

# Metodologia para cálculo da inflação de passagens aéreas

Vladimir Miranda

Gerência de Planejamento Conceitual – GPLACON

Coordenação de Índices de Preços – COINP/IBGE

[vladimir.miranda@ibge.gov.br](mailto:vladimir.miranda@ibge.gov.br)

Semana de qualidade da Informação 2024 da ANAC

# Aspectos básicos de um Índice de Preços ao Consumidor (IPC)

# Aspectos básicos SNIPC

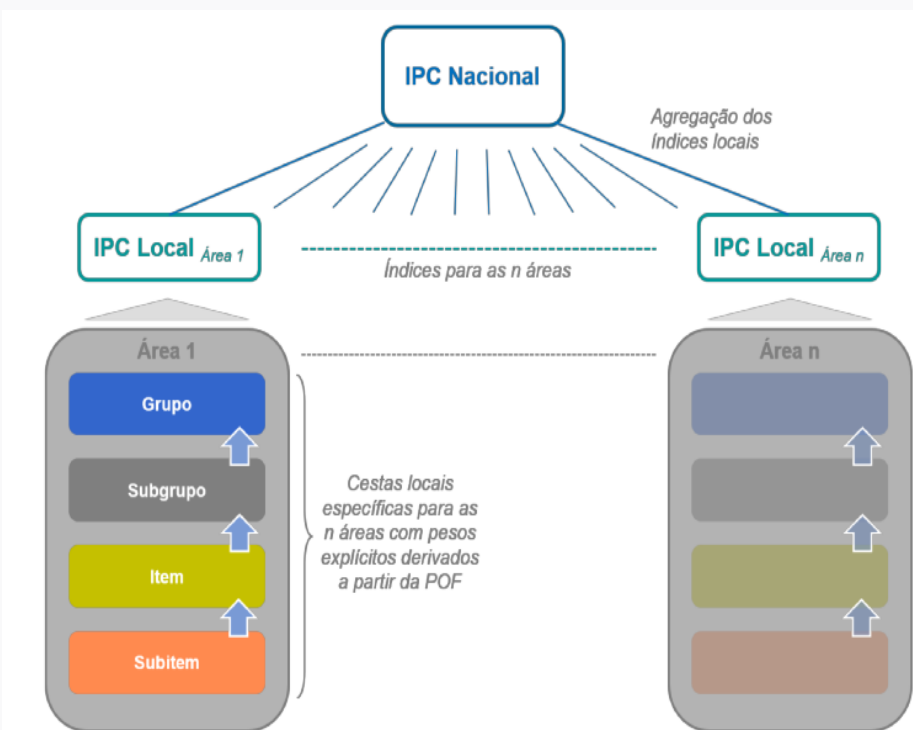
POF: levantamento de rendimentos e despesas



Sistema de classificação



Taxonomia do sistema de indicadores



Áreas cobertas pelo SNIPC



# Indicadores SNIPC

	INPC	IPCA	IPCA-15	IPCA-E
<b>Cobertura geográfica</b>	16 áreas	16 áreas	11 áreas	11 áreas
<b>Período de coleta de preços</b>	Geralmente do 1º ao 30º dia do mês t	Geralmente do 1º ao 30º dia do mês t	Geralmente do 16º dia do mês t-1 ao dia 15 do mês t	Geralmente do 16º dia do mês t-1 ao dia 15 do mês t
<b>Periodicidade</b>	Mensal	Mensal	Mensal	Trimestral
<b>População-objetivo</b>	Famílias residentes com rendimentos monetários disponíveis de 1 a 5 salários mínimos, cuja pessoa de referência seja assalariada	Famílias residentes com rendimentos de 1 a 40 salários mínimos, qualquer que seja a fonte desses rendimentos	Famílias residentes com rendimentos de 1 a 40 salários mínimos, qualquer que seja a fonte desses rendimentos	Famílias residentes com rendimentos de 1 a 40 salários mínimos, qualquer que seja a fonte desses rendimentos
<b>Fonte dos pesos</b>	Pesquisa de Orçamentos Familiares	Pesquisa de Orçamentos Familiares	Pesquisa de Orçamentos Familiares	Pesquisa de Orçamentos Familiares
<b>Principais usos</b>	<p>Indica a inflação para as famílias de renda mais baixa</p> <p>Junto com o PIB, é usado na regra de cálculo anual do salário mínimo</p> <p>Usado como referência para o reajuste dos benefícios de seguridade social, como pensões e aposentadorias</p>	<p>É a medida oficial da inflação do país</p> <p>Mede o movimento geral dos preços no mercado varejista</p> <p>Usualmente empregado para o reajuste de contratos públicos e privados</p> <p>Usado como indexador dos principais títulos públicos</p>	<p>Interpretado como uma prévia do IPCA, antecipando seus movimentos principais</p>	<p>Assim como o IPCA, Usualmente empregado para o reajuste de contratos públicos e privados</p> <p>Frequentemente usado para o reajuste de taxas e impostos prediais e territoriais urbanos</p>

# Agregados elementares e fórmulas de cálculo

Diferentes níveis de agregação, como calcular indicadores?

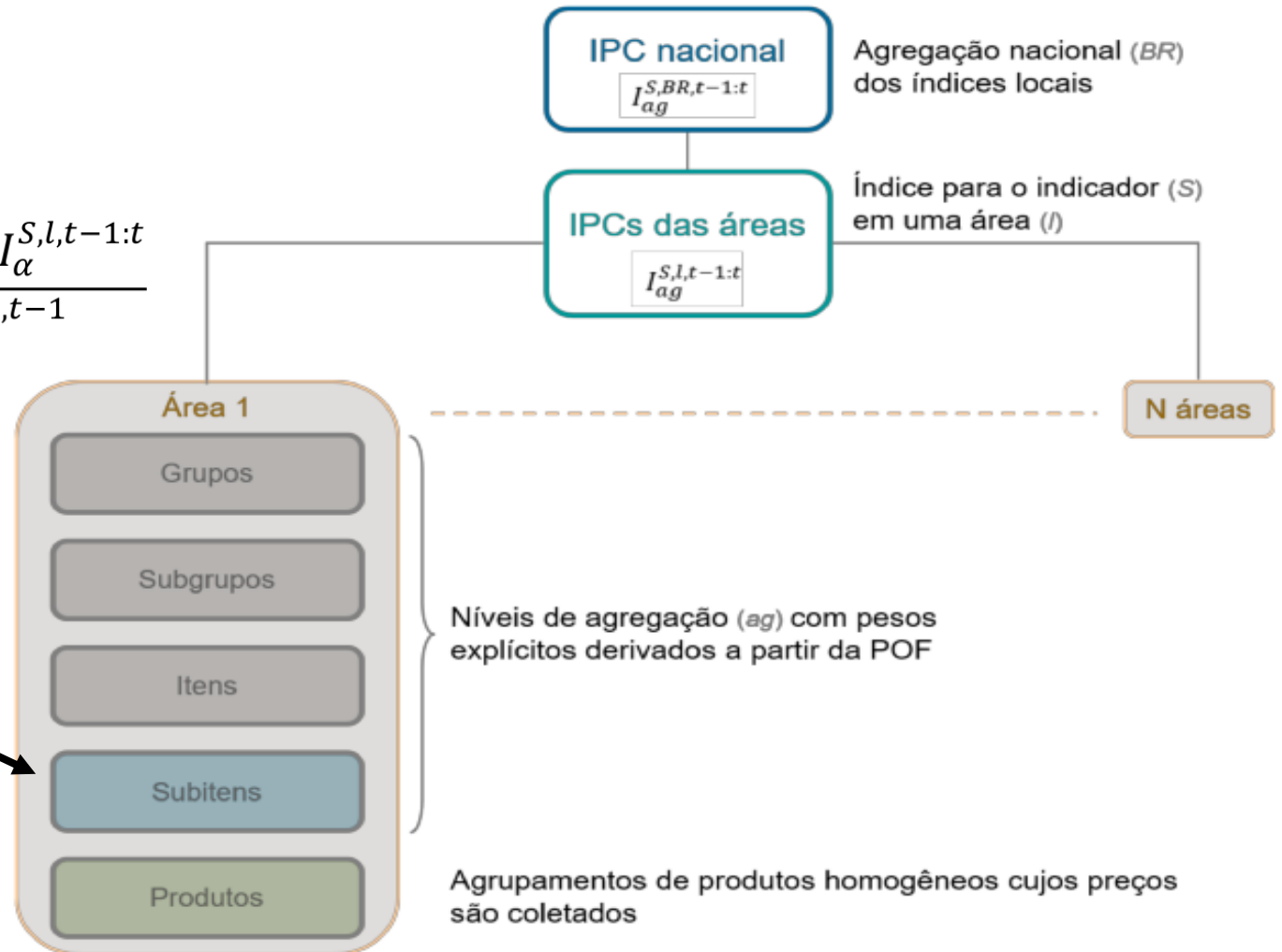
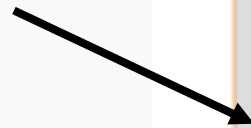
Duas etapas níveis superiores e agregado elementar

Agregado elementar: bloco fundamental do sistema usado para produzir os índices superiores.

Fórmula para níveis superiores

$$I_{ag}^{S,l,t-1:t} = \frac{\sum_{\alpha \in ag} W_{\alpha}^{S,l,t-1} I_{\alpha}^{S,l,t-1:t}}{\sum_{\alpha \in ag} W_{\alpha}^{S,l,t-1}}$$

Agregado elementar no SNIPC



# Introdução ao SNIPC

Onde se encontra a passagem aérea?

Grupo	→	<b>5000000</b>	<b>Transportes</b>
Subgrupo	→	<b>5100000</b>	<b>Transportes</b>
Item	→	<b>5101000</b>	<b>Transporte público</b>
Subitem	}	5101001	Ônibus urbano
		5101002	Táxi
		5101004	Trem
		5101006	Ônibus intermunicipal
		5101007	Ônibus interestadual
		<b>5101010</b>	<b>Passagem aérea</b>
		5101011	Metrô
		5101022	Transporte hidroviário
5101026	Transporte escolar		

Aumentando agregação

# Introdução ao SNIPC

Qual a relevância da passagem aérea nas cestas?

Pesos da passagem aérea para o IPCA

Área	Peso Ago 2024
Brasil	0,6477
Pará	0,5424
Ceará	0,4301
Pernambuco	0,5917
Bahia	0,5335
Minas Gerais	0,4111
Espírito Santo	0,6277
Rio de Janeiro	0,6263
São Paulo	0,7149
Paraná	0,6618
Rio Grande do Sul	0,7092
Acre	0,8054
Maranhão	0,2483
Sergipe	0,6222
Mato Grosso do Sul	0,2141
Goiás	0,3938
Distrito Federal	1,6517

Subitem se mostrou representativo em todas as áreas pesquisadas no índice.

Pesos variam por área, mas tem uma média em torno de 0.6.

Para comparação, gasolina tem peso 5.24 no Brasil e é o subitem com maior peso.

# Onde entram os preços dos produtos?

Grupo	→	<b>5000000</b>	<b>Transportes</b>
Subgrupo	→	<b>5100000</b>	<b>Transportes</b>
Item	→	<b>5101000</b>	<b>Transporte público</b>
Subitem	}	5101001	Ônibus urbano
		5101002	Táxi
		5101004	Trem
		5101006	Ônibus intermunicipal
		5101007	Ônibus interestadual
		5101010	Passagem aérea
		5101011	Metrô
		5101022	Transporte hidroviário
		5101026	Transporte escolar
Produtos	}	Passagem aérea Rio-São Paulo, Tarifa “alfa”, com bagagem..., ida data xx, volta data yy.	
		Passagem aérea Rio-São Paulo, Tarifa “beta”, com bagagem..., ida data xx, volta data yy.	

Aumentando agregação



# Aspectos básicos para cálculo de um IPC

Premissa principal de um IPC: “calcular variação pura de preços”

Comparabilidade é fundamental.

Mês:

$t-1$

$t$



$P_{t-1}$



$P_t$

# Aspectos básicos para cálculo de um IPC

Premissa principal de um IPC: “calcular variação pura de preços”

Comparabilidade é fundamental.

Diversos pontos podem influenciar resultados:

- Mudanças no painel de locais
- Mudanças no painel de produtos
- Tratamentos estatísticos: crítica de outliers, imputação etc
- Mudanças nas características de produtos
- Fórmulas de cálculo adotadas

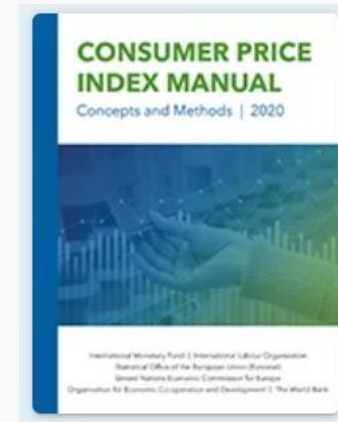
# Metodologia de Cálculo da inflação para a passagem aérea

# Alguns desafios para obter a inflação de passagem aérea

- I. Existem inúmeros tipos de passagens aéreas diferentes. Quais devem ser utilizadas para o cálculo da inflação?
- II. Como acomodar o método do modelo pareado aqui? Tipos de produtos oferecidos nem sempre se repetem.
- III. O objetivo do IPC é pegar apenas passagens consumidas pelas famílias de referência do IPC. Como separar este alvo de compras para voos a negócios?
- IV. Quais as rotas a serem consideradas?
- V. Há um limite de recursos e acesso para a coleta das passagens.

# Prática internacional

Práticas em acordo com metodologias internacionais. **Permitem comparabilidade.**



- “O índice para passagens aéreas ou outros transportes públicos deve usar os preços de uma amostra de viagens específicas ao invés de usar a receita por quilômetro ou por passageiro por quilômetro.”
- Se o IPC tem estratos para diferentes regiões localizações geográficas, típicas em países grandes, pontes de origem (aeroportos) devem ser escolhidos em cada localidade e as viagens selecionadas com origens ou chegadas nessas localidades.
- Uma vez escolhidas no período de referência as rotas, o tipo de bilhete, os horários de saída e chegada e o tipo de bilhete, estes devem se manter constantes ao longo do ano. No entanto, alguma flexibilidade deve ser permitida para acomodar possíveis alterações nos horários para certas rotas.
- A abordagem recomendada para permitir comparações de pares de tarifas similares é fazer comparações de custo de uma dada viagem num dia específico do mês (por exemplo a quarta terça feira do mês) comprador com uma certa antecedência predeterminada com os mesmos termos e condições.
- Os preços das passagens devem entrar no índice do mês da viagem (momento do uso) e não no momento em que são comprados. Assim, uma passagem para viagem em dezembro deve entrar no índice de dezembro mesmo que tenha sido comprada em outubro.”

**Manual de IPCs OIT/FMI, capítulo 11.**

## Método atualmente usado no SNIPC

- I. Tipo de passageiro e quantidade de bilhetes: adulto, um bilhete.
- II. Origem dos voos: capital de cada um dos estados que integram o SNIPC.
- III. Destino: capitais dos estados onde estão localizadas as cidades mais procuradas do país por motivo de lazer.
- IV. Aeroportos considerados: o principal aeroporto da capital
- V. Horários: todos os horários dos voos de interesse anunciados no momento da coleta.
- VI. Modalidades de tarifa: tarifas mais comumente oferecidas, com inclusão de uma bagagem de 23kg, no máximo. Também são consideradas tarifas que já incluem o direito a despachar uma bagagem.

## Método atualmente usado

- VII. Pesquisa das tarifas: coleta semanal, em um dia específico.
- VIII. Tipo de produto: passagem de ida e volta, comprada com 60 dias de antecedência, para voos com duração de 8 dias, com partida no sábado de uma semana e retorno no domingo da semana seguinte.
- IX. A inflação do mês  $t$  é a dada pelos preços coletados em  $t-2$ .
- X. Cálculo: o valor total médio da passagem aérea é calculado, a cada mês, através da média aritmética simples, incluindo ida e volta acrescentando a taxa de embarque, de cada modalidade de tarifa pesquisada, por empresa.

Este valor médio comparado ao do mês anterior, resulta no relativo de preços de cada modalidade de tarifa

O resultado final é obtido através da média geométrica simples dos relativos de preços das modalidades de tarifas pesquisadas.

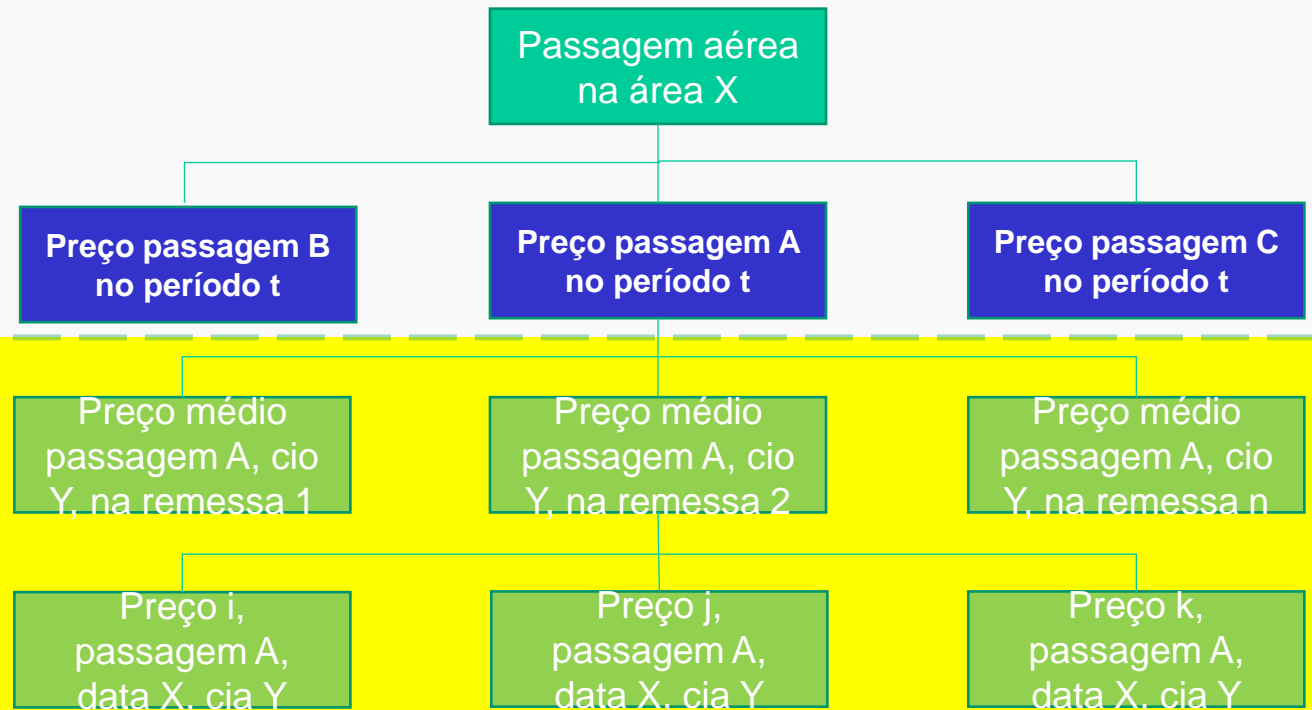
# Etapas do processo de cálculo

Agregado elementar

**Agregando os diferentes produtos**

Agregação no tempo

Ofertas de produto/quotação de preços



O cálculo é feito em várias etapas de agregação conforme ilustrado nos processos da figura.

O nível mais básico observado é o preço de uma dada passagem num dado momento do tempo.



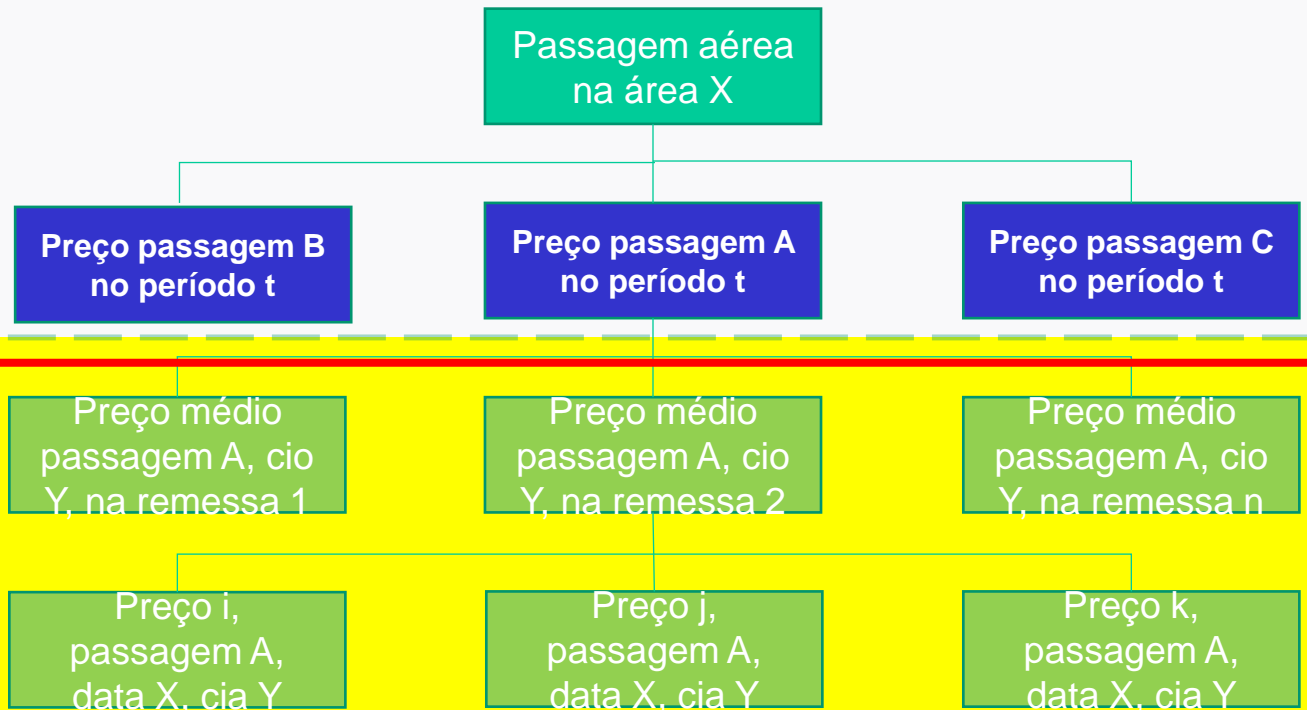
# Etapas do processo de cálculo

Agregado elementar

**Agregando os diferentes produtos**

Agregação no tempo

Ofertas de produto/quotação de preços



Para obter um preço mais representativo do mês, a coleta é realizada em diferentes momentos ao longo do mês, chamadas de remessas.

Preços nas diferentes remessas são agregados no período de referência para formar um preço médio mensal do produto.

# Método de cálculo

Passo 1: média nos produtos (definido por cia aérea, rota e tipo de tarifa para uma dada remessa)

Produto 104			
Tipo	Preço	Tipo	Preço
Ida	289,31	Volta	189,33
Ida	159,31	Volta	1710,9
Ida	179,31	Volta	1710,9
Ida	529,31	Volta	278,33
Ida	189,21	Volta	289,8
Ida	209,21	Volta	209,33
Ida	179,31	Volta	209,33
Ida	219,31	Volta	159,8
Ida	159,31	Volta	1710,9
Ida	208,84	Volta	219,8
Ida	1710,41	Volta	1710,9
Ida	179,31	Volta	179,8
Ida	319,21	Volta	1710,9
Ida	209,21	Volta	219,8
Ida	289,31	Volta	248,8
Ida	208,84	Volta	159,8
Ida	159,31	Volta	179,8
Ida	159,31	Volta	159,8
Ida	189,21	Volta	159,8
		Volta	119,8

Remessa: 7 Local: 074880

Produto: 05101010000104

IDA

Data: 01/10/2017 Tx. Bag.: 30,00 Média:  332,45

VOLTA

Data: 08/10/2017 Tx. Bag.: 30,00 Média:  606,88

# Método atualmente usado

## Passo 2: média ponderada nas remessas:

Remessa: 7 Local: 074880

Produto: 05101010000104

Nome Produto: Empresa aérea - Cidade origem - destino TARIFA abc (mais bagagem até 23kg) – IDA E VOLTA COM TAXAS DE EMBARQUE (PREÇO MÉDIO)

IDA				VOLTA				Data coleta
Data	Tx. Bag.	N. voos	Média	Data	Tx. Bag.	N. voos	Média	
01/10/2017	30	19	332,45	08/10/2017	30	20	606,88	01/08/2017
07/10/2017	30	19	328,77	15/10/2017	30	20	703,38	09/08/2017
14/10/2017	30	20	621,38	22/10/2017	30	20	758,58	16/08/2017
21/10/2017	30	20	449,94	29/10/2017	30	20	584,29	23/08/2017
28/10/2017	30	20	452,05	05/11/2017	30	20	578,46	30/08/2017
<b>Média</b>			<b>439,09</b>				<b>646,32</b>	<b><u>1085,41</u></b>

Produto: 05101010000105

Nome Produto: Empresa aérea - Cidade de origem - destino TARIFA bcd – IDA E VOLTA COM TAXAS DE EMBARQUE (PREÇO MÉDIO)

IDA				VOLTA				Data coleta
Data	Tx. Bag.	N. voos	Média	Data	Tx. Bag.	N. voos	Média	
01/10/2017	0	19	374,54	08/10/2017	0	20	647,53	01/08/2017
07/10/2017	0	19	388,46	15/10/2017	0	20	742,52	09/08/2017
14/10/2017	0	20	665,18	22/10/2017	0	20	803,26	16/08/2017
21/10/2017	0	20	507,87	29/10/2017	0	20	642,36	23/08/2017
28/10/2017	0	20	486,62	05/11/2017	0	20	628,81	30/08/2017
<b>Média</b>			<b>486,64</b>				<b>692,90</b>	<b><u>1179,53</u></b>

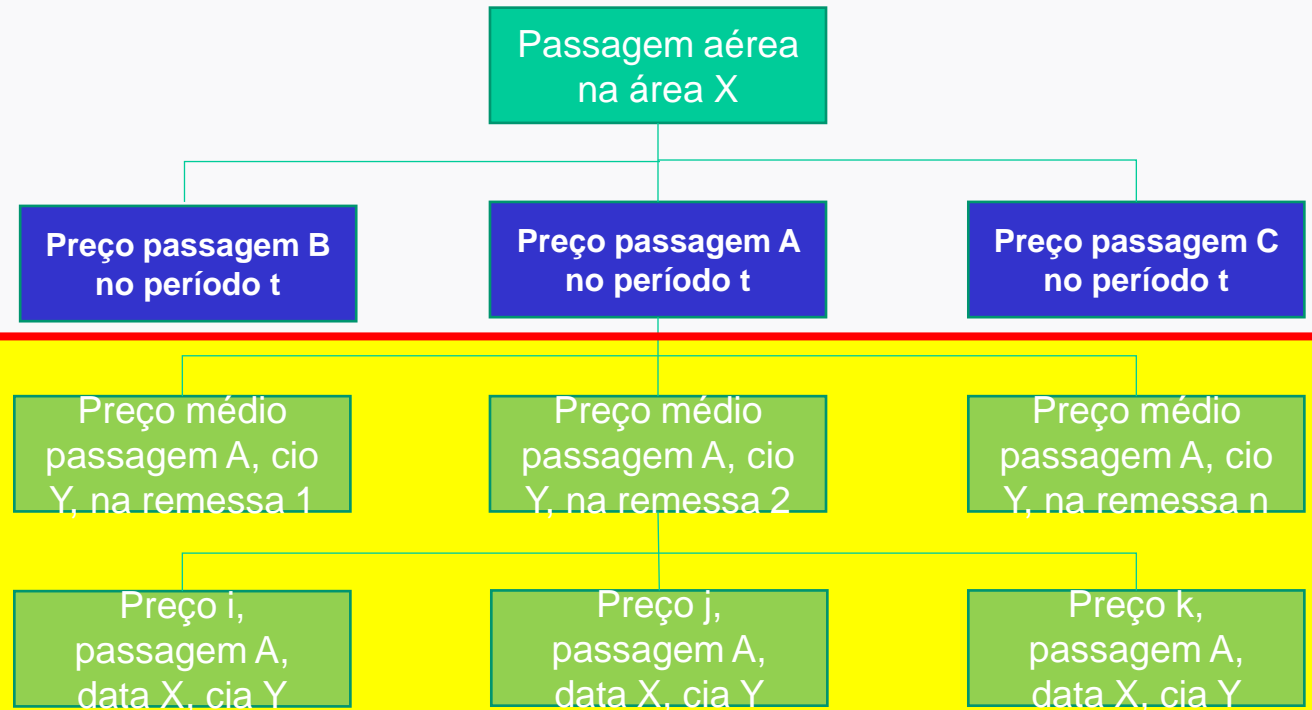
# Etapas do processo de cálculo

Agregado elementar

**Agregando os diferentes produtos**

Agregação no tempo

Ofertas de produto/quotação de preços



Segunda parte da conta dos índices elementares corresponde ao processo de agregação de resultados para os diferentes produtos.

## Método atualmente usado

Passo 3: Cálculo dos relativos das médias de produtos entre meses consecutivos.

$$R_{t;t-1} = P_t / P_{t-1}$$

Exemplo: Voo RJ-SP, empresa A, área B, passagem 1 adulto, tarifa básica, com bagagem, relativo obtido entre t e t-1.

	Média remessas mês t-1	Média remessas mês t	Relativo t/t-1
IDA	620	700	
VOLTA	800	900	
TOTAL	1420	1600	1600/1420

Passo 4: média geométrica destes relativos dos diferentes m produtos para uma dada área S.

$$I_{t-1;t}^S = \left( \prod_{j=1}^m R_{t;t-1}^j \right)^{1/m}$$

# Índices divulgados

Variação:

$$\Delta I_x^{S,l,t-1:t} = (I_x^{S,l,t-1:t} - 1) \times 100$$

Variação acumulada no ano:

$$\Delta I_x^{S,l, jan: jan+t} = (I_x^{S,l, jan: jan+t} - 1) \times 100, \quad \text{onde } 1 \leq t < 12$$

Variação acumulada em 12 meses:

$$\Delta I_x^{S,l,t-12:t} = (I_x^{S,l,t-12:t} - 1) \times 100$$

Índice BR:

$$I_\alpha^{S, BR, t-1:t} = \frac{\sum_{l \in S} W^{S,l} W_\alpha^{S,l,t-1} I_\alpha^{S,l,t-1:t} \delta_{\alpha,l}}{\sum_{l \in S} W^{S,l} W_\alpha^{S,l,t-1} \delta_{\alpha,l}}$$

$\delta_{\alpha,l} = 1$  Subitem na cesta na área I

$\delta_{\alpha,l} = 0$  Subitem fora da cesta na área I

$W^{S,l}$  Peso da área I, para estrutura S

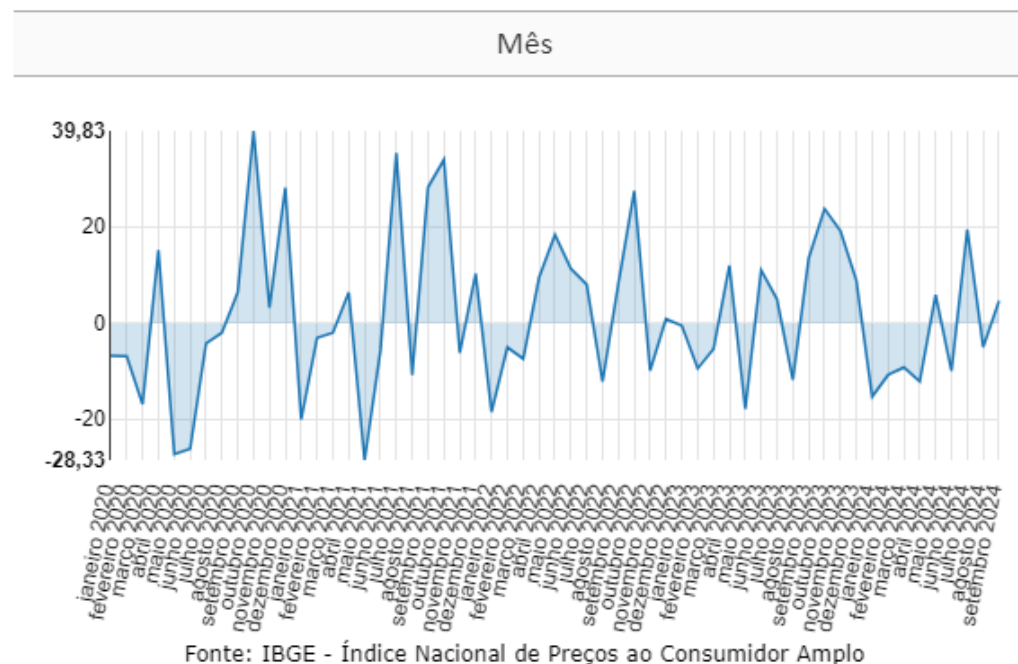
$W_\alpha^{S,l,t-1}$  Peso do subitem em t-1 na área I, para a estrutura S

# Índices divulgados

<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7060>



- Tabela 7060 - IPCA - Variação mensal, acumulada no ano, acumulada em 1...
- Brasil
- Variável = IPCA - Variação mensal
- Geral, grupo, subgrupo, item e subitem = 5101010.Passagem aérea



**Obrigado pela atenção!**  
**[vladimir.miranda@ibge.gov.br](mailto:vladimir.miranda@ibge.gov.br)**