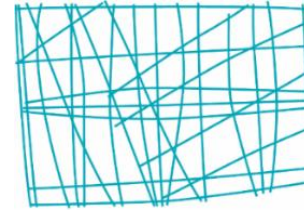




FEAUSP



NEREUS

Núcleo de Economia Regional e Urbana
da Universidade de São Paulo

The University of São Paulo
Regional and Urban Economics Lab

Inflação e Número-Índice

***Departamento de Economia, FEA-USP
EAE1102 - Princípios de Macroeconomia***

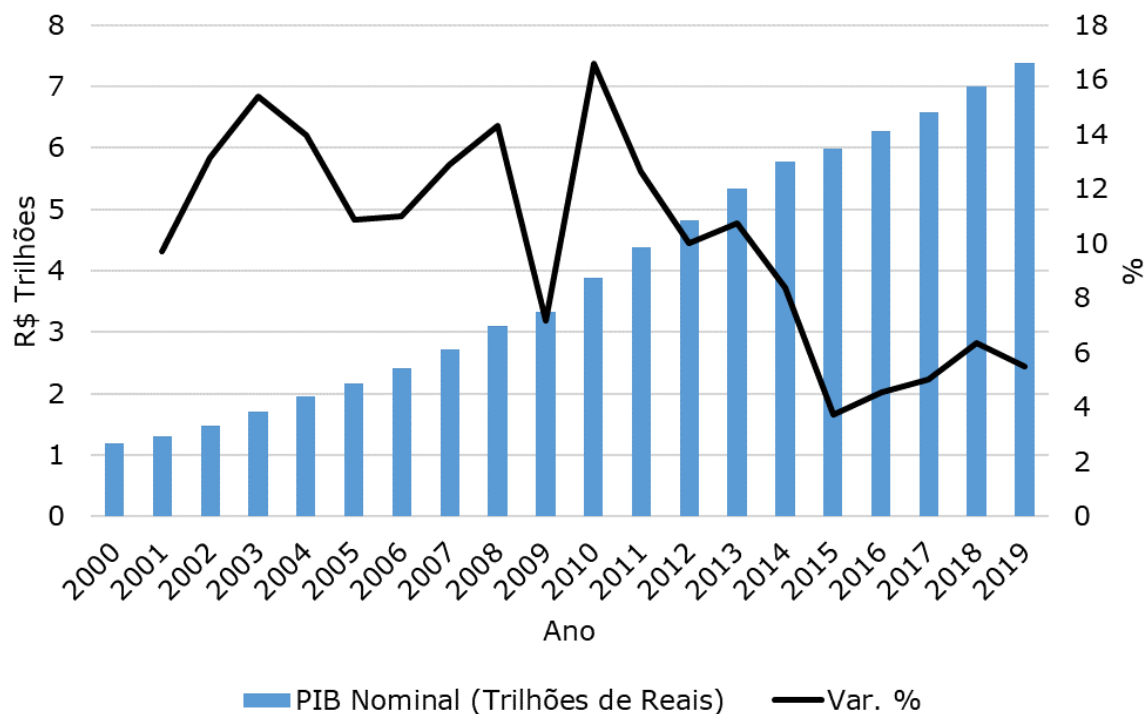
Ademir Rocha

Contabilidade real x Contabilidade nominal

- ❑ A maior parte das variáveis do sistema de contas nacionais resulta da multiplicação de quantidades por preços
- ❑ Assim, esses valores estão sujeitos a mudanças dos preços
- ❑ Por exemplo, para verificarmos a evolução real do PIB devemos desconsiderar a mudança do nível de preços (inflação)
- ❑ Quando se analisa uma série temporal de valores, por exemplo, o PIBpm do Brasil no período 2000-2019, é preciso **deflacionar** a série para não efetuar comparações incorretas

PIB nominal

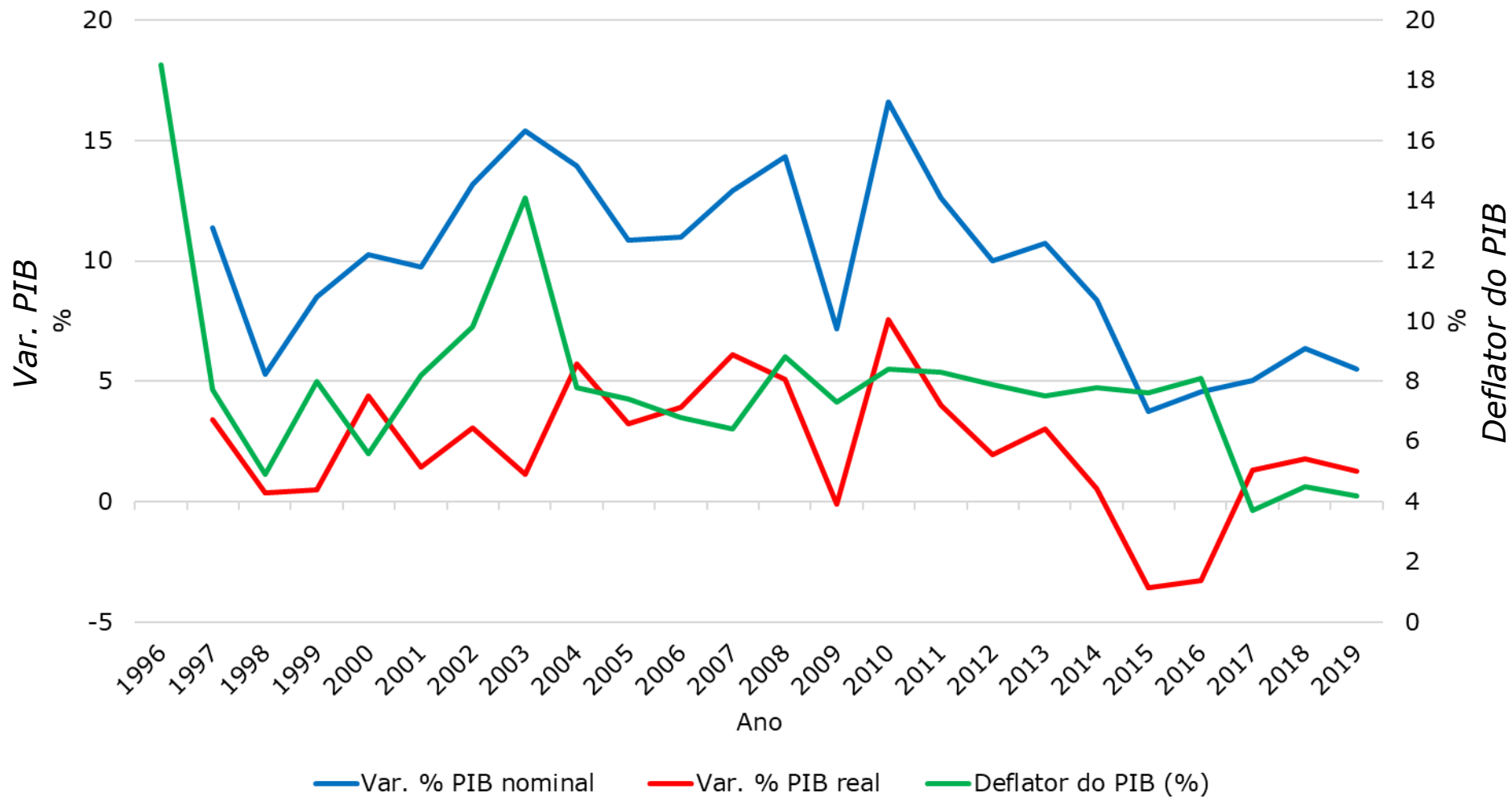
Ano	PIB Nominal (Milhões de Reais)	Var.
2000	1199092	
2001	1315755	9,73%
2002	1488787	13,15%
2003	1717950	15,39%
2004	1957751	13,96%
2005	2170585	10,87%
2006	2409450	11,00%
2007	2720263	12,90%
2008	3109803	14,32%
2009	3333039	7,18%
2010	3885847	16,59%
2011	4376382	12,62%
2012	4814760	10,02%
2013	5331619	10,73%
2014	5778953	8,39%
2015	5995787	3,75%
2016	6269328	4,56%
2017	6585479	5,04%
2018	7004141	6,36%
2019	7389131	5,50%



Números-índice e deflacionamento de série

- ❑ Para avaliar a evolução **real** de uma variável entre dois momentos é preciso descontar, de seu **valor nominal**, o efeito produzido pela variação dos preços entre esses dois momentos
- ❑ Um **índice de preço** permite exatamente que se faça a operação de conversão de uma série de **valor nominais** (valores em bases distintas) em valores de mesma base (ou **valores reais**)
- ❑ Índice de preços é um exemplo de número-índice
 - Exemplos: IPCA, IGP-M, IPC-Fipe
 - Mas, a ideia de número índice é mais ampla

PIB nominal x PIB real (Var. %)



Economia hipotética (Paulani & Braga, 2020)

Período	PIB Nominal (\$)	Preço	Inflação (%)	Índice base = 1	Fator de Deflacionamento base = 1	PIB Real base = 1	Var. PIB Nominal (%)	Var. PIB Real (%)
1	1000	10		1,000	1,000	1000		
2	1150	11	10,00	1,100	0,909	1045	15,00	4,55
3	1300	12	9,09	1,200	0,833	1083	13,04	3,62
4	1600	14	16,67	1,400	0,714	1143	23,08	5,49

- ❑ O fator de deflacionamento é dado por
 - $D_{T,t} = I_T / I_t$ sendo T o período base

Mudança de base

- Vejamos o que acontece se houver mudança de base

Ano	PIB Nominal (\$)	Preço	Var. Preço (%)	Índice base = 2	Fator de Deflacionamento base = 2	PIB Real base = 2	Var. PIB Nominal (%)	Var. PIB Real (%)
1	1000	10		0,909	1,100	1100		
2	1150	11	10,00	1,000	1,000	1150	15,00	4,55
3	1300	12	9,09	1,091	0,917	1192	13,04	3,62
4	1600	14	16,67	1,273	0,786	1257	23,08	5,49

- Independente da base escolhida, a variação % do PIB real é igual

Ano	PIB Nominal (\$)	PIB Real base = 1 (\$)	PIB Real base = 2 (\$)	PIB Real base = 3 (\$)	PIB Real base = 4 (\$)	Var. PIB Real (%)
1	1000	1000	1100	1200	1400	
2	1150	1045	1150	1255	1464	4,55
3	1300	1083	1192	1300	1517	3,62
4	1600	1143	1257	1371	1600	5,49

Índice simples

- ❑ Considere um conjunto de valores V_1, V_2, \dots, V_n observados ao longo do tempo $t = 1, 2, \dots, n$
- ❑ Um índice $I_{t,T}$ referente ao período t com base no período T é dado por

$$I_{t,T} = 100 * V_t / V_T$$

- ❑ Considere uma série de tempo 2000-2020 da produção de soja no Brasil

Exemplo – Índice simples

Safra	Produção de soja (Mil ton)	Índice base 100=2000
2000	38432	100,0
2001	41917	109,1
2002	52018	135,4
2003	49793	129,6
2004	52305	136,1
2005	55027	143,2
2006	58392	151,9
2007	60018	156,2
2008	57166	148,7
2009	68688	178,7
2010	75324	196,0
2011	66383	172,7
2012	81499	212,1
2013	86173	224,2
2014	97094	252,6
2015	95698	249,0
2016	115027	299,3
2017	123259	320,7
2018	119718	311,5
2019	124845	324,8
2020	139385	362,7

- Um índice $I_{t,T}$ referente ao período t com base no período T é dado por

$$I_{t,T} = 100 * V_t / V_T$$

- Aplicando:

$$I_{2001,2000} = 100 * \frac{41917}{38432} = 109,1$$

$$I_{2002,2000} = 100 * \frac{52018}{38432} = 135,4$$

(...)

- Em 2005, a produção de soja foi 43,2% maior do que em 2000
- Facilita a observação das oscilações

Índices compostos

- ❑ Torna-se necessário utilizar índices compostos quando temos séries distintas
- ❑ Por exemplo, seja Q_1, Q_2, \dots, Q_n uma série de tempo para quantidade e P_1, P_2, \dots, P_n uma série de tempo para preços
- ❑ Os índices compostos mais comuns são: Laspeyres, Paasche e Fisher

Índice de Laspeyres

□ Seja:

- P_t preço no período t
- P_T preço no período base T
- Q_t quantidade no período t
- Q_T quantidade no período base T

$$L_{t,T}^P = 100 * \frac{\sum P_t * Q_T}{\sum P_T * Q_T}$$

$$L_{t,T}^Q = 100 * \frac{\sum P_T * Q_t}{\sum P_T * Q_T}$$

Índice de Paasche

□ Seja:

- P_t preço no período t
- P_T preço no período base T
- Q_t quantidade no período t
- Q_T quantidade no período base T

$$P_{t,T}^P = 100 * \frac{\sum P_t * Q_t}{\sum P_T * Q_t}$$

$$P_{t,T}^Q = 100 * \frac{\sum P_t * Q_t}{\sum P_t * Q_T}$$

Índice de Fisher (média geométrica)

□ Seja:

- P_t preço no período t
- P_T preço no período base T
- Q_t quantidade no período t
- Q_T quantidade no período base T

$$F_{t,T}^P = \sqrt{L_{t,T}^P * P_{t,T}^P}$$

$$F_{t,T}^Q = \sqrt{L_{t,T}^Q * P_{t,T}^Q}$$

Exemplo para 2 produtos

Índice de Laspeyres

Safra	Produção de soja (Mil ton)	Preço da Soja US\$/ton	Produção de Milho (Mil ton)	Preço do Milho US\$/ton
2018	119718	394,42	80710	164,42
2019	124845	368,38	100043	170,07
2020	139385	406,63	102586	165,47

$$L_{2018,2018}^P = 100 * \frac{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)}{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)} = 100$$

$$L_{2019,2018}^P = 100 * \frac{(368,38 * 119718) + (170,07 * 80710)}{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)} = 95,60$$

$$L_{2020,2018}^P = 100 * \frac{(406,63 * 119718) + (165,47 * 80710)}{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)} = 102,56$$

$$L_{2018,2018}^Q = 100 * \frac{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)}{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)} = 100$$

$$L_{2019,2018}^Q = 100 * \frac{(394,42 * 124845) + (164,42 * 100043)}{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)} = 108,60$$

$$L_{2020,2018}^Q = 100 * \frac{(394,42 * 139385) + (164,42 * 102586)}{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)} = 118,77$$

Exemplo para 2 produtos

Índice de Paasche

Safra	Produção de soja (Mil ton)	Preço da Soja US\$/ton	Produção de Milho (Mil ton)	Preço do Milho US\$/ton
2018	119718	394,42	80710	164,42
2019	124845	368,38	100043	170,07
2020	139385	406,63	102586	165,47

$$P_{2018,2018}^P = 100 * \frac{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)}{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)} = 100$$

$$P_{2019,2018}^P = 100 * \frac{(368,38 * 124845) + (170,07 * 100043)}{(394,42 * 124845) + (164,42 * 100043)} = 95,91$$

$$P_{2020,2018}^P = 100 * \frac{(406,63 * 139385) + (165,47 * 102586)}{(394,42 * 139385) + (164,42 * 102586)} = 102,52$$

$$P_{2018,2018}^Q = 100 * \frac{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)}{(394,42 * 119718) + (164,42 * 80710)} = 100$$

$$P_{2019,2018}^Q = 100 * \frac{(368,38 * 124845) + (170,07 * 100043)}{(368,38 * 119718) + (170,07 * 80710)} = 108,95$$

$$P_{2020,2018}^Q = 100 * \frac{(406,63 * 139385) + (165,47 * 102586)}{(406,63 * 119718) + (165,47 * 80710)} = 118,73$$

Exemplo para 2 produtos

Índice de Fisher

Safra	Lp	Lq	Pp	Pq
2018	100,00	100,00	100,00	100,00
2019	95,60	108,60	95,91	108,95
2020	102,56	118,77	102,52	118,73

$$F_{2018,2018}^P = \sqrt{100 * 100} = 100$$

$$F_{2019,2018}^P = \sqrt{95,60 * 95,91} = 95,76$$

$$F_{2020,2018}^P = \sqrt{102,56 * 102,52} = 102,54$$

$$F_{2018,2018}^Q = \sqrt{100 * 100} = 100$$

$$F_{2019,2018}^Q = \sqrt{108,60 * 108,95} = 108,77$$

$$F_{2020,2018}^Q = \sqrt{118,77 * 118,73} = 118,75$$

Exemplo para 2 produtos

Resumo

Safra	Lp	Lq	Pp	Pq	Fp	Fq
2018	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2019	95,60	108,60	95,91	108,95	95,76	108,77
2020	102,56	118,77	102,52	118,73	102,54	118,75

Produção nominal e real

Utilizando Laspeyres de preço (Lp)

Safra	Produção de soja (Mil ton)	Preço da Soja US\$/ton	Produção de Milho (Mil ton)	Preço do Milho US\$/ton	Produto Nominal (US\$ Bilhões)	Lp Base = 2018	Fator de deflacionamento Base = 2018	Produto Real Base = 2018 (US\$ Bilhões)	Var. % Produto Nominal	Var. % Produto Real
2018	119718	394,42	80710	164,42	60,49	100,00	1,00	60,49		
2019	124845	368,38	100043	170,07	63,00	95,60	1,05	65,90	4,16	8,95
2020	139385	406,63	102586	165,47	73,65	102,56	0,98	71,82	16,90	8,97

Índices de preço no Brasil

- ❑ IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Ampliado)
 - IBGE
 - 11 regiões metropolitanas (São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Belém, Fortaleza, Curitiba, Goiânia e Brasília)
 - Famílias com renda entre 1-40 salários mínimos
 - Fonte:
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplio.html?=&t=downloads>

Índices de preço no Brasil

- ❑ IPC-Fipe (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Fipe)
 - Fipe
 - Município de São Paulo
 - Famílias com renda entre 1-10 salários mínimos
 - Fonte: <https://www.fipe.org.br/pt-br/indices/ipc/#indice-mensal>

Índices de preço no Brasil

- ❑ IGP-M (Índice Geral de Preços de Mercado)
 - FGV
 - 60% é composto pelo IPA-M, ou Índice de Preços do Produto Amplo – Mercado; 30% é composto pelo IPC-M, ou Índice de Preços ao Consumidor – Mercado; 10% é composto pelo INCC-M, ou Índice Nacional de Custo de Construção – Mercado.
 - Fonte: <https://portalibre.fgv.br/metodologias>

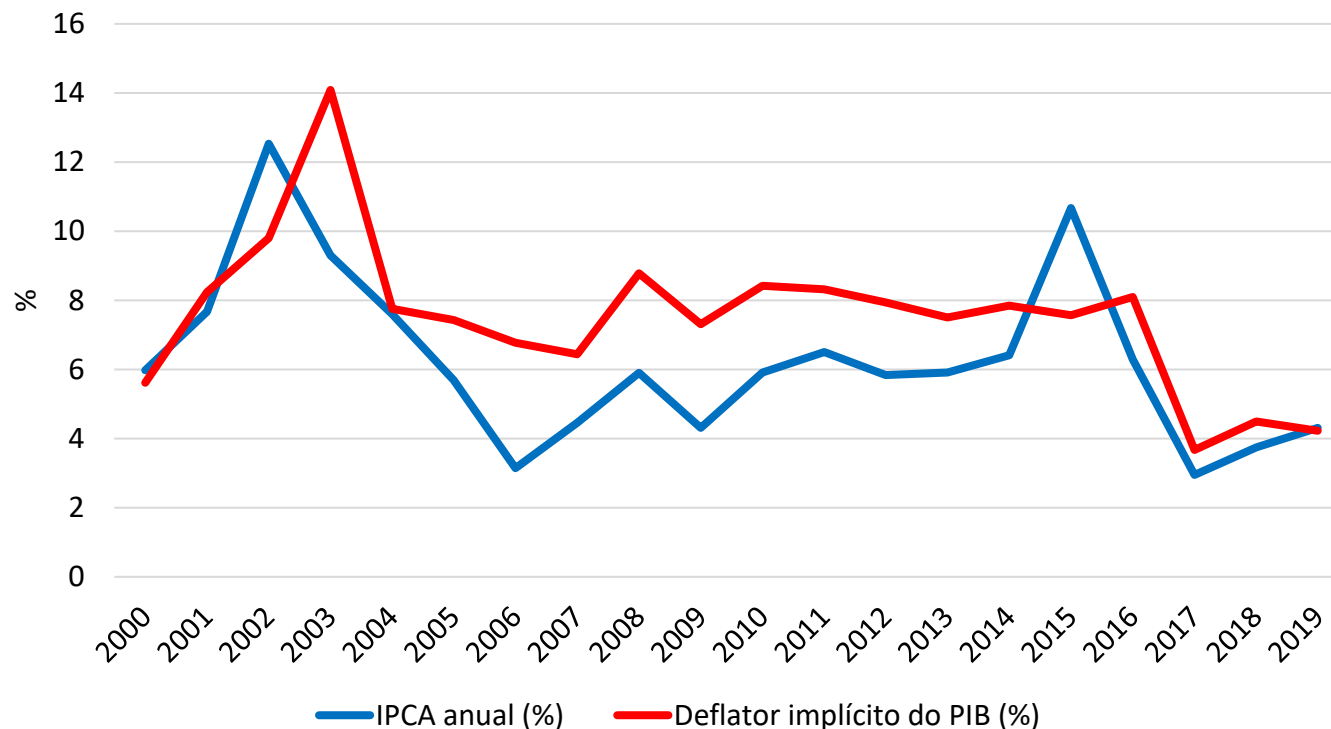
Deflator Implícito do PIB

- ❑ Cada índice de inflação reflete uma cesta específica e grupo social
- ❑ Mas há uma forma indireta de se obter um índice de preços
- ❑ Esse é o caso do deflator implícito do PIB
- ❑ IBGE estima o PIB nominal e a variação do volume de produção da economia (proxy para a taxa de crescimento do PIB real)
- ❑ Assim, o deflator implícito do PIB é um índice formado a partir da variação dos preços ($\text{Var.\% PIB nominal} - \text{Var.\% PIB real}$)

Exemplo - Deflator Implícito do PIB

Ano	PIB Nominal (Milhões de Reais)	Deflator implícito do PIB (%)	Índice base 2000	Deflator base 2000	PIB Real (Milhões de Reais) Base = 2000	Var % PIB Nominal	Var % PIB Real
2000	1199092	5,61	1,00	1,00	1199092		
2001	1315755	8,23	1,08	0,92	1215703	9,73	1,39
2002	1488787	9,8	1,19	0,84	1252802	13,15	3,05
2003	1717950	14,09	1,36	0,74	1267106	15,39	1,14
2004	1957751	7,75	1,46	0,68	1340117	13,96	5,76
2005	2170585	7,43	1,57	0,64	1383045	10,87	3,20
2006	2409450	6,77	1,68	0,60	1437899	11,00	3,97
2007	2720263	6,44	1,78	0,56	1525163	12,90	6,07
2008	3109803	8,78	1,94	0,52	1602837	14,32	5,09
2009	3333039	7,31	2,08	0,48	1600872	7,18	-0,12
2010	3885847	8,42	2,26	0,44	1721442	16,59	7,53
2011	4376382	8,32	2,45	0,41	1789837	12,62	3,97
2012	4814760	7,94	2,64	0,38	1824275	10,02	1,92
2013	5331619	7,5	2,84	0,35	1879171	10,73	3,01
2014	5778953	7,85	3,06	0,33	1888584	8,39	0,50
2015	5995787	7,57	3,29	0,30	1821554	3,75	-3,55
2016	6269328	8,1	3,56	0,28	1761941	4,56	-3,27
2017	6585479	3,67	3,69	0,27	1785273	5,04	1,32
2018	7004141	4,49	3,85	0,26	1817177	6,36	1,79
2019	7389131	4,22	4,02	0,25	1839436	5,50	1,22

IPCA x Deflator Implícito do PIB



- ❑ O deflator do PIB, obtido nas Contas Nacionais, é uma medida de inflação mais ampla que o IPCA, pois reflete a variação de preços de todos os bens e serviços produzidos internamente (e não apenas de uma cesta específica)

Leitura recomendada

- ❑ Paulani, L. M. & Braga, M. B. (2020). A Nova Contabilidade Social. Editora Saraiva.
- ❑ Números-Índices. Nota Técnica FIPE.