

INSTRUMENTOS ANALÍTICOS: INFLAÇÃO E NÚMEROS ÍNDICE

Parte 2

Sílvia Helena Galvão de Miranda
Professora Associada – ESALQ/USP

Setembro/2016

LES 200

BIBLIOGRAFIA

Feijó et al. A contabilidade social - O novo sistema de contas nacionais do Brasil. Ed. Campus. 2004 (3a. tiragem). Capítulo 7.

Paulani, L.M.; Braga, M.B. A nova contabilidade social. Ed. Saraiva. 2000. Anexo 3.1 - Capítulo 3 (Anexo).

Vasconcellos & Garcia (2005). Cap. 9; cap. 13

Números-Índice

- É uma medida que sintetiza, em uma expressão quantitativa, a variação média, entre duas situações, de todos os elementos de um conjunto (*composto por bens fisicamente diferentes, com unidades diferentes ou de importância relativa diferente*).
 - As situações comparadas podem relacionar-se a períodos de tempo, regiões geográficas ou conjuntos de pessoas
- Índices de preços e Índices de quantidades (ou de quantum)
 - **Índices de volume**: recomendação internacional para mensurar variações de quantidade para um grupo de produtos.
 - **Índices de preços**: para deflacionamento
- **Economia**: operações medidas ou em valor, quantidade ou preço
 - *E como se inter-relacionam?*

EXEMPLO

- **O Cálculo da produção física da indústria:** diversidade de produtos medidos em metro, tonelada, unidade, dúzia etc.
- **A variação de sua produção deve ser dada por uma síntese de suas variações – um único número. Se não podem ser adicionadas diretamente, há procedimentos para representá-las por um número-índice.**
- **Gasto mensal de uma família** – dado pelo valor dos bens e serviços que consomem

Procedimentos

1 – Classificação de atividades e produtos

- nomes e códigos genéricos que permitem identificar e organizar os produtos de acordo com critérios estabelecidos.
 - Atividade econômica, produto, operação
- Classificação é característica do Sistema de Contas Nacionais
 - Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE (1994): adotada pelo IBGE (compatibilizada com a International Standard Industrial Classification Revision 3 – ONU)
 - IBGE – apresenta uma classificação geral de produtos também (com 8 dígitos, sendo os 4 primeiros da CNAE)

2 – Período de coleta

- Número-índice representa variação entre dois períodos de tempo.
- Coleta mesmo dia (ponto a ponto) ou “ao longo” de um período (um mês, uma semana)

CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES E PRODUTOS

Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE: classificação de atividades do IBGE

- Harmonizada a 3 dígitos com a International Standard Industrial Classification Revision 3 (ISIC) da Statistical Office da ONU

| Nome | Nível | Número de grupamentos | Identificação |
|---------|----------|-----------------------|-------------------------------|
| Seção | Primeiro | 17 | Código alfabético de 1 dígito |
| Divisão | Segundo | 59 | Código numérico de 2 dígitos |
| Grupo | Terceiro | 217 | Código numérico de 3 dígitos |
| Classe | Quarto | 563 | Código numérico de 4 dígitos |

- http://www.cnae.ibge.gov.br/estrutura.asp?TabelaBusca=CNAE_200@CNAE%202.0
- **Classificação do IBGE para produtos**: bens e serviços são identificados por 8 dígitos, sendo os quatro primeiros os da atividade CNAE à qual está associado

PERÍODO DE COLETA

- **NO MESMO DIA**

- Todos os dados são coletados em um mesmo dia. Assim, a variação é obtida pela relação de um vetor de dados (por produto) referenciado a um dia com um outro vetor referenciado a um dia anterior. **É chamado de índice ponto a ponto**

- **AO LONGO**

- Neste caso, os dados são coletados durante um período, por exemplo uma semana ou mês. Para obter um vetor de dados, calcula-se a média dos dados para cada período e a comparação é feita entre esses vetores. Esse índice é chamado **de índice ao longo**.

Varição percentual, multiplicador e número-índice)

- Se um produto tem um preço de R\$ 25/unidade no período 0 e no período seguinte, preço de R\$ 30/unidade:

A variação de preços foi de $30/25 = 1,2$

Multiplicador de 1,20

Varição percentual = $(1,20 - 1) * 100 = 20\%$

Número-índice = $1,20 * 100 = 120$

CONCEITO DE RELATIVO

- **Conceito de relativo** é associado à variação do valor, preço ou quantidade de um único produto para uma dada operação econômica (consumo, exportação), entre dois períodos. Por ser a variação de um único produto, o seu cálculo pode ser feito diretamente pela razão dos valores entre o período final e o inicial

a) Variação nos preços: sendo M o multiplicador do produto i entre os períodos 0 e t ; p os preços no produto i , nos períodos 0 e t

$$M_{p_{0,t}}^i = \frac{P_t^i}{P_0^i}$$

A variação calculada acima é expressa como multiplicador. Para ser considerada um número-índice deve ser multiplicada por 100.

b) Variação nas quantidades:

Multiplicador

$$M_{q_{0,t}}^i = \frac{q_t^i}{q_0^i}$$

número-índice

$$Q_{0,t}^u = \frac{q_t^i}{q_0^i} \times 100$$

PERÍODO-BASE

- É o período ao qual todos os relativos de uma série estão associados.
- **Exemplo:** série com base fixa no período 0:

p_{01} número-índice entre o período 0 e 1

p_{02} número-índice entre o período 0 e 2

p_{03} número-índice entre o período 0 e 3

Calculando número-índice

Para base = 1985

Para 1987, quantidade: $(7*100/2) = 350$

| Preço | Quantidade | Valor | Número-índ. preço | período base = 1985 | | |
|-------|------------|-------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------|
| | | | | Número-índ. quantid. | Número-índ. valor | |
| 1985 | 2 | 2 | 4 | 100 | 100 | 100 |
| 1986 | 3 | 5 | 15 | 150 | 250 | 375 |
| 1987 | 9 | 7 | 63 | 450 | 350 | 1575 |
| 1988 | 29 | 15 | 435 | 1450 | 750 | 10875 |

A variação de valor entre 1985 e 88 foi de $(1450/100)*(750/100) = 108,75$ (multiplicador) ou $(108,75-1)*100 = 10.775\%$ (variação percentual)

MUDANDO DE PERÍODO-BASE

Supondo que o período-base mude para 1987, já tendo os números-índice para 1985, basta fazer uma regra de três:

$$\text{Preços 1985} = (100/450) * 100 = 22,22$$

$$\text{Quantidade 1988} = (750/350) * 100 = 214,29$$

| | Preço | Quantidade | Valor |
|------|--------------|-------------------|--------------|
| 1985 | 22,22 | 28,57 | 6,35 |
| 1986 | 33,33 | 71,43 | 23,81 |
| 1987 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1988 | 322,22 | 214,29 | 690,48 |

Bases de uma série de números-índice

- **Base Fixa**

A série de números-índice é toda referenciada ao mesmo período (fixo)

$V_{01}, V_{02}, V_{03}, V_{04}, \dots$

- **Base Móvel**

O período de referência (base) muda para cada elo relativo calculado.

Base no período anterior: $p_{01}, p_{12}, p_{23}, p_{n-1,n}$

Decomposição das causas

Propriedade dos números-índice da

decomposição das causas: a variação em valor de determinada variável poderia ser obtida diretamente a partir da sua variação de preço multiplicada por sua variação de quantidade, ambas calculadas pelo mesmo número-índice.

$$I_p^0 \times I_q^0 = I_v^0$$

$$I_p^t \times I_q^t = I_v^t$$

Variação do valor: (*valor em t/valor em 0*)

- O índice de preços é um exemplo de número-índice: INPC, IGP – M, IPC – FIPE...
- **Os números-índices têm por objetivo mensurar a evolução relativa de uma ou mais séries de dados ao longo do tempo;**
 - É uma medida que sintetiza, em uma expressão quantitativa, a variação média, entre duas situações, de todos os elementos de um conjunto. As situações comparadas por um número-índice podem ser períodos de tempo, regiões geográficas ou conjuntos de pessoas;
- são relações estatísticas, geralmente expressas em porcentagens, que mostram sinteticamente a evolução dos preços de um conjunto de produtos ao longo do tempo.

• Os números-índices podem ser classificados em:

- **simples** (preço relativo, índice relativo de preço ou número-índice simples de preço): **procuram medir a evolução de apenas uma série homogênea de dados;**

- **compostos:** são utilizados quando se torna necessário trabalhar com um conjunto de séries de natureza distinta.

- Exemplos: índices de Laspeyres, Paasche e Fischer, cujas estimativas envolvem séries de preços e quantidades.

• Índices Simples

- considerando um conjunto de valores $V_0, V_1, V_2, \dots, V_n$ observados ao longo do tempo, define-se o índice simples referente ao período t com base no período i como:

$$I(t,i) = (V_t/V_i) \times 100$$

• IMPORTANTE:

- escolha da base do índice I

• **Obs: cuidado, nesta notação, i passa a ser período base**

**EXEMPLO DE ÍNDICE SIMPLES – PREÇOS
DE SOJA (BASE 100 = JANEIRO/1998). Fonte:
FIPE Agrícola (Paulani & Braga, 2005)**

| MÊS | R\$/UNIDADE | ÍNDICE |
|------------|--------------------|---------------|
| JAN/98 | 16,81 | 100 |
| FEV/98 | 14,98 | 89,11 |
| MAR/98 | 13,41 | 79,77 |
| ABR/98 | 12,86 | 76,50 |
| MAIO/98 | 13,23 | 78,70 |

Números-índice ponderados

- Ponderação mais usada: a participação do valor de cada produto no valor total da operação analisada
- **Base de ponderação:** período cuja estrutura de ponderação será adotada.

- Sendo w_t^i o peso do produto i no total das transações, no período t e v_t^i , o valor transacionado do produto i , no período t :

$$w_t^i = \frac{v_t^i}{\sum v_t^i} = \frac{p_t^i \times q_t^i}{\sum p_t^i \times q_t^i}$$

• Índices Compostos

• Índices de Laspeyres

- para preços: $L^p_{0,t}$

$$\frac{\sum p_t \cdot q_0}{\sum p_0 \cdot q_0}$$

$$\sum p_0 \cdot q_0$$

- para quantidades: $L^q_{0,t}$

$$\frac{\sum p_0 \cdot q_t}{\sum p_0 \cdot q_0}$$

$$\sum p_0 \cdot q_0$$

- Sendo 0 = período base

- Média aritmética ponderada das variações de cada produto.

- Período inicial do índice é escolhido como referência para o cálculo dos pesos.

- média ponderada dos preços relativos, usando como fator de ponderação o valor das vendas do produto no período base.

- **Índices Compostos**

- **Índices de Paasche**

- para preços: $P^p_{0,t}$

$$\frac{\sum p_t \cdot q_t}{\sum p_0 \cdot q_t}$$

- para quantidades: $P^q_{0,t}$

$$\frac{\sum p_t \cdot q_t}{\sum p_t \cdot q_0}$$

- Média ponderada de preço, usando como fatores de ponderação os valores de P_0Q_t (*o valor das quantidades vendidas no período t, com preços do período-base*).

- **Índices Compostos**

- **Índices de Fischer**

- **é calculado com base na média geométrica dos índices de Laspeyres e Paasche**

$$F_{0,t}^p = \sqrt{L_{0,t}^p \cdot P_{0,t}^p}$$

$$F_{0,t}^q = \sqrt{L_{0,t}^q \cdot P_{0,t}^q}$$

- **Exemplo: 3 bens finais para 3 períodos (0, 1, 2), base = Ano 0**

| | A | | B | | C | |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ano | P | Q | P | Q | P | Q |
| 0 | 2,00 | 10 | 3,50 | 15 | 4,00 | 20 |
| 1 | 2,50 | 12 | 3,80 | 14 | 4,50 | 22 |
| 2 | 3,50 | 9 | 4,50 | 12 | 5,50 | 19 |

| Ano | Produto Nominal | Variação (%) |
|------------|------------------------|---------------------|
| 0 | 152,50 | - |
| 1 | 182,20 | 19,5 |
| 2 | 190,00 | 4,3 |

Variações: quanto se deve ao crescimento do produto e quanto ao crescimento dos preços? Tem se que calcular um índice de preços

- **Exemplo: 3 bens finais para 3 períodos (0, 1, 2), base ano 0**

| Ano | Lp | Pp | Fp |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1,1279 | 1,1317 | 1,1298 |
| 2 | 1,3934 | 1,3971 | 1,3952 |

| Ano | Produto Nominal | Lp | Produto real base = 0 | Variação (%) real |
|------------|------------------------|-----------|------------------------------|--------------------------|
| 0 | 152,50 | 1 | 152,50 | - |
| 1 | 182,20 | 1,1279 | 161,54 | 5,9 |
| 2 | 190,00 | 1,3934 | 136,36 | - 15,59 |

- **Variação real:** essa economia experimentou um crescimento de 5,9% em seu produto entre o ano 0 e o ano 1 e sofreu, entre o ano 1 e 2, uma retração de 15,6%;
- os valores registrados a cada momento tornam-se comparáveis e nos permitem saber o que de fato ocorreu, ou seja, que parcela da variação nominal observada se deve ao crescimento de quantidades produzidas e que parcela expressa apenas a variação dos preços no período em questão.
- **Índices de preços:** acompanham a evolução dos preços de uma cesta de bens, definida para faixas de renda.
- forma indireta de obtenção de um índice de preços: **deflator implícito** pois, não resulta do acompanhamento da evolução dos preços propriamente dita.

PAASCHE X LASPEYRES

- **Índice de Paasche é maior** que o de Laspeyres se os preços e quantidades tenderem a se mover na mesma direção entre os períodos 0 e t;
- **Índice de Laspeyres é maior** se os preços e quantidades tenderem a se mover em direções contrárias.
- Definindo a correlação entre preço e quantidade como ρ temos que:

$$P > L \text{ quando } \rho > 0$$

$$L > P \text{ quando } \rho < 0$$

OBSERVAÇÕES SOBRE O ÍNDICE DE FISCHER

▶ Desvantagens:

- ▶ Há a necessidade de se calcular previamente os índices de Laspeyres e Paasche,
- ▶ Não é de compreensão fácil como os índices de Laspeyres e Paasche que podem ser interpretados como a variação do valor de um conjunto de bens e serviços.

NÚMEROS ÍNDICES PONDERADOS

Base de Ponderação: período que fornece a estrutura de ponderação adotada; por ex. Evolução dos preços ao consumidor, um carro tem a mesma importância que um kg de feijão? Participação do valor de cada produto no total.

ω_t^i - peso do produto i no total das transações, no período t .

v_t^i - valor transacionado do produto i , no período t .

A estrutura de pesos é calculada por:

$$\omega_t^i = \frac{v_t^i}{\sum v_t^i} = \frac{p_t^i \cdot x_t^i}{\sum p_t^i \cdot x_t^i}$$

Com os dados de preços e quantidades, calcular as ponderações para cada item:

| | P_0 | Q_0 | P_1 | Q_1 | P_0Q_0 | P_1Q_1 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Alimento | 7 | 2 | 8 | 2 | 14 | 16 |
| Vestuário | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 8 |
| Transporte | 5 | 3 | 8 | 4 | 15 | 32 |
| total | | | | | 32 | 56 |

| W_0 | W_1 |
|--------------|--------------|
| 0,438 | 0,286 |
| 0,093 | 0,143 |
| 0,469 | 0,571 |
| 1 | 1 |

A ponderação também pode considerar a produção

- **A base de ponderação dos índices de preço ao consumidor** calculados pelo IBGE é obtida através de pesquisas de orçamento familiar que levantam o peso de cada produto no consumo das famílias.

- tanto no INPC como no IPCA os maiores pesos estão em:

- alimentação e bebidas;
- habitação;
- transportes;
- saúde e cuidados pessoais.
- não são atualizados todos os anos, devido ao custo de levantamento desse tipo de pesquisa.

ÍNDICES DE CUSTO DE VIDA

- para calcular um índice de custo de vida é necessário coletar mensalmente os preços dos produtos e dos serviços utilizados pelas famílias;

-o índice é a média ponderada dos preços relativos desses itens, sendo o fator de ponderação (θ) a proporção das despesas com cada item nas despesas totais das famílias;

$$I = \frac{\sum p_{it} \theta}{p_{i0}}$$

AVALIAÇÃO DE UM NÚMERO-ÍNDICE: DECOMPOSIÇÃO DAS CAUSAS

Variação de preços \times Variação de quantidade = Variação de valor

- **PROPRIEDADE DESEJÁVEL DE UM ÍNDICE:** a variação em valor de determinada variável poderia ser obtida diretamente a partir de sua variação de preço multiplicada por sua variação de quantidade, ambas calculadas pelo mesmo número-índice;

- **Exemplo:** *uma indústria vendeu, em 1987, 17.000 toneladas de seu produto a um preço médio, no ano, de 1,5 \$/t. No ano seguinte, suas vendas foram de 19.500 toneladas com um preço médio de 6,0 \$/t.*

- *Analise a evolução das vendas dessa empresa sabendo que nesse período a inflação foi de 600%. De quanto as vendas precisam variar para compensar a inflação?*

- **inflação = 600%, o índice é de 7,0 ou 700**

- $(1 + \%/100) = 1 + 600/100 = 7$

- **tabela p. 353 Feijó et al (2003)**

Exercício 1

- Conhecidos os preços e quantidade para 3 produtos transacionados nos períodos 0 e 1, calcule a base de ponderação para esses produtos em cada período (período 0 e 1):

| Itens | p_{0i} | q_{0i} | p_{1i} | q_{1i} | $p_{0i} \times q_{0i}$ | $p_{1i} \times q_{1i}$ | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|------------------------|------------------------|----|
| Alimentação | | 3 | 8 | 4 | 5 | 24 | 20 |
| Vestuário | | 2 | 5 | 3 | 6 | 10 | 18 |
| Transporte | | 1 | 4 | 1 | 7 | 4 | 7 |
| Total | | | | | | 38 | 45 |