



Ministério da Economia
Secretaria Especial de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais
Secretaria de Comércio Exterior
Subsecretaria de Inteligência e Estatística de Comércio Exterior

Metodologia

Índice de Preço e Quantum das Exportações e Importações

Versão 1.2

Brasília, Abril de 2020

Conteúdo

1	Listas de Siglas e Abreviaturas	3
2	Introdução	4
3	Metodologia de Cálculo dos IPQ-EI	4
3.1	Primeira etapa - Definição da menor unidade de cálculo	5
3.2	Identificação de Outliers e Número Mínimo de Operações	5
3.3	Teste de Análise Crítica dos Dados	6
3.4	Aplicar as Fórmulas para o cálculo do IPQ-EI	6
4	Critérios que Definem os Percentis do Teste de Análise Crítica dos Dados	8
4.1	Limite Máximo do Percentil	8
4.2	Valor do Percentil	9
5	Resultados	9
5.1	Outliers e Número Mínimo de Operações	10
5.2	Teste de Análise Crítica dos Dados	10
5.3	Base de Dados Final Anual	10
5.4	Base de Dados Final Mensal	11
5.5	Comparação da Base de Dados Final - Incluindo e Não Incluindo os Testes de Outliers	12
5.6	Resultados dos IPQ-EI do Total Brasil com aplicação das Fórmulas de Laspeyres, Paasche e Fischer	12
6	Disseminação dos Resultados	12
7	Política de Revisão	13
7.1	Revisões Ordinárias	13
7.2	Revisões Metodológicas	13
8	Histórico das versões e descrição das alterações.	13
9	Anexo	14
9.1	Séries Anuais - Valor e Número de Observações Totais e Excluídas nos Testes de Número Mínimo de Operações e Outliers	14
9.2	Séries Anuais - Quantidade de SH6 Excluídas no Teste de Análise Crítica dos Dados	16
9.3	Base de Dados Final das Séries Anuais - Após Exclusões nos testes de Número Mínimo de Operações, Outliers e Análise Crítica dos Dados; e Comparações Incluindo e Não Incluindo os Testes de Outliers.	18
9.4	Base de Dados Final das Séries Mensais como Porcentagem do Total do Valor Exportado/Importado - Após Exclusões nos testes de Número Mínimo de Operações, Outliers e Análise Crítica dos Dados.	24
9.5	Resultados dos IPQ-EI do Total Brasil com aplicação das Fórmulas de Laspeyres, Paasche e Fischer.	25
9.6	Parâmetro do Teste da Análise Crítica dos Dados das Séries Anuais do Total Brasil.	26
10	Referências	29

1 Listas de Siglas e Abreviaturas

IPQ-EI Índice de Preços e Quantum das Exportações e Importações

INCOTERM International Commercial Terms

FOB Free On Board

SH Sistema Harmonizado

SH6 Nível Subposição do Sistema Harmonizado

UNSD United Nations Statistics Division

SECEX Secretaria de Comércio Exterior

SITEC Subsecretaria de Inteligência e Estatísticas de Comércio Exterior

IMTS International Merchandise Trade Statistics.

2 Introdução

O manual de referência para compilação de estatísticas de comércio exterior, *International Merchandise Trade Statistics* (UNSD (2012)), recomenda que os órgãos de divulgação estatística de todos os países produzam e publiquem os Índices de Preços e Quantum dos totais exportados e importados, bem como algumas classificações e detalhamentos que sejam consideradas relevantes.

Existem diferentes maneiras teóricas de calcular os IPQ-EI dependendo das suposições feitas. A presente metodologia irá se guiar pelo Manual do FMI (IMF; ILO; OCDE; Eurostat; UNECE; WB (2009)) e Texto para Discussão/nº 201 do IPEA (Pinheiro Armando Castelar e Motta (1990)). No que se refere à aplicação da Fórmula do Índice, serão seguidas as práticas adotadas pelos seguintes países e bloco econômico (relatório técnico da UNSD (2005)): Itália, Israel, Países Baixos (Holanda), Nova Zelândia, Dinamarca, Catar e União Europeia (órgão divulgador Eurostat).

Um dos motivos para se calcular as séries dos IPQ-EI é que aumentos ou quedas nos valores exportados ou importados não são tão informativos se não se conhecer quanto da variação é devido à mudança de preços dos bens ou quanto se deve à variação nas quantidades. Nesse sentido, com as séries de IPQ-EI, torna-se possível decompor proporcional ou percentualmente os valores exportados ou importados nas respectivas variações de preços e quantidade de seus componentes.

Serão utilizados os valores exportados e importados no INCOTERM FOB, conseqüentemente os preços básicos para o cálculo do IPQ-EI também estão neste INCONTERM. Desta forma, no preço básico, não estão incluídos o valor do frete internacional dos contêineres usados para transportar as mercadorias, custos de seguros, entre outros.

No Brasil, atualmente, a única fonte de dados para o cálculo dos IPQ-EI são os dados estatísticos administrados pela SECEX. Nestes registros das exportações e importações não existe um campo em que é informado o preço da operação. O valor unitário, portanto, é derivado de outros dois campos disponíveis nestes documentos: valor da mercadoria no local de embarque e kg líquido.

3 Metodologia de Cálculo dos IPQ-EI

O processo de cálculo dos IPQ-EI divide-se em 4 etapas:

- Primeira etapa: são definidos os campos a serem utilizados (dentre aqueles disponíveis na base de dados) e correlacionadas as versões do sistema harmonizado no nível de seis dígitos (SH6).
- Segunda etapa: calculam-se os valores unitários, eliminam-se os códigos SH6 que tiveram menos de 30 operações e os “outliers”.
- Terceira etapa: excluídos os “outliers” e os códigos SH6 que tiveram menos de 30 operações, realiza-se o teste de análise crítica dos dados.
- Quarta etapa: finalizadas as três etapas anteriores, aplica-se a fórmula do índice de preços e quantum.

Ressalta-se que, antes da primeira etapa, são excluídas as operações que tiveram valores FOB ou Kg Líquido iguais a zero. Os tópicos a seguir discriminarão em que consiste cada uma destas quatro etapas.

3.1 Primeira etapa - Definição da menor unidade de cálculo

Na primeira etapa, define-se, com base nos campos disponíveis na fonte de dados, disponível em [Secretaria de Comercio Exterior \(2020\)](#), qual será o item mais elementar da operação de exportação e importação usado no teste de outliers.

Conforme o manual de referência ([IMF; ILO; OCDE; Eurostat; UNECE; WB \(2009\)](#)), este item deve ser o mais detalhado possível. Com isto a mercadoria será mais próxima da homogeneidade e cada produto (código SH6) terá um universo maior de observações, o que permite maior precisão no teste de outliers.

Os campos utilizados são Ano, Mês, Código do País, Código da UF, Código da Via, Código SH6, Valor Fob e KG líquido.

Com estes campos definidos, os códigos SH6 de todas as revisões são correlacionados para a versão do SH de 1996. Isto é necessário porque a aplicação da fórmula do IPQ-EI é feita no nível do código SH6. Quebras nas séries, por conta das mudanças de versões do SH, distorcem os índices, os testes de outlier e análise crítica dos dados. A tabela utilizada para correlacionar as versões do SH é mantida e atualizada pela UNSD, disponível em [Comtrade \(2019\)](#). A versão do SH no ano de 1996 foi escolhida em virtude de ser 1997 o ano mais antigo disponível na fonte de dados estatísticos administrados pela SECEX.

3.2 Identificação de Outliers e Número Mínimo de Operações

Existem diversos métodos de detecção dos outlier ([KIMBER \(1990\)](#), [Brys, Hubert e Struyf \(2004\)](#), entre outros). Optou-se pelo método de Box-Plot de Tukey ([Tukey \(1977\)](#)). Este método elimina 0,35 % dos valores extremos de cada extremidade da distribuição, quando atendida a suposição de normalidade da curva de distribuição.

Nesse sentido, com o objetivo de atender esta suposição, aplica-se transformação logarítmica no valor unitário dos dados para tornar as curvas de distribuição menos assimétricas. Além disso, para que este teste atenda minimamente à suposição de normalidade da curva de distribuição dos preços, optou-se por excluir os códigos SH6 que tiveram operações inferiores a 30, ao longo de toda a série (início em janeiro de 1997 e término no mês mais recente dos dados divulgados).

Com os dados log transformados e eliminados os códigos SH6 que tiveram menos de 30 operações, as seguintes etapas (método de Box-Plot de Tukey) são feitas:

- Cálculo do limite inferior e superior da distribuição do preço de cada código SH6:
 - Limite inferior: primeiro Quartil Q_1 subtraído por 1,5 vezes a diferença entre o terceiro Q_3 e o primeiro Q_1 Quartil.
 - Limite superior: terceiro Quartil Q_3 adicionado por 1,5 vezes a diferença entre o terceiro Q_3 e o primeiro Q_1 Quartil.
- Os preços (valores unitários) de cada observação do código SH6 que ficarem acima ou abaixo destes limites são eliminados.

Cabe destacar que a distribuição dos preços de cada SH6 foi realizada em toda a série histórica. Nesse sentido, ampliou-se o universo de preços observados usados para os cálculos.

O principal objetivo desta etapa é excluir as operações no nível mais detalhado possível consideradas outliers. Com isto, evita-se que, no teste seguinte (análise crítica dos dados), todas as operações de um determinado código sh6 sejam excluídas, por conta de haver apenas uma ou poucas operações que distorçam todas as operações agrupadas em um determinado código.

Tanto o teste de Outlier quanto o teste de análise crítica dos dados são necessários porque muitos produtos podem apresentar grande crescimento de valores relativos. Em alguns casos, com variações percentuais acima de milhões. Isto distorce completamente o resultado do índice.

3.3 Teste de Análise Crítica dos Dados

Inicialmente é importante mencionar que o teste de análise crítica dos dados é construído depois de sumarizar cada observação SH6 por ano ou mês. Portanto, é bem distinto do teste de outlier (etapa anterior), no qual a curva de distribuição dos preços é feita em cada agrupamento do código SH6, mantendo-se os dados no nível de item elementar.

Nesta etapa, eliminam-se as variações relativas elevadas de preço e kg líquido. Observar que, diferentemente da literatura referenciada ([Pinheiro Armando Castelar e Motta \(1990\)](#)), os testes são realizados tanto sobre as variações relativas de preços quanto kg líquido.

Nesse sentido, o teste de análise crítica dos dados é feito sobre as curvas de distribuição das variações dos preços e do kg líquido de todos os SH6 em relação ao ano anterior (séries anuais) ou média do ano anterior (séries mensais).

Os valores dos percentis são definidos conforme os critérios apresentandos na seção “Critérios que Definem os Percentis do Teste de Análise Crítica dos Dados”.

Cabe ressaltar, por fim, que os testes em cada uma das curvas são feitos conjuntamente. Assim, os códigos SH6 , para não serem excluídos, têm que estar compreendidos dentre os percentis de cada curva de distribuição (variação relativa de preços e kg líquido) simultaneamente.

3.4 Aplicar as Fórmulas para o cálculo do IPQ-EI

A fórmula aplicada no cálculo dos IPQ-EI é a de Fisher, a qual é derivada da média geométrica das fórmulas de Laspeyres e Paasche.

· No Índice de Preços:

$$\text{– Laspeyres: } L_{0,t}^P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^t q_i^o}{\sum_{i=1}^n P_i^0 q_i^o}$$

$$\text{– Paasche: } P_{0,t}^P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n P_i^0 q_i^t}$$

$$\text{– Fisher: } F_{0,t}^P = \sqrt{L_{0,t}^P \times P_{0,t}^P}$$

· No Índice de Quantum:

$$\begin{aligned} - \text{Laspeyres: } L_{0,t}^Q &= \frac{\sum_{i=1}^n q_i^t p_i^o}{\sum_{i=1}^n q_i^o p_i^o} \\ - \text{Paasche: } P_{0,t}^Q &= \frac{\sum_{i=1}^n q_i^t p_i^t}{\sum_{i=1}^n q_i^o p_i^t} \\ - \text{Fisher: } F_{0,t}^Q &= \sqrt{L_{0,t}^Q \times P_{0,t}^Q} \end{aligned}$$

Tendo em vista a seguinte propriedade matemática - média aritmética (fórmula de Laspeyres) > média geométrica (fórmula de Fisher) > média harmônica (fórmula de Paasche) - pode-se afirmar que, na maior parte dos casos, existe a seguinte relação entre as fórmulas dos índices: $L_{0,t}^P > F_{0,t}^P > P_{0,t}^P$. Ou seja, o cálculo de Paasche tende a subestimar enquanto o de Laspeyres tem como característica a tendência de superestimar o resultado do índice. Nesse sentido, esta metodologia optou por utilizar a fórmula de Fisher, evitando-se subestimar ou superestimar o resultado do índice.

Para a construção das séries, foi seguida a estrutura proposta no trabalho de [Pinheiro Armando Castelar e Motta \(1990\)](#). Por isto, duas abordagens distintas foram adotadas, a depender do período da série:

- Séries Anuais: o cálculo do índice é feito de maneira encadeada. Primeiro, é aplicada a fórmula de Fisher entre os períodos t_1 e t_0 , em cada um dos anos, e assim, obtêm-se as variações. Depois, a série do índice é construída, sendo o resultado do produto destas variações de forma acumulada, para cada ano. Por exemplo, o índice de 1999, é resultado do produto das variações entre 1998 e 1997, e entre 1999 e 1998.
- Séries Mensais: o cálculo do índice é feito combinando as variações entre os períodos e a forma encadeada. Primeiro, é aplicada a fórmula de Fisher entre o mês no período t_1 e a média do ano anterior t_0 , e assim, obtêm-se a variação destes períodos. No segundo passo, multiplica-se esta variação pelo índice anual do ano anterior. Por exemplo, o índice de junho de 1999, é resultado da variação entre o mês de junho de 1999 e a média de 1998, multiplicado pelo índice anual de 1998. Nesse sentido, nas séries anuais, os índices de Fisher de Preços e Quantidades são encadeados conforme as seguintes fórmulas:

$$\begin{aligned} \cdot \text{Índice de Preços: } encF_t^P &= \prod_{k=1}^t F_{k/k-1}^P \\ \cdot \text{Índice de Quantidade: } encF_t^Q &= \prod_{k=1}^t F_{k/k-1}^Q \end{aligned}$$

Ainda de acordo com a publicação mencionada, a forma de cálculo encadeada nas séries anuais reduz o viés das comparações sequenciais. Enquanto, nas séries mensais, a forma combinada apresenta um pequeno intervalo Laspeyres-Paasche e uma cobertura significativa.

Além disso, foi escolhido o ano de 2006 como ano-base das séries (fixado com valor de 100). A existência do ano-base em nada altera as informações contidas nas séries (as medidas de variações não sofrem qualquer impacto), já que o conceito de ano-base não tem qualquer relação com o de base-fixa (período anterior nas fórmulas). Assim, pode-se afirmar que as séries foram feitas de forma encadeada, sem base-fixa e com ano base 2006 igual a 100.

Observa-se, também, que, em cada ano, ainda que totalizada todas as base de dados utilizadas nas séries mensais, elas não serão necessariamente iguais às anuais. Isto ocorre em virtude do teste de análise crítica dos dados

produzir resultados diferentes para as séries anuais e mensais, ainda que os parâmetros dos percentis fossem iguais. Por exemplo, o somatório de todas as bases de dados mensais, com percentil de exclusão das variações de 4% em cada mês, poderá ser diferente daquele de um percentil com 4% de toda a base anual.

Desta forma, como consequência principalmente deste motivo, a média simples de 12 meses das séries mensais em cada ano pode diferir do índice anual (utilizado no cálculo do índice mensal). Porém, conforme a seção “Critérios que Definem os Percentis do Teste de Análise Crítica dos Dados”, no teste de análise crítica dos dados, serão selecionados percentis que minimizem estas diferenças.

Portanto, considerando que estas diferenças foram minimizadas, as séries anuais divulgadas serão a média simples de 12 meses das séries mensais.

4 Critérios que Definem os Percentis do Teste de Análise Crítica dos Dados

4.1 Limite Máximo do Percentil

As figuras (8 e 9) mostram o comportamento das médias da variação, para toda a série desde 1997, das maiores variações relativas de preço e kg líquido, depois de aplicado o teste de análise crítica dos dados. As curvas destes gráficos foram assim construídas:

- Calculam-se, em cada ano, quais são as maiores variações relativas de preço e kg líquido, depois de aplicado o teste de análise crítica dos dados a um determinado percentil.
- Em seguida, é feita a média destas variações.
- Repete-se este cálculo para diferentes percentis.
- Por fim, computa-se a diferença entre estas médias, a cada aumento de 1% do percentil.

Assim, estas figuras exibem a taxa de variação percentual da média dos valores relativos máximos, a cada 1% de aumento do percentil.

Apenas as curvas dos valores relativos máximos foram construídas. As curvas dos valores relativos mínimos, tanto para preço quanto para kg líquido, não apresentaram um padrão bem definido de comportamento.

Como afirmado na parte teórica, o objetivo do teste de análise crítica dos dados é diminuir as elevadas variações, que distorcem o cálculo do índice. Porém, simultaneamente, é desejável conservar a maior cobertura possível dos dados.

Estes dois objetivos têm que ser levados em consideração na definição do percentil da análise crítica dos dados. Ou seja, o parâmetro (percentil) ideal seria aquele que eliminasse as maiores variações de preço e kg líquido, e preservasse uma cobertura elevada. Ressalta-se que, por construção, quanto maior o percentil, menor a cobertura do índice, pois mais dados são excluídos.

Observa-se também que quanto maior o percentil, via de regra, menor a taxa de variação dos valores relativos. Dito de outra forma, quanto maior o percentil, menor é seu impacto em termos percentuais nas quedas das variações

de preço e kg líquido. Com isto, alguns valores críticos diminuem a cobertura do índice e não trazem um benefício alto em termos de ganhos de menores variações de preço e kg líquido.

Tendo em vista as figuras (8 e 9), considera-se que percentis acima de 6% trazem pouco benefício, frente às perdas de cobertura do índice.

4.2 Valor do Percentil

Conforme a seção “Aplicar as Fórmulas para o cálculo do IPQ-EI”, um dos principais critérios para determinar o valor do percentil será minimizar a diferença entre a média simples de 12 meses das séries mensais e do índice anual.

Levando em conta o limite máximo de percentil estabelecido na seção anterior, as seguintes etapas foram feitas para definir o percentil em cada série de quantum divulgada:

- Determina-se um percentil, abaixo ou igual a 6%, para a série mensal e anual. O percentil pode ser diferente entre as séries.
- Realiza-se o teste de análise crítica dos dados.
- Calculam-se os índices para todos os meses da série mensal e o anual.
- Obtém-se a diferença percentual entre a média simples de 12 meses das séries mensais e do índice anual.
- Em seguida, é feita a média destas variações em valores absolutos.
- Repete-se este cálculo para todas as diferentes combinações de percentis na série mensal e anual, de forma sequencial, abaixo ou igual a 6%, adicionando-se 1% a cada percentil.
- Por fim, são selecionados os percentis que minimizam, na média, a diferença entre a média simples de 12 meses das séries mensais e do índice anual.

Os resultados deste processo, em que são selecionados os percentis das séries mensais e anuais do quantum total Exportado e Importado, estão ilustrados nas figuras (10 e 11). Nestes gráficos, o tamanho e as cores dos círculos representam o valor médio absoluto das diferenças entre a média simples de 12 meses das séries mensais e do índice anual, a cada combinação de percentil das séries mensal e anual. Com estas visualizações, é possível observar os percentis selecionados (menor círculo), podendo compará-los com os demais.

A tabela 9 traz os valores dos percentis selecionados, com base nos cálculos acima, para cada série divulgada. Nas séries de preços os percentis selecionados são iguais às correspondentes séries de quantum, com a finalidade de manter igual a base de dados antes de aplicar as fórmulas dos IPQ-EI.

5 Resultados

Este tópico traz os resultados obtidos em cada uma das etapas descritas acima usadas na construção das séries de preço e quantum do total exportado e importado pelo Brasil. Nestes resultados, os percentis de exclusão no teste

de análise crítica são definidos no limite máximo possível: 6% para o cálculo mensal e anual. Isto tem por objetivo mostrar que inclusive nas séries em que foi determinado o maior percentil possível, a cobertura do índice permaneceu elevada.

5.1 Outliers e Número Mínimo de Operações

Os dados estão compreendidos entre janeiro de 1997 a dezembro de 2019, no nível de item elementar mencionado na parte teórica. O total de observações foi de 16.098.506 nas exportações e 21.495.118 nas importações. E os resultados, número de observações excluídos ao longo de toda a série, foram os seguintes:

- Nas Exportações:
 - Teste de Tamanho do Número Mínimo de Operações: 6.680 (0,041 % do total)
 - Teste de Outlier: 593.392 (3,686 % do total)

- Nas Importações:
 - Teste de Tamanho do Número Mínimo de Operações: 6.680 (0,031 % do total)
 - Teste de Outlier: 546.144 (2,541 % do total)

As tabelas 3 e 4 do anexo, por sua vez, mostram o número de observações totais e excluídas por ano nas séries anuais, bem como a participação no total exportado ou importado em valor.

Nesse sentido, considera-se que a cobertura dos índices é alta, seja sob o critério do número de observações ou participação nos valores exportados e importados.

5.2 Teste de Análise Crítica dos Dados

Nos teste de análise crítica dos dados, a base de dados está sumarizada por código SH6. Conforme mencionado na parte teórica, após o cálculo da distribuição das variações de preços e quantidades, os códigos SH6 com variações extremas são excluídos. Os resultados deste teste para as séries anuais podem ser vistos nas tabelas 5 e 6 do anexo. Além disso, as razões que determinam os valores dos percentis de exclusão estão detalhados na seção “Critérios que Definem os Percentis do Teste de Análise Crítica dos Dados”.

5.3 Base de Dados Final Anual

O resultado de todos estes processos, que preparam a base de dados para o cálculo do IPQ-EI, para as séries anuais, encontra-se nas tabelas 7 e 8 do Anexo. Como pode ser observado, a cobertura final para o cálculo dos índices é alta, acima de 96,0% de participação no valor em todos anos (com exceção do ano de 2018 e 2019 nas importações).

Em relação aos anos de 2018 e 2019, a cobertura final (participação no valor) nas importações foi de 92,3% e 94,5%, respectivamente, como consequência, principalmente, da Lei nº 13.586/2017, que instituiu o Repetro-Sped¹. Com este regime, fica permitida a importação para permanência definitiva no País de bens destinados à atividade de exploração e desenvolvimento de campo de petróleo ou de gás natural com suspensão de tributos federais.

Assim, nos anos de 2018 e 2019, houve expressivo aumento de valor e quantidade nos códigos SH6 relacionados a estas operações. Como estes códigos, antes do ano de 2018, tinham poucas operações e com baixos valores, as seguintes operações de importações foram excluídas com base nos testes de número mínimo de observações e de análise crítica dos dados.

Tabela 1: Importações - Código SH6 Excluído no Teste do Número Mínimo de Observações

Ano	Mês	SH6	País	UF	Via	Valor	Mil Toneladas	Nº de Operações
2.019	1	890.520	160	36	10	2.085,172	101,748	21
2.019	9	890.520	105	36	10	1.709,213	76,224	21
2.019	7	890.520	676	36	10	208,053	18,357	21
2.019	7	890.520	573	36	10	129,384	10,175	21
2.019	7	890.520	538	36	10	55,005	12,866	21
2.019	7	890.520	399	36	10	28,072	23,269	21
2.018	11	890.520	105	36	10	2.215,563	81,451	21
2.018	8	890.520	160	36	10	2.071,125	101,748	21
2.018	10	890.520	399	36	10	102,457	33,562	21

¹ Valor: US dólar FOB (milhões)

Tabela 2: Importações - Código SH6 Excluído no Teste de Análise Crítica dos Dados

Ano	SH6	Valor	Mil Toneladas	Var.% Preço. Ano Anterior	Var.% Ton. Ano Anterior
2.019	890.590	191,009	59,468	-84,713	-76,247
2.018	890.590	5.260,267	250,356	-23,578	961.807,873

¹ Valor: US dólar FOB (milhões)

5.4 Base de Dados Final Mensal

As figuras 5 e 6, por sua vez, mostram os resultados de todos estes processos, que preparam a base de dados para o cálculo do IPQ-EI, para as séries mensais. Observa-se que a cobertura final dos índices é menor nas séries mensais em comparação a anual. Este resultado é o esperado, em virtude da maior volatilidade das séries mensais.

¹REPETRO-SPED: Regime aduaneiro especial de utilização econômica destinado a bens a serem utilizados nas atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e de gás natural sob controle informatizado do Sistema Público de Escrituração Digital. Para maiores detalhes consultar a notícia: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/ultimas-noticias/3423-nota-sobre-efeitos-do-repetro-sped-na-balanca-comercial>>.

5.5 Comparação da Base de Dados Final - Incluindo e Não Incluindo os Testes de Outliers

Foi mencionado no item 3.2 que o principal objetivo dos testes de Outlier foi excluir as operações no nível mais detalhado possível consideradas outliers. Esta seção avalia, estatisticamente, a base de dados final (depois de realizado o teste de análise crítica dos dados) sem e com o teste de outlier. Nesse sentido, para se poder comparar com rigor as duas bases, foi feito o teste de análise crítica dos dados com igual parâmetro de eliminação.

As figuras 1 e 2 mostram, em cada ano, quais foram os percentis máximos e mínimos das caudas de distribuição da variação relativa de preços ($p^t/p^0 - 1$) e kg líquido ($q^t/q^0 - 1$), realizando previamente ou não o teste de outlier.

Observa-se que para quase todos os anos, realizar o teste de outlier implicou em menores valores máximos e mínimos das variações relativas de preço e kg líquido. Nesse sentido, ao se fazer o teste de outlier antes do teste de análise crítica dos dados, os valores extremos observados foram menores.

Adicionalmente, foram construídos histogramas com a finalidade de se observar como são distribuídas as frequências das variações relativas de preços e kg líquido de cada código SH6 por Ano, realizando previamente ou não o teste de outlier (figuras 3 e 4). Nestes gráficos, as variações relativas maiores que 2 foram consideradas iguais a 2. Isto teve como único objetivo facilitar a visualização dos histogramas. As variações relativas muito elevadas inviabilizam observar a distribuição das frequências de forma clara.

Estes gráficos mostraram que em todos os anos, realizar previamente o teste de outlier, aumentou a frequência de códigos SH6 com variações relativas de preço e kg líquido menores. Importante mencionar que foram nos dois sentidos das variações, tanto as quedas quanto os aumentos relativos foram menores ao se fazer previamente o teste de outlier.

Desta forma, realizar previamente o teste de outlier, torna a base de dados final mais homogênea, com menores oscilações relativas de preços e kg líquido. Isto permite, também, menor parâmetro de eliminação no teste de análise crítica dos dados para se chegar a uma base de dados adequada para o cálculo do Índice.

5.6 Resultados dos IPQ-EI do Total Brasil com aplicação das Fórmulas de Laspeyres, Paasche e Fischer

A figura 7 apresenta as séries anuais do índice, calculadas com as fórmulas de Laspeyres, Paasche e Fisher. Os resultados ratificam as afirmações realizadas na parte teórica deste manual. Observa-se que a série calculada com a fórmula de Laspeyres superestima os movimentos de quedas e aumentos, Paasche subestima e Fisher situa-se entre as duas curvas.

6 Disseminação dos Resultados

No portal do Ministério da Economia, são disponibilizadas as séries dos Índices de Preços e Quantum, como indicado a seguir:

- Periodicidade Mensal:

- Quantum e Preços dos Totais das Exportações e Importações Brasileiras
- Periodicidade Anual:
 - Quantum e Preços dos Totais das Exportações e Importações Brasileiras

O calendário de divulgação de cada uma destas séries encontra-se na própria página de divulgação dos índices.

7 Política de Revisão

7.1 Revisões Ordinárias

As séries mensais são reprocessadas totalmente em toda a sua extensão, a cada novo mês. Os testes (número mínimo de Operações, outliers e análise crítica dos dados) são refeitos percorrendo toda a base de dados, quando se incorpora um novo mês. Este reprocessamento confere maior precisão aos índices, tendo em vista que adiciona maior universo de informações (preços e quantidades) de cada produto (SH6). Além disso, com o reprocessamento, eventuais alterações nos dados que são a fonte primária para o cálculo dos IPQ-EI são captadas, atualizando os valores dos índices com as informações mais fidedignas possíveis.

7.2 Revisões Metodológicas

A cada nova versão do SH, novas tabelas de correlação entre estas versões são disponibilizados pela UNSD. No ano em que as tabelas forem divulgadas pela UNSD, a etapa da metodologia descrita em “Primeira etapa - Definição da menor unidade de cálculo” irá incorporá-las. Neste momento, também, os cálculos que definem o valor crítico (“Critérios que Definem os Percentis do Teste de Análise Crítica dos Dados”) são refeitos, garantindo que estejam atualizados. As séries dos índices são, então, reprocessados por estes motivos, a cada nova versão do SH.

Outras revisões metodológicas podem ser feitas extraordinariamente, sendo necessárias quando ocorre uma mudança significativa nos métodos e procedimentos utilizados no processamento ou cálculo dos índices, seguindo os manuais internacionais de referência ([IMF](#); [ILO](#); [OCDE](#); [Eurostat](#); [UNECE](#); [WB \(2009\)](#) e [UNSD \(2012\)](#)).

8 Histórico das versões e descrição das alterações.

- Versão 1.1, Março/2020: atualizados os resultados com os dados referentes ao ano de 2019; melhora nos critérios que determinam a escolha dos percentis no teste de análise crítica dos dados.
- Versão 1.2, Abril/2020: valores dos percentis das séries dos índices de preços são definidos como iguais às correspondentes séries de quantum.

9 Anexo

9.1 Séries Anuais - Valor e Número de Observações Totais e Excluídas nos Testes de Número Mínimo de Operações e Outliers

Tabela 3: Exportações

Ano	Total		Teste - Mínimo de Operações				Teste de Outlier			
	Nº.Obs.	Valor	Nº.Obs	Part.% Nº.Obs	Valor	Part.% Valor	Nº.Obs	Part.% Nº.Obs	Valor	Part.% Valor
1997	406.080	52,896	437	0,11	0,022	0,04	8.914	2,20	0,498	0,94
1998	405.103	51,036	359	0,09	0,020	0,04	9.161	2,26	0,427	0,84
1999	422.560	47,901	382	0,09	0,020	0,04	11.830	2,80	0,740	1,54
2000	467.904	54,967	324	0,07	0,009	0,02	13.022	2,78	1,122	2,04
2001	491.552	58,068	421	0,09	0,080	0,14	15.767	3,21	1,267	2,18
2002	504.951	60,248	314	0,06	0,005	0,01	19.040	3,77	1,577	2,62
2003	584.682	72,945	375	0,06	0,010	0,01	20.842	3,56	0,907	1,24
2004	664.201	96,288	343	0,05	0,005	0,01	20.254	3,05	0,966	1,00
2005	811.762	118,641	576	0,07	0,026	0,02	28.524	3,51	0,714	0,60
2006	795.629	137,669	394	0,05	0,026	0,02	23.866	3,00	0,696	0,51
2007	821.904	160,460	246	0,03	0,057	0,04	25.444	3,10	1,242	0,77
2008	802.035	197,723	234	0,03	0,012	0,01	27.562	3,44	1,778	0,90
2009	743.640	152,866	187	0,03	0,015	0,01	26.103	3,51	1,240	0,81
2010	767.315	201,437	187	0,02	0,008	0,00	27.710	3,61	1,196	0,59
2011	784.570	255,872	204	0,03	0,011	0,00	31.043	3,96	1,346	0,53
2012	778.452	242,205	188	0,02	0,007	0,00	31.560	4,05	1,533	0,63
2013	781.977	241,902	154	0,02	0,031	0,01	31.802	4,07	1,208	0,50
2014	771.906	224,895	161	0,02	0,039	0,02	31.736	4,11	1,234	0,55
2015	766.877	190,907	138	0,02	0,005	0,00	30.464	3,97	1,489	0,78
2016	798.112	185,163	154	0,02	0,011	0,01	31.277	3,92	1,742	0,94
2017	799.202	217,680	164	0,02	0,012	0,01	31.184	3,90	1,780	0,82
2018	867.738	239,201	228	0,03	0,010	0,00	40.068	4,62	2,455	1,03
2019	1.060.354	225,336	510	0,05	0,006	0,00	56.219	5,30	1,900	0,84

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² Nº.Obs: Número de Observações

Tabela 4: Importações

Ano	Total		Teste - Mínimo de Operações				Teste de Outlier			
	Nº.Obs.	Valor	Nº.Obs	Part.% Nº.Obs	Valor	Part.% Valor	Nº.Obs	Part.% Nº.Obs	Valor	Part.% Valor
1997	679.141	59,465	551	0,08	0,026	0,04	21.876	3,22	0,724	1,22
1998	709.270	57,576	433	0,06	0,016	0,03	20.790	2,93	0,741	1,29
1999	628.729	49,158	251	0,04	0,012	0,02	17.230	2,74	0,615	1,25
2000	682.602	55,866	282	0,04	0,007	0,01	17.747	2,60	0,496	0,89
2001	686.321	55,416	210	0,03	0,004	0,01	17.772	2,59	0,522	0,94
2002	655.731	47,115	148	0,02	0,007	0,02	17.146	2,61	0,660	1,40
2003	654.773	48,245	131	0,02	0,005	0,01	16.769	2,56	0,642	1,33
2004	720.652	62,713	157	0,02	0,038	0,06	19.087	2,65	0,544	0,87
2005	765.290	73,436	161	0,02	0,005	0,01	19.846	2,59	0,533	0,73
2006	826.455	91,154	132	0,02	0,005	0,01	20.121	2,43	0,619	0,68
2007	900.212	120,431	97	0,01	0,012	0,01	20.854	2,32	0,843	0,70
2008	968.977	173,044	83	0,01	0,006	0,00	23.330	2,41	1,317	0,76
2009	924.023	127,733	61	0,01	0,003	0,00	22.437	2,43	1,234	0,97
2010	1.086.831	181,705	76	0,01	0,037	0,02	25.912	2,38	1,448	0,80
2011	1.162.702	226,158	79	0,01	0,007	0,00	29.190	2,51	1,803	0,80
2012	1.191.402	223,272	75	0,01	0,031	0,01	29.090	2,44	1,825	0,82
2013	1.225.175	239,572	98	0,01	0,139	0,06	30.098	2,46	1,794	0,75
2014	1.229.550	229,021	92	0,01	0,083	0,04	30.999	2,52	2,141	0,93
2015	1.165.218	171,338	77	0,01	0,071	0,04	28.845	2,48	1,942	1,13
2016	1.099.174	137,480	77	0,01	0,060	0,04	26.801	2,44	1,834	1,33
2017	1.161.170	150,617	75	0,01	0,002	0,00	29.225	2,52	1,738	1,15
2018	1.174.734	181,069	64	0,01	4,401	2,43	29.537	2,51	2,166	1,20
2019	1.196.986	177,190	64	0,01	4,221	2,38	31.442	2,63	3,136	1,77

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² N°.Obs: Número de Observações

9.2 Séries Anuais - Quantidade de SH6 Excluídas no Teste de Análise Crítica dos Dados

Tabela 5: Exportações

Ano	Qtde.SH6	Valor	Part.% Valor
1998	371	0,173	0,339
1999	377	0,099	0,206
2000	379	0,408	0,743
2001	393	0,653	1,125
2002	395	0,270	0,448
2003	390	0,191	0,262
2004	407	0,430	0,447
2005	389	0,480	0,405
2006	410	0,453	0,329
2007	412	1,163	0,725
2008	391	0,408	0,207
2009	388	1,405	0,919
2010	376	0,767	0,381
2011	376	1,127	0,441
2012	376	1,112	0,459
2013	369	9,080	3,754
2014	373	2,719	1,209
2015	369	0,669	0,350
2016	372	0,581	0,314
2017	374	0,776	0,357
2018	369	0,377	0,158
2019	387	0,475	0,211

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² Qtde.SH6: Número de Códigos Distintos de SH6

Tabela 6: Importações

Ano	Qtde.SH6	Valor	Part.% Valor
1998	439	0,681	1,183
1999	431	0,822	1,672
2000	427	0,604	1,082
2001	431	1,321	2,384
2002	417	0,841	1,785
2003	413	0,485	1,005
2004	409	0,428	0,683
2005	408	0,448	0,610
2006	409	0,710	0,779
2007	408	3,150	2,615
2008	384	2,566	1,483
2009	399	2,227	1,744
2010	381	1,999	1,100
2011	384	3,133	1,385
2012	413	2,851	1,277
2013	385	2,174	0,908
2014	386	1,635	0,714
2015	379	2,341	1,366
2016	394	2,859	2,080
2017	383	1,304	0,866
2018	391	7,787	4,301
2019	375	2,756	1,556

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² Qtde.SH6: Número de Códigos Distintos de SH6

9.3 Base de Dados Final das Séries Anuais - Após Exclusões nos testes de Número Mínimo de Operações, Outliers e Análise Crítica dos Dados; e Comparações Incluindo e Não Incluindo os Testes de Outliers.

Tabela 7: Exportações - Base de Dados Final

Ano	Qtde.SH6	Valor	Part.% Valor
1998	3.446	50,370	98,695
1999	3.509	46,949	98,012
2000	3.560	53,403	97,154
2001	3.565	56,001	96,441
2002	3.582	58,359	96,865
2003	3.614	71,802	98,433
2004	3.641	92,440	96,003
2005	3.707	117,361	98,921
2006	3.724	136,411	99,087
2007	3.697	157,405	98,096
2008	3.615	195,407	98,829
2009	3.583	150,171	98,237
2010	3.569	199,247	98,912
2011	3.549	252,174	98,555
2012	3.517	239,522	98,892
2013	3.504	231,389	95,654
2014	3.485	220,860	98,206
2015	3.489	188,259	98,613
2016	3.511	182,793	98,720
2017	3.522	215,104	98,817
2018	3.528	233,365	97,560
2019	3.600	222,951	98,942

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² Qtde.SH6: Número de Códigos Distintos de SH6

Tabela 8: Importações - Base de Dados Final

Ano	Qtde.SH6	Valor	Part.% Valor
1998	4.182	56,127	97,483
1999	4.174	47,685	97,003
2000	4.156	54,721	97,949
2001	4.142	53,552	96,637
2002	4.099	45,587	96,756
2003	4.044	47,089	97,604
2004	4.048	61,683	98,357
2005	4.075	72,403	98,594
2006	4.089	89,664	98,365
2007	3.978	116,264	96,540
2008	3.947	169,020	97,675
2009	3.952	124,255	97,277
2010	3.968	178,022	97,973
2011	3.975	221,148	97,785
2012	3.925	218,540	97,881
2013	3.932	235,462	98,284
2014	3.929	224,934	98,216
2015	3.920	166,961	97,445
2016	3.881	132,686	96,513
2017	3.891	147,558	97,969
2018	3.886	166,647	92,036
2019	3.886	166,995	94,246

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² Qtde.SH6: Número de Códigos Distintos de SH6

Figura 1: Exportações - Variação Relativa Máxima e Mínima dos Preços e Kg após Teste de Análise Crítica dos Dados - com e sem Teste de Outlier

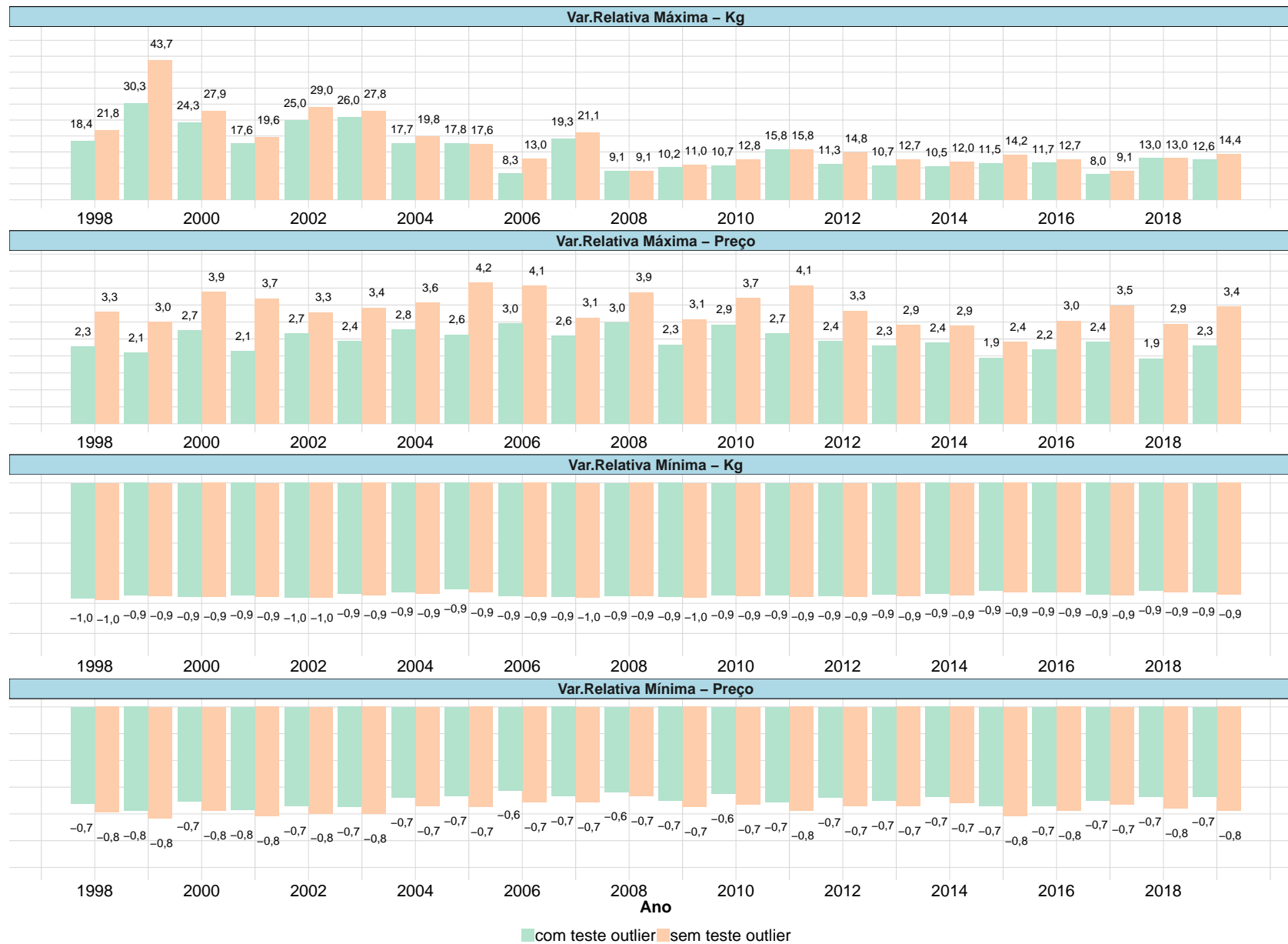


Figura 2: Importações - Variação Relativa Máxima e Mínima dos Preços e Kg após Teste de Análise Crítica dos Dados - com e sem Teste de Outlier

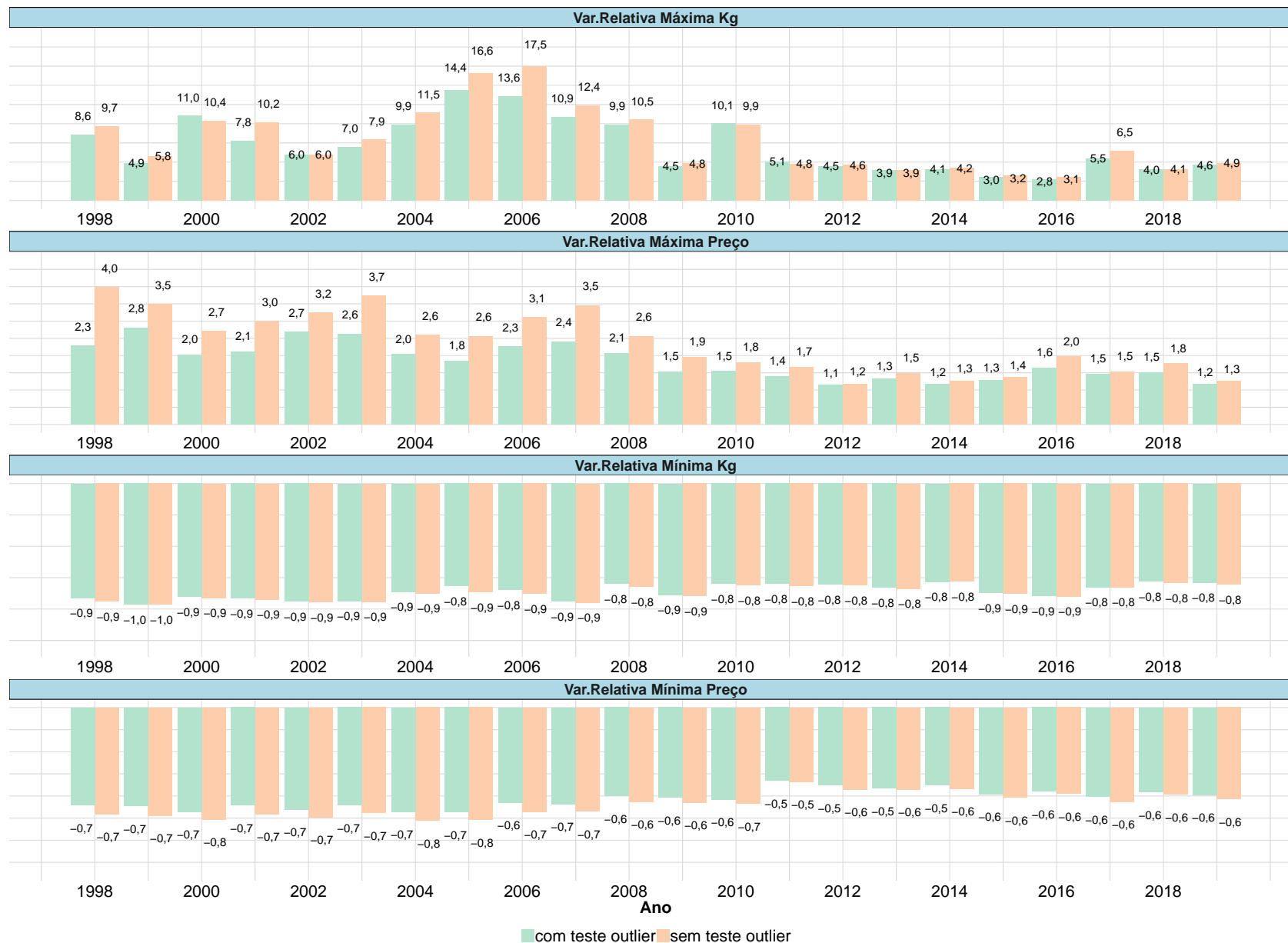


Figura 3: Exportações - Frequência dos Produtos por Var. Relativas de Preços e Kg, com e sem Teste de Outlier, por Ano

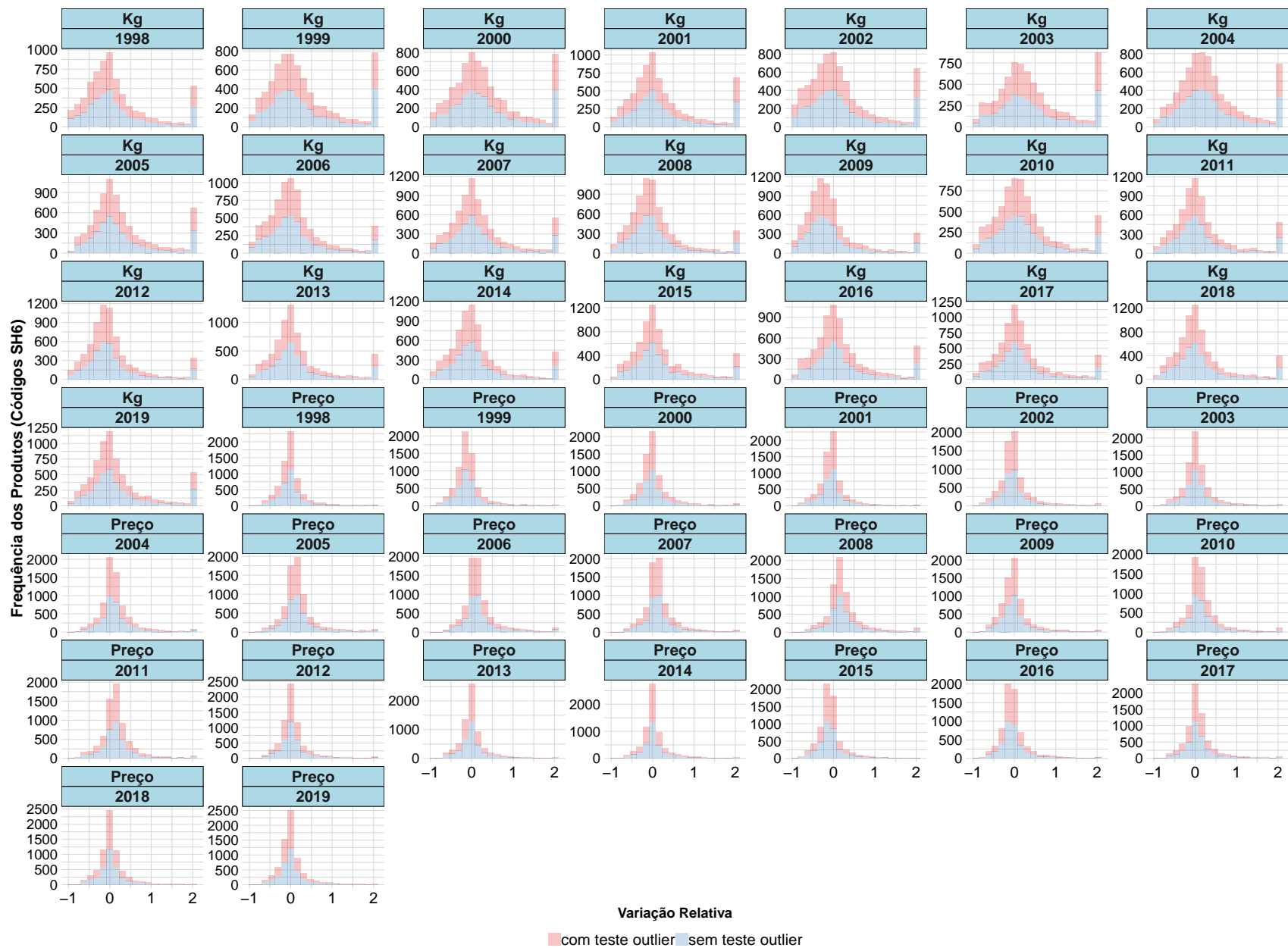
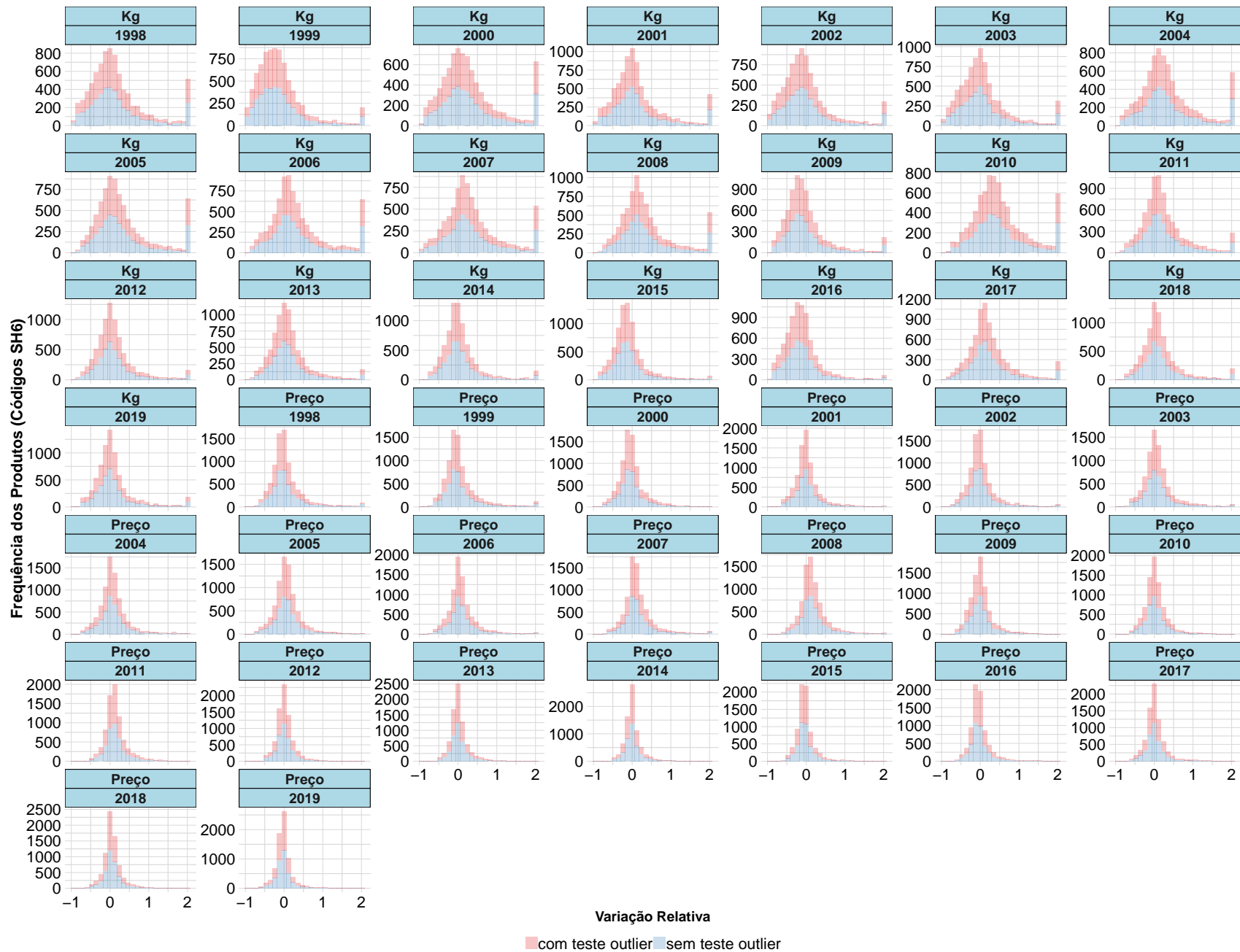


Figura 4: Importações - Frequência dos Produtos por Var. Relativas de Preços e Kg, com e sem Teste de Outlier, por Ano



9.4 Base de Dados Final das Séries Mensais como Porcentagem do Total do Valor Exportado/Importado - Após Exclusões nos testes de Número Mínimo de Operações, Outliers e Análise Crítica dos Dados.

Figura 5: Exportações

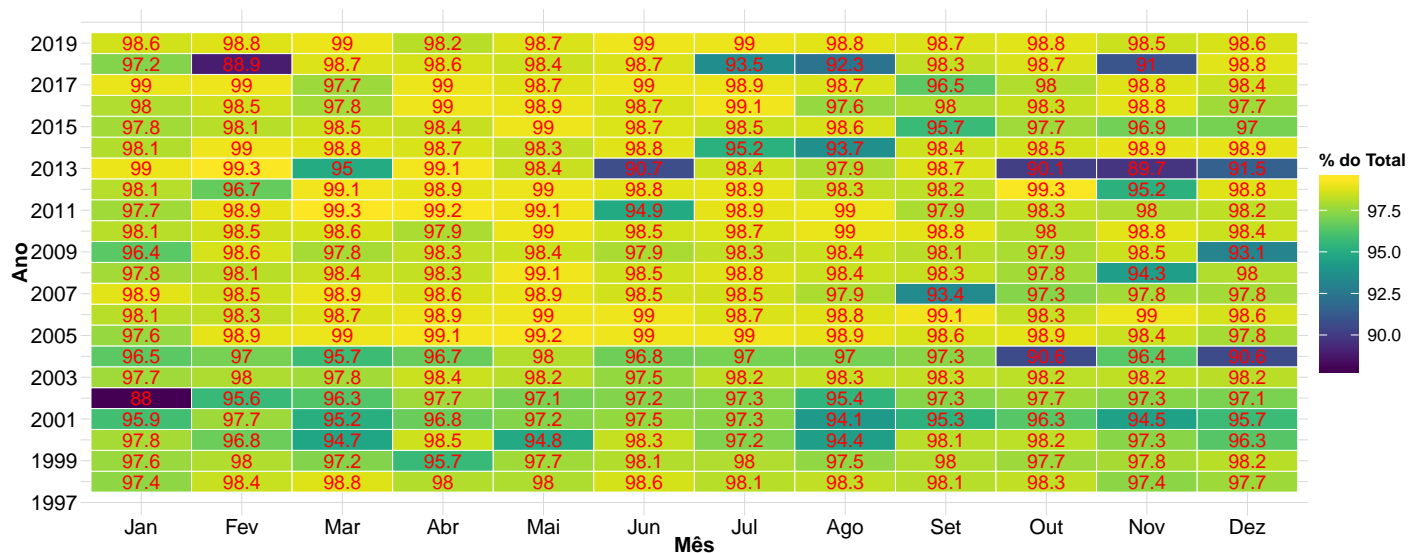
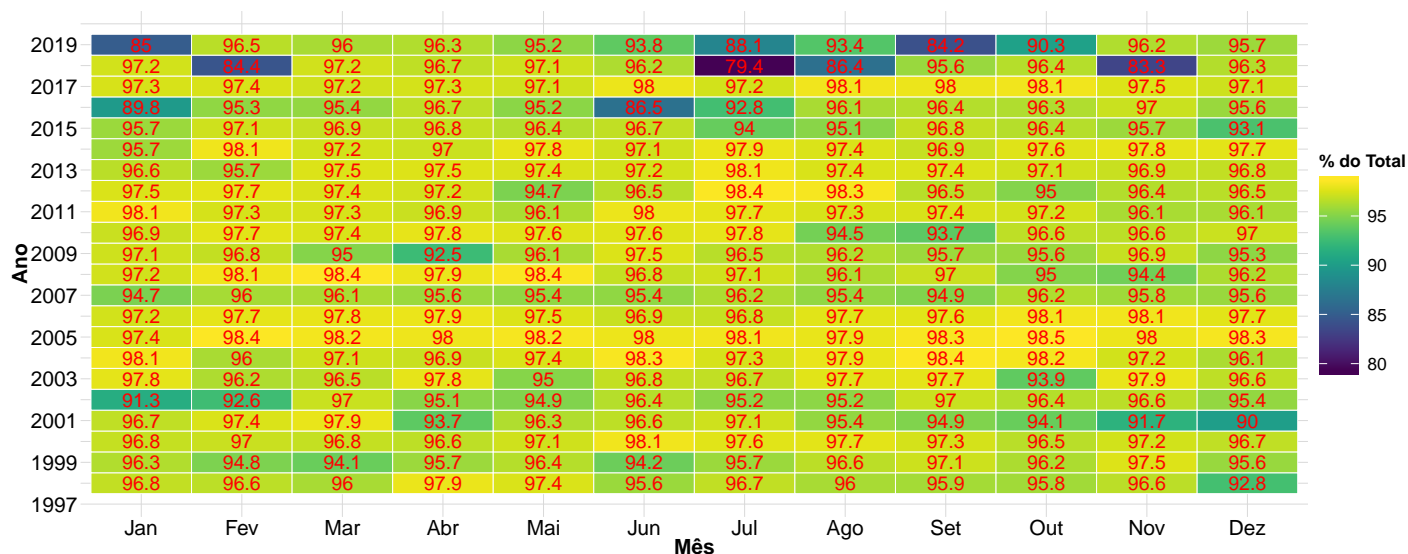
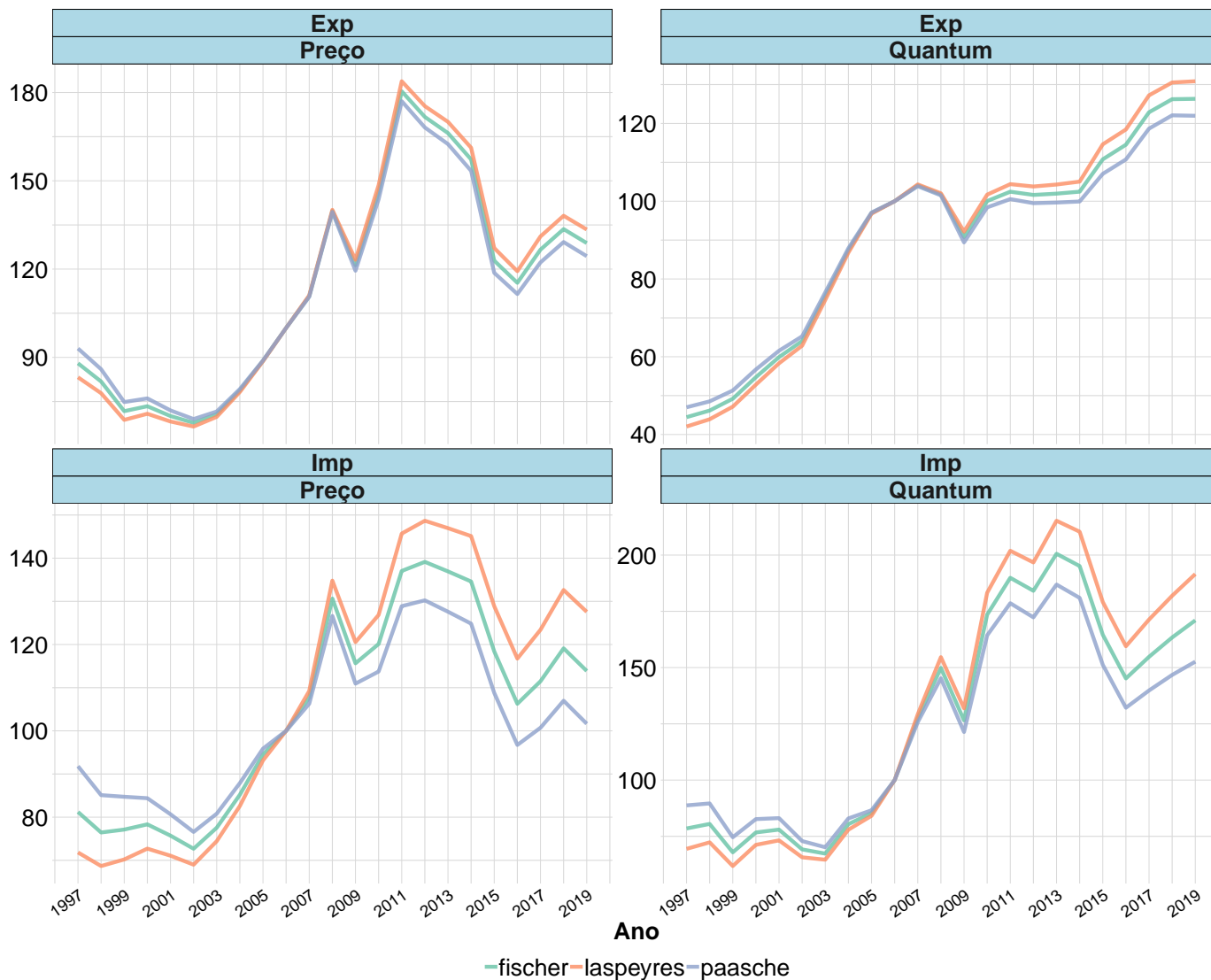


Figura 6: Importações



9.5 Resultados dos IPQ-EI do Total Brasil com aplicação das Fórmulas de Laspeyres, Paasche e Fischer.

Figura 7: Índice de Quantum e Preços - 2006 igual a 100



9.6 Parâmetro do Teste da Análise Crítica dos Dados das Séries Anuais do Total Brasil.

Figura 8: Exportações: Taxa de Var.Percentual dos Valores Relativos por Percentil*

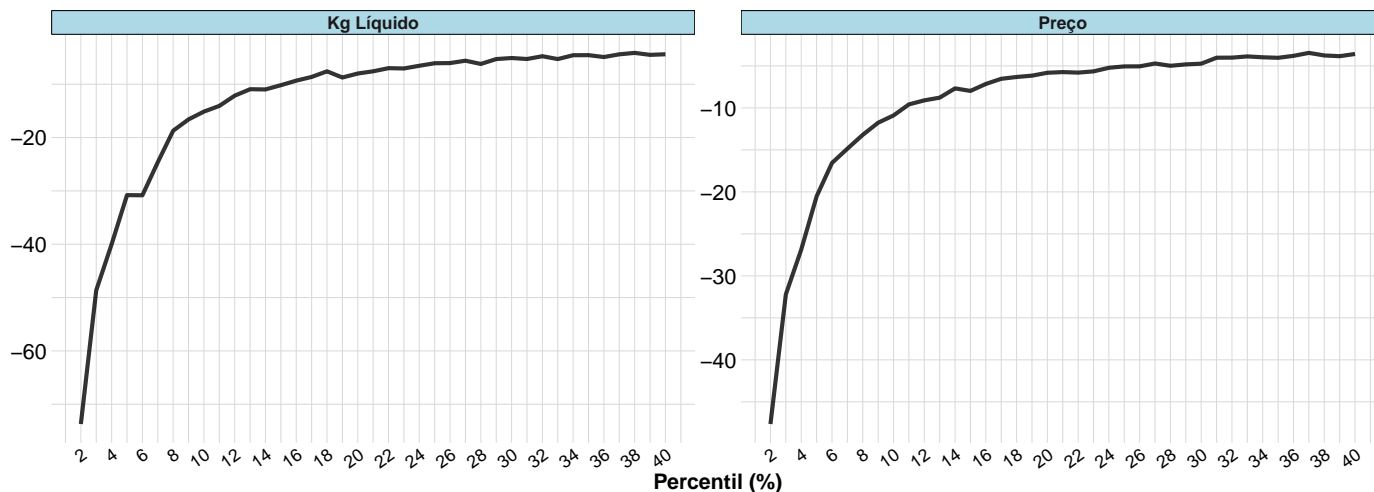
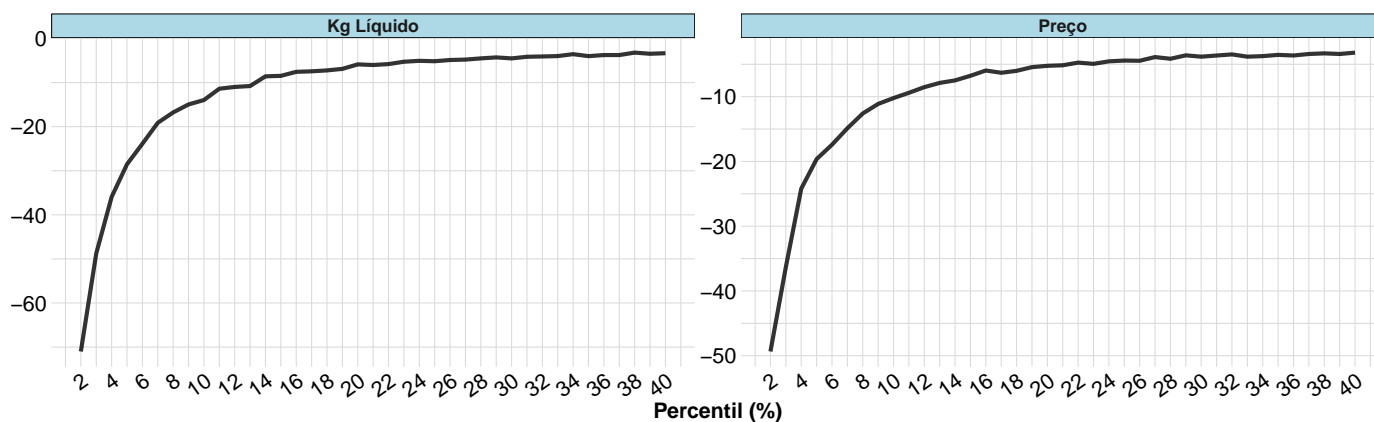


Figura 9: Importações: Taxa de Var.Percentual dos Valores Relativos por Percentil*



*Nota: As Variações (%), eixo y, conforme a seção 4.2 desta metodologia foram assim obtidos: calculam-se, em cada ano, quais são as maiores variações relativas de preço e kg líquido, depois de aplicado o teste de análise crítica dos dados a um determinado percentil. Depois, é feita a média destas variações. Repete-se este cálculo para diferentes percentis. Por fim, computa-se a diferença entre estas médias, a cada aumento de 1% do percentil.

Figura 10: Índice de Quantum do Total das Exportações: Diferença (%) entre o índice anual e a média simples de 12 meses das séries mensais a cada Percentil do Teste de Análise Crítica dos Dados*

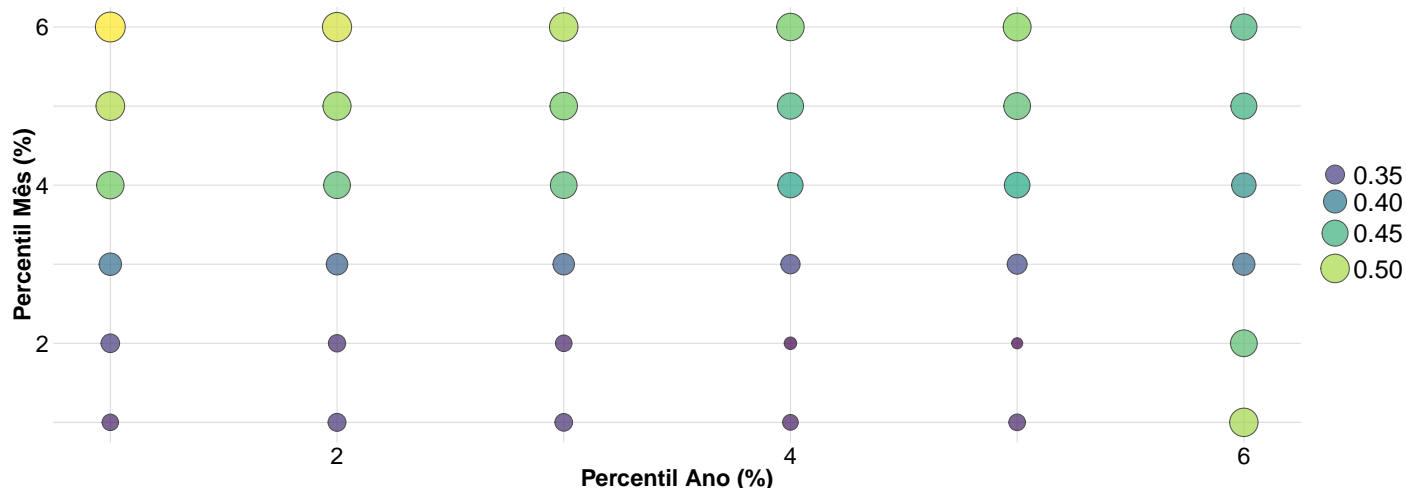
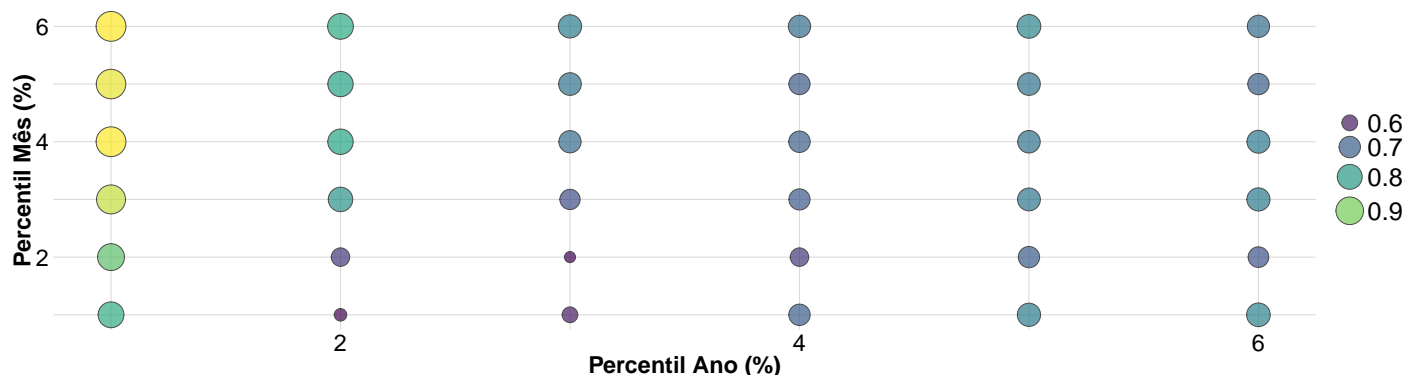


Figura 11: Índice de Quantum do Total das Importações: Diferença (%) entre o índice anual e a média simples de 12 meses das séries mensais a cada Percentil do Teste de Análise Crítica dos Dados*



*Nota: As cores e o tamanho dos círculos nos gráficos representam a média, em valores absolutos, da diferença entre o índice anual e a média simples de 12 meses das séries mensais, a cada percentil do Teste de Análise Crítica dos Dados. Os percentis usados no teste de Análise Crítica dos Dados serão aqueles que minimizam esta diferença. Para maiores detalhes ver as explicações detalhadas na seção 4.

Tabela 9: Percentis Selecionados para cada Série

Fluxo	Tipo do Índice	Classificação	Percentil Ano (%)	Percentil Mês (%)
Exportações	Quantum	Total	5	2
Importações	Quantum	Total	3	2
Exportações	Preço	Total	5	2
Importações	Preço	Total	3	2

Fonte: SITEC/SECEX.

10 Referências

Referências

BRYN, G.; HUBERT, M.; STRUYF, A. A robust measure of skewness. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, v. 13, p. 996–1017, 12 2004.

COMTRADE. *Conversion and Correlation Tables*. 2019. Disponível em: <<https://unstats.un.org/unsd/trade/classifications/correspondence-tables.asp>>. Acesso em: Maio. 2019.

IMF; ILO; OCDE ; EUROSTAT; UNECE ; WB. *Export and import price index manual : theory and practice*. 1nd. ed. Washington, DC, 2009. ISBN 978-1-58906-780-6. Disponível em: <https://www.imf.org/~media/Websites/IMF/imported-full-text-pdf/external/np/sta/xipim/pdf/_xipim.ashx>.

KIMBER, A. C. Exploratory data analysis for possibly censored data from skewed distributions. *Applied Statistics*, v. 39, n. 1, p. 21–30, 1990. Disponível em: <<https://rss.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2307/2347808>>.

PINHEIRO ARMANDO CASTELAR E MOTTA, R. S. d. Índices de exportação para o Brasil:1974/88. *Texto para Discussão - IPEA*, n. 201, p. 1–27, Dezembro 1990. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0201.pdf>.

SECRETARIA DE COMERCIO EXTERIOR. *Base de dados detalhada por NCM*. 2020. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/base-de-dados-do-comercio-exterior-brasileiro-arquivos-para-download>>. Acesso em: Março. 2020.

TUKEY, J. W. *Exploratory data analysis*. Addison–Wesley, 1977.

UNSD. *National Practices in Compilation and Dissemination of External Trade Index Numbers*. [S.l.], 2005. ISBN 92-1-161473-2. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/tradekb/Attachment41.aspx?AttachmentType=1>>.

UNSD. *International Merchandise Trade Statistics: Concepts and Definitions 2010*. New York, USA, 2012. ISBN 978-92-1-161541-8. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_52rev3e.pdf>.