeiro, fevereiro e março de determinado ano, o preço de um produto teve os seguintes aumentos, respectivamente: 1,95%, 1,58% e 2,24%. Qual o percentual acumulado de aumento no trimestre?

Resolução: Dados do problema: $j_1^{'} = 1{,}95\% = 0{,}0195$; $j_2^{'} = 1{,}58\% = 0{,}0158$;

$j_3^{'} = 2{,}24\% = 0{,}0224$; $j' = ?$; $Média = ?$

Aplicando a fórmula $j' = \left[\left(1+j_1^{'}\right)\times\left(1+j_2^{'}\right)\times\ldots\times\left(1+j_n^{'}\right)\right]-1$, você tem

$j' = \left[\left(1+0{,}0195\right)\times\left(1+0{,}0158\right)\times\left(1+0{,}0224\right)\right]-1 =$

$j' = \left[\left(1{,}0195\right)\times\left(1{,}0158\right)\times\left(1{,}0224\right)\right]-1 = 1{,}0588-1 = 0{,}0588$, ou $j' = 5{,}88\%\, at$.

Portanto, o percentual acumulado de aumento no trimestre é 5,88% .

Exemplo 4. Determinado trimestre apresenta as seguintes taxas mensais de variação nos preços gerais da economia: 1,02%; –0,12% (deflação) e 1,33%. Calcular a taxa de inflação acumulada do trimestre.

Resolução: Dados do problema: $j_1^{'} = 1{,}02\% = 0{,}0102$; $j_2^{'} = -0{,}12\% = -0{,}0012$;

$j_3^{'} = 1{,}33\% = 0{,}0133$; $j' = ?$

Aplicando diretamente a fórmula $j' = \left[\left(1+j_1^{'}\right)\times\left(1+j_2^{'}\right)\times\ldots\times\left(1+j_n^{'}\right)\right]-1$, vem

$j' = \left[\left(1+0{,}0102\right)\times\left(1-0{,}0012\right)\times\left(1+0{,}0133\right)\right]-1 =$

$j' = \left[\left(1{,}0102\right)\times\left(1-0{,}0012\right)\times\left(1{,}0133\right)\right]-1 = 1{,}0224-1 = 0{,}0244$, ou $j' = 2{,}24\%\ at$.

Portanto, a taxa de inflação acumulada do trimestre é 2,24%.

Exemplo 5. Sendo projetada em 1,63% am, a taxa de inflação para os próximos 8 meses de certo ano, calcular a inflação acumulada deste período.

Resolução: Dados do problema: $j_1^{'} = j_2^{'} = j_3^{'} = \cdots = j_8^{'} = 1{,}63\% = 0{,}0163$; $j' = ?$

Pela fórmula $j' = \left[\left(1+j_1^{'}\right)\times\left(1+j_2^{'}\right)\times\ldots\times\left(1+j_n^{'}\right)\right]-1$, vem

$j' = \left[\left(1+j_1^{'}\right)\times\left(1+j_2^{'}\right)\times\ldots\times\left(1+j_8^{'}\right)\right]-1 = \left(1+0{,}0163\right)^8-1 = \left(1{,}0163\right)^8-1 =$

$j' = 1{,}1381-1 = 0{,}1381$, ou $j' = 13{,}81\%\ ap$.

Portanto, a inflação acumulada deste período é 13,81%.

Exemplo 6. Relacionaremos a seguir os valores do IPCA, referentes aos meses de maio a dezembro de determinado ano, em reais.

MÊS	*MAIO*	*JUN.*	*JUL.*	*AGO.*	*SET.*	*OUT.*	*NOV.*	*DEZ.*
IPCA	*1.513,08*	*1.515,95*	*1.532,47*	*1.541,05*	*1.545,83*	*1.564,23*	*1.579,09*	*1.588,56*

Calcular:

a) a inflação do segundo semestre desse ano;

b) a inflação de outubro a dezembro desse ano ou do quarto trimestre;

c) a inflação de junho a outubro desse ano.

Resolução. Para responder a letra a basta você dividir o IPCA de dezembro pelo IPCA de junho (tomado como base ou referência), assim

$$\textit{Inflação do segundo semestre} = \frac{IPCA_{DEZ}}{IPCA_{JUN}} - 1 = \frac{1.588,56}{1.515,95} - 1 = 1,0479 - 1 = 0,0479.$$

Portanto, a inflação do segundo semestre do ano considerado, medida pela variação do IPCA é 4,79%.

Para responder a letra b você dividir o IPCA de dezembro pelo IPCA de setembro (tomado como base ou referência), assim

$$\textit{Inflação do quarto trimestre} = \frac{IPCA_{DEZ}}{IPCA_{SET}} - 1 = \frac{1.588,56}{1.545,83} - 1 = 1,0276 - 1 = 0,0276.$$

Portanto, a inflação de outubro a dezembro do ano considerado, medida pela variação do IPCA é 2,76%.

Agora, para responder a letra c você dividir o IPCA de outubro pelo IPCA de maio (tomado como base ou referência), assim

$$\text{Inflação de junho a outubro} = \frac{IPCA_{OUT}}{IPCA_{MAI}} - 1 = \frac{1.564,23}{1.513,08} - 1 = 1,0338 - 1 = 0,0338.$$

Portanto, a inflação de junho a outubro do ano considerado, medida pela variação do IPCA é 3,38%.

Correção Monetária (CM)

A correção monetária é um dispositivo que visa corrigir os efeitos distorcivos da inflação sobre os ativos financeiros. Foi introduzida no Brasil em outubro de 1964, com a criação das Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional (ORTN), as quais foram extintas em fevereiro de 1986, pelo Decreto-lei nº 2.284, quando passaram a denominar-se Obrigações do Tesouro Nacional (OTN). Atualmente, a referência de correção monetária utilizada pelo Governo é a Taxa Referencial (TR), a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), o Índice Geral de Preços (IGP) e o Índice Nacional do Custo de Construção (INCC).

No mercado financeiro, a utilização da correção monetária, como método de corrigir os efeitos distorcivos da inflação, assumiu duas formas:

a) correção pré-fixada: baseia-se numa taxa de inflação esperada ou antecipada para o futuro;

Exemplo: Operações de Crédito Direto ao Consumidor (CDC).

b) correção pós-fixada: a correção monetária fica em aberto e os valores só serão conhecidos com o decorrer do tempo, à medida que os índices oficiais do governo forem publicados mensalmente (TR, IGP-M, TJLP,etc.).

Exemplos: financiamento de longo prazo, CDB e caderneta de poupança.

Taxa de juros aparente e taxa de juros reais

Os efeitos inflacionários corroem uma parcela dos ganhos proporcionados pelos juros.
A taxa aparente é aquela que se obtém sem que seja levada em consideração a iflação do período e a taxa real é a obtida depois que exclui a inflação do período.
As taxas aparente e real relacionam-se da seguinte forma:

$$1 + i_{ap} = (1 + i_r) \times (1 + i_{cm})$$

sendo

$i_{ap} =$ taxa aparente ou rentabilidade aparente;

$i_r =$ taxa real ou rentabilidade real e

$i_{cm} =$ taxa de inflação.

Exemplo 9. Um capital foi aplicado, por um ano, à taxa de juros de 13% aa, se a inflação no mesmo período foi de 9% , determine a taxa real anual da operação.

Resolução. Dado do problema: $i_{ap} = 13\% aa = 0,13 aa$;

$i_{cm} = 9\% aa = 0,09 aa$; $\quad i_r = ?(anual)$.

Pela fórmula $1 + i_{ap} = (1 + i_r) \times (1 + i_{cm})$, vem

$$1 + i_r = \frac{1 + i_{ap}}{1 + i_{cm}} \Rightarrow 1 + i_r = \frac{1 + 0,13}{1 + 0,09} = \frac{1,13}{1,09} = 1,0367 \Rightarrow$$

$1 + i_r = 1,0367 \quad \Rightarrow i_r = 1,0367 - 1 = 0,0367$ ou $i_r = 3,67\%\ aa$.

Portanto, a taxa real anual da operação é 3,67%.

Exemplo 10. Uma aplicação de $2.700,00 teve um rendimento aparente de R$230,00. Se a inflação do período foi de 7%, determinar a rentabilidade aparente e a rentabilidade real da operação. Determine também o rendimento real da operação (Juro Real,JR).

Resolução. Dados do problema: $PV = 2.700,00$; $JA = 230,00$;

$i_{cm} = 7\%\ ap = 0,07\ ap$; $i_{ap} = ?$; $i_r = ?$; $JR = ?$

Pela definição de taxa de juros $i_{ap} = \frac{JA}{PV}$, vem

$$i_{ap} = \frac{JA}{PV} = \frac{230,00}{2.700,00} = 0,0852, \text{ ou } i_{ap} = 8,52\% \ .$$

Para calcular a taxa de rentabilidade real, você tem pela fórmula

$$1+i_r=\frac{1+i_{ap}}{1+i_{cm}} \Rightarrow 1+i_r=\frac{1+0,0852}{1+0,07}=\frac{1,0852}{1,07}=1,0142 \Rightarrow$$

$$1+i_r=1,0367 \Rightarrow i_r=1,0142-1=0,0142 \text{ ou } i_r=1,42\% \ .$$

Agora, para determinar o rendimento real da operação, vem

Juro real (JR)= Juro Aparente $(JA)-$ Correção Monetária (CM), onde $CM=PV\times i_{cm}$, ou ainda,

$JR=JA-PV\times i_{cm}$.

Logo, o valor do rendimento real da operação será

$JR=JA-PV\times i_{cm} \Rightarrow JR=230,00-2.700,00\times 0,07=$

$JR=230,00-189,00=41,00$.

Portanto, a taxa de rentabilidade aparente é 8,52% ; a taxa de rentabilidade real é 1,42% e o rendimento real ou juro real da operação é $41,00.

Exemplo 11**.** Uma aplicação teve um rendimento aparente de R$1.200,00. Se no período de aplicação a inflação foi de 15% e a taxa de juros real foi de 1,75%, determinar:

- o capital aplicado;
- a correção monetária ou atualização monetária;
- o juro ou rendimento real.

Resolução**.** Dados do problema: $JA=1.200,00$;

$i_{cm}=15\%=0,15$;

$i_r=1,75\%=0,0175$; $PV=?$; $CM=?$; $JR=?$

Inicialmente, vamos calcular a taxa aparente da aplicação pela fórmula

$1+i_{ap}=(1+i_r)\times(1+i_{cm})$, assim

$1+i_{ap}=(1+0,0175)\times(1+0,15)=1,0175\times 1,15=1,17013 \Rightarrow$

$$1+i_{ap}=1{,}17013 \quad \Rightarrow \quad i_{ap}=1{,}17013-1=0{,}17013 \quad \Rightarrow \quad i_{ap}=17{,}013\%$$

Para calcular o capital aplicado, pela fórmula $i_{ap}=\dfrac{JA}{PV}$, vem

$$0{,}17013=\frac{1.200{,}00}{PV} \quad \Rightarrow PV=\frac{1.200{,}00}{0{,}17013}=7.053{,}43\cdot$$

Para determinar a correção monetária, aplicando a fórmula

$CM = PV \times i_{cm}$, vem

$$CM = 7.053{,}43 \times 0{,}15 = 1.058{,}01.$$

Para calcular o juro real, pela fórmula

$$JR = JA - PV \times i_{cm} = JA - CM$$

$$JR = 1.200{,}00 - 1.058{,}01 = 141{,}99.$$

Portanto, o capital aplicado é \$7.053,43; a correção monetária é \$1.058,01 e o juro real é \$141,99.