

Elementos de Análise Financeira Matemática Financeira e Inflação

Profa. Patricia Maria Bortolon

Inflação

- O que é Inflação?
 - É a elevação generalizada dos preços de uma economia
- O que é deflação?
 - É a baixa predominante de preços de bens e serviços

Índice de Preços

- Representa uma média global das variações de preços medidas num conjunto de bens ponderada pelas respectivas quantidades.
- O Brasil tem vários índices de preços: IGP-M, IPCA, IGP-DI etc...
- Cada índice tem seu critério de amostragem e é elaborado por diferentes instituições.
- Portanto, ao escolher um índice deve-se levar em conta a adequação aos propósitos.

Como calcular a taxa de inflação

- A partir dos índices de preços a taxa de inflação pode ser calculada:

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

Onde:

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

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

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

Exemplos: séries IGP e IPCA

Valores Monetários em Inflação

- A inflação no período representa a perda do poder aquisitivo no período.
- Para concluir se você ganhou dinheiro ou não com uma operação é preciso levar em consideração a perda pela inflação.
- Exemplo: você compra um apartamento em Laranjeiras por R\$100.000, dois anos depois você o vende por R\$110.000. Se a inflação no período (dois anos) foi de 12% acumulada, sua venda teve lucro?

Valores Monetários em Inflação

- Exemplo: você compra um apartamento em Laranjeiras por R\$100.000, dois anos depois você o vende por R\$110.000. Se a inflação no período (dois anos) foi de 12% acumulada, sua venda teve lucro?
 - Ganho nominal: R\$10.000 => 10%
 - Por que valor o imóvel deveria ser vendido para que não houvesse prejuízo?
 - $\$100.000 \times 1,12 = \112.000 (é o preço de custo corrigido)
 - Qual o lucro / prejuízo na venda?
 - $\$110.000 - \$112.000 = \$2.000$ (prejuízo real)

Indexações e Desindexações

- Indexação: quando se corrige o valor em uma data para um valor em uma data posterior = inflacionamento
 - Ganho na venda do imóvel apurado após indexação do valor original:

$$\frac{\text{Preço de venda na data da venda}}{\text{Preço de compra corrigido para a data da venda}} = \frac{\$110.000}{\$100.000 \times 1,12} - 1 = -1,78\%$$

- Desindexação: quando se transforma um valor nominal no futuro em um valor nominal em um momento anterior = deflacionamento
 - Ganho na venda do imóvel apurado no momento da compra do imóvel, deflacionando o valor de venda:

$$\frac{\text{Preço de venda deflacionado para a data da compra}}{\text{Preço de compra na data da compra}} = \frac{\$110.000 / (1,12)}{\$100.000} - 1 = -1,78\%$$

Comportamento Exponencial da Taxa de Inflação

- A taxa de inflação atua sobre os valores dos bens e serviços como se fosse o regime de juros compostos.
- Ou seja, a inflação aumenta a parcela do valor que já reflete aumentos anteriores por inflação.
- Exemplo: sua compra semanal no supermercado era no final de dezembro/2010 de R\$ 125,00. Se sua cesta de compras for corrigida pelo IPCA quanto você estaria gastando hoje (final de março) semanalmente?

Comportamento Exponencial da Taxa de Inflação

- IPCA em jan/11 (0,83%), fev/11 (0,8%), mar/11 (0,79%)
 - 1o. Mês: $\$125,00 \times 1,0083 = \$126,0375$
 - 2o. Mês: $\$126,0375 \times 1,008 = \$127,0458$
 - 3o. Mês: $\$127,0458 \times 1,0079 = \$128,0495$
- Qual a inflação acumulada no trimestre?
 - $[(1,0083 \times 1,008 \times 1,0079) - 1] \times 100 = 2,4396\%$
 - $\$125,00 \times 1,024396 = \$128,0495$
- Qual a taxa equivalente mensal no período?

$$\text{Taxa equivalente mensal } (I_q) = \sqrt[3]{1,024396} - 1 = 0,8067\%$$

Série de Valores Monetários Deflacionados

- Quando você tem uma série de informações monetárias, sujeitas à inflação, como saber a evolução real dos valores?
- Imagine que você queira avaliar o crescimento da receita de uma empresa nos últimos 5 anos.
- A inflação faz a receita crescer.
- Como calcular o crescimento real, líquido do efeito da inflação?
- Deflacionando os valores anuais e observando estes e não os nominais.

Série de Valores Monetários Deflacionados

- Suponha a seguinte evolução das receitas anuais nominais de uma empresa e do índice de inflação. Calcule a evolução real das vendas em cada ano

Ano	Vendas Nominais (\$)	Evolução nominal das vendas	Índice geral de preços	Crescimento do índice de preços	Evolução real das vendas	Vendas deflac. a preços de 19X0	Variação real
19X0	25.715,00	-	100,0	-			
19X1	35.728,00		120,8				
19X2	47.890,00		148,6				
19X3	59.288,00		179,8				
19X4	71.050,00		227,7				

Série de Valores Monetários Deflacionados

- Como calcular a evolução real acumulada da receita no período?

Ano	Vendas Nominais (\$)	Evolução nominal das vendas	Índice geral de preços	Crescimento do índice de preços	Evolução real das vendas	Vendas deflac. a preços de 19X0	Variação real
19X0	25.715,00	-	100,0	-			
19X1	35.728,00		120,8				
19X2	47.890,00		148,6				
19X3	59.288,00		179,8				
19X4	71.050,00		227,7				

Taxa de Desvalorização da Moeda - TDM

- Quando há inflação os preços sobem e a moeda é desvalorizada, ou seja, perde poder de compra.
- Se em um período os preços sobem 100%, a capacidade de compra das pessoas cai em 50%. Ou seja, elas comprarão, com a mesma quantia em dinheiro a metade dos bens que compravam antes da inflação.
- Imagine uma mercadoria que custe R\$ 1,00 hoje e você compre 10 un, com R\$10,00.
- Após um mês, a inflação foi de 2% e o preço da mercadoria é agora R\$ 1,02.
- Você só comprará agora, com os mesmos R\$10,00, $(10,00 / 1,02)$ 9,8039 un.
- Como avaliar a perda do seu poder de compra?
- $\{(9,8039 - 10) / 10 - 1\} \times 100 = - 1,9608\%$
- Ou seja, você perdeu 1,96% do seu poder de compra devido a inflação de 2% no mês.

Taxa de Desvalorização da Moeda - TDM

- Este resultado pode ser obtido pela expressão da TDM:

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

- Exemplo: Se em determinado período a taxa de inflação atingiu 8% qual a perda do poder de compra no período?

$$TDM = \frac{0,08}{1 + 0,08} = \frac{0,08}{1,08} = 7,4\%$$

Taxa de Desvalorização da Moeda - TDM

- Exemplo: imagine um salário de \$1.000,00. Ao final do ano a inflação atingiu 8%. Neste caso a perda do poder de compra foi de $(0,08 / 1,08)$ 7,41%. Qual o ganho / perda real se a empresa propuser reajustes de:
 - 8%
 - O reajuste corresponde à inflação do período. Não há ganho ou perda real.
 - 10%
 - Neste caso há ganho real, o salário irá para R\$1.100, quando o valor para recuperar as perdas por inflação seria de R\$1.080. Logo há um ganho real de $[(\$1.100 / \$1.080) - 1] = 1,85\%$
 - 6%
 - Neste caso há perda real, o salário irá para R\$1.060, quando o valor para recuperar as perdas por inflação seria de R\$1.080. Logo há uma perda real de $[(\$1.060 / \$1.080) - 1] = 1,85\%$

Inflação e Prazo de Pagamento

- Nas vendas à prazo há uma perda pela inflação. Ao deixar de receber agora o comerciante aceita que o valor a receber no futuro terá um poder de compra menor do que o atual devido à inflação.
- Exemplo: Um comerciante vende \$100.000 para recebimento em 120 dias. A taxa de inflação no período é de 10%, qual a perda inflacionária assumida pela empresa na operação?

$$TDM = \frac{0,1}{1 + 0,1} = \frac{0,1}{1,1} = 9,09\%$$

- Qual o valor real da receita gerada pela venda?
 - \$100.000 (1 – 9,09%) = \$100.000 x 0,9091 = \$90.910
- Que desconto para pagamento à vista o comerciante poderia dar para tornar equivalentes os valores à vista e em 120 dias?

Exercícios – pag. 116, Assaf Neto

1. Admita que em determinado período a inflação tenha atingido 10,6%, determinar: a) reposição salarial necessária para que um assalariado mantenha a mesma capacidade de compra; b) redução do poder aquisitivo do assalariado supondo que os seus vencimentos não sofreram reajuste no período.
2. Num período de inflação, a moeda perde uma parte de sua capacidade de compra, afetando principalmente aqueles que não obtêm um reajuste em suas rendas. Nestas condições, determinar, para uma pessoa que manteve inalterado o seu salário no período, quanto pode adquirir ao final do mês daquilo que consumia no início. Considere uma inflação de 2,5% ao mês.
3. Uma loja está vendendo suas mercadorias para pagamento em 30 dias sem acréscimo. Sendo de 1,8% ao mês a taxa de inflação, determinar o percentual de perda inflacionária motivada pela venda a prazo.
4. Uma venda de \$40.000 foi efetuada com prazo de pagamento de 40 dias. Sendo de 2% ao mês a inflação, determinar o montante da perda inflacionária desta venda e a taxa de redução do poder de compra do dinheiro.

Taxa Nominal e Taxa Real

- **Taxa nominal de juros** – incorpora as expectativas de inflação.
- Não confundir: **taxa nominal de juros**, que mede o resultado de uma operação em valor corrente, com **taxa nominal (linear)** que indica a capitalização dos juros na forma proporcional (juros simples).
- A **taxa nominal de juros** tem uma parte devida à **inflação**, e outra definida como legítima, **real**, que reflete os juros reais pagos ou recebidos.
- Em matemática financeira, o termo **real**, indica valores livre de efeitos inflacionários.

Taxa Nominal e Taxa Real

- Um investidor aplicou \$100.000 e obteve ao final do período um rendimento nominal de 12,8%. A inflação no período foi de 9,2%. Qual o ganho real?
 - Rendimento nominal = \$12.800 ($100.000 \times 0,128$)
 - Valor no final do período = \$112.800
 - Valor aplicado corrigido pela inflação = \$109.200 ($\$100.000 \times 1,092$)
 - Lucro real em valores monetários = \$3.600 ($\$112.800 - \109.200)
 - Retorno real = relação entre o lucro (ganho) e o valor aplicado, ambos expressos em moeda de mesmo poder de compra = 3,3% ($\$3.600 / \109.200)

Taxa Nominal e Taxa Real

- Fórmula de apuração da taxa real:

$$\text{Taxa Real (r)} = \frac{1 + \text{taxa nominal (i)}}{1 + \text{taxa de inflação (I)}} - 1$$

- Substituindo-se os valores do exemplo no cálculo de r, tem-se:

$$r = \frac{1 + 0,128}{1 + 0,092} - 1 = \frac{1,128}{1,092} - 1 = 3,3\%$$

Taxa Nominal e Taxa Real

- Fórmula de apuração da taxa real:

$$\text{Taxa Real } (r) = \frac{1 + \text{taxa nominal } (i)}{1 + \text{taxa de inflação } (I)} - 1$$

- A partir da expressão acima pode-se calcular a taxa nominal (i) e a taxa de inflação (I):

$$i = (1 + r) \times (1 + I) - 1$$

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

Taxa Nominal e Taxa Real

- A taxa real pode ser negativa.
- Exemplo: no caso anterior imagine que o investidor tivesse aplicado em dólar, e que no período a cotação do dólar aumentou em 7,5% no mesmo período em que a inflação foi de 9,2%. Qual a perda real?
 - Rendimento nominal = \$7.500 (100.000 x 0,075)
 - Valor no final do período = \$107.500
 - Valor aplicado corrigido pela inflação = \$109.200 (\$100.000 x 1,092)
 - Perda real em valores monetários = \$-1.700 (\$107.500 - \$109.200)
 - Perda real = relação entre a perda e o valor aplicado, ambos expressos em moeda de mesmo poder de compra = -1,56% (\$-1.700 / \$109.200)

$$r = \frac{1 + \text{var. nominal do dolar}}{1 + \text{taxa de inflação}} - 1 = \frac{1 + 0,075}{1 + 0,092} - 1 = -1,56\%$$

Exemplo – pag. 119, Assaf Neto

1. Uma pessoa aplicou \$400.000 num título por 3 meses à taxa nominal de 6,5% at. Sendo de 4,0% a inflação deste período, demonstrar os rendimentos nominal e real auferidos pelo aplicador, assim como as respectivas taxas de retorno.

Taxa Referencial - TR

- Utilizada como indexador em contratos de financiamento, e em aplicações financeiras como a caderneta de poupança.
- Apurada a partir das taxas prefixadas de juros praticadas pelos bancos na colocação de títulos de sua emissão.

Taxa Referencial - TR

- A TR é calculada e divulgada pelo Banco Central de acordo com a seguinte metodologia:
 - Diariamente os bancos informam as taxas de juros pagas aos aplicadores em certificados e recibos de depósitos bancários (prefixados), de emissão de 30 a 35 dias;
 - A média ponderadas destas taxas é a TBF – Taxa Básica Financeira que é o custo médio de captação dos bancos.
 - Sobre esta taxa o BC aplica um redutor obtendo assim a TR – Taxa Referencial.
 - O redutor é um instrumento de política econômica. Ao elevar o redutor o BC reduz a remuneração da caderneta de poupança e imprime menor custo ao tomador de empréstimo corrigido pela TR.
 - Ao diminuir o redutor, incentiva as aplicações em caderneta de poupança e eleva os custos dos empréstimos indexados à TR.

Caderneta de Poupança

- Modalidade de aplicação financeira mais popular do mercado.
- Atrativos: (i) liquidez imediata (o saldo pode ser sacado a qualquer momento), (ii) garantia de pagamento pelo governo, e (iii) isenção de impostos.
- Remuneração: TR + 0,5% a m de juros.
- Creditados mensalmente na conta do investidor pessoa física e trimestralmente na conta do investidor pessoa jurídica.
- O cálculo dos rendimentos tem por base sempre o menor saldo mantido pelo aplicador no período.

Caderneta de Poupança

- Admita uma aplicação de \$7.500 em caderneta de poupança por dois meses. A TR definida para cada mês (na data de aniversário) é a seguinte:
 - Mês 1: 0,6839% am
 - Mês 2: 0,7044% am
- Determinar:
 - Saldo disponível do aplicador ao final de cada período:
 - Mês 1: $FV_1 = \$7.500 \times (1,006839) \times (1,005) = \$7.589,05$
 - Mês 2: $FV_2 = \$7.589,95 \times (1,007044) \times (1,005) = \$7.680,72$
 - Rentabilidade efetiva da aplicação
 - $i = [(1,006839) \times (1,007044) \times (1,005)^2] - 1 = 2,41\% \text{ a b}$
 - Rentabilidade mensal: $(1,0241)^{1/2} - 1 = 1,198\% \text{ a m}$