



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 1.3

Brasília, Maio de 2021

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	10
5.1	Outliers e Número Mínimo de Operações	10
5.2	Teste de Análise Crítica dos Dados	11
5.3	Base de Dados Final Anual	11
5.4	Base de Dados Final Mensal	11
5.5	Comparação da Base de Dados Final - Incluindo e Não Incluindo os Testes de Outliers	11
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	12
7.1	Revisões Ordinárias	12
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 dos Totais e Excluídos 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.

ISIC Classificação Internacional Padrão por Atividade Econômica.

NCM Código da Nomenclatura Comum do Mercosul.

CGCE Classificação por Grandes Categorias Econômicas.

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

Ressalta-se que, antes de iniciar o cálculo dos IPQ-EI, são excluídas as operações que tiveram valores FOB ou Kg Líquido iguais a zero, bem como as NCM em que geralmente são classificadas as plataformas: 8905.20.00, 8905.90.00 e 8430.49.90. Toda e qualquer operação feita com este grupo de NCM são excluídas, independente do país de destino nas exportações ou origem nas importações.

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.

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 \(2021\)](#), 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 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. Ressalta-se, assim, que os resultados no “Anexo” são obtidos após a correlação de todos os códigos do SH6 para a versão do SH no ano de 1996.

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). Este número de operações é calculado com cada sh6 no maior nível de detalhes, em todos os anos completos disponíveis na fonte dos dados ([Secretaria de Comercio Exterior \(2021\)](#)).

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 apresentados na seção “Critérios que Definem os Percentis do Teste de Análise Crítica dos Dados”.

Cabe ressaltar 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.

Além disto, os valores mencionados de percentis nesta metodologia correspondem ao total do somatório das duas caudas de valores extremos que serão excluídas na curva de distribuição das variações. Assim, por exemplo, o percentil de 5% se refere ao somatório das duas caudas de valor crítico: 2,5 % (cauda inferior) e 2,5% (cauda superior).

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:

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

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

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

· No Índice de Quantum:

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

– Paasche: $P_{0,t}^Q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i^t p_i^t}{\sum_{i=1}^n q_i^o p_i^t}$

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

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. Nesse sentido, nas séries anuais, os índices de Fisher de Preços e Quantidades são encadeados conforme as seguintes fórmulas:

– Índice de Preços: $encF_t^P = \prod_{k=1}^t F_{k/k-1}^P$

– Índice de Quantidade: $encF_t^Q = \prod_{k=1}^t F_{k/k-1}^Q$

- 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.

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 as bases de dados utilizadas nas séries mensais, elas não serão necessariamente iguais às anuais. Isto ocorre em virtude de o 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.

Assim, considerando que estas diferenças foram minimizadas, as séries anuais divulgadas serão a média simples de 12 meses das séries mensais. As séries anuais calculadas conforme abordagem mencionada acima tiveram como único objetivo servir ao cálculo do índice mensal. Além disso, as séries trimestrais divulgadas também são uma média simples de 3 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, geralmente, 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 do índice de quantum dos totais das exportações e importações:

- 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.

As séries totais dos IPQ-EI divulgadas seguem esta metodologia para a determinação dos percentis. A tabela 7 traz os valores dos percentis selecionados a partir dos cálculos realizados conforme mencionado acima. 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. Para todas as outras séries divulgadas os percentis foram estabelecidos em 5%, ou seja, os cálculos desta seção que determinam os percentis foram realizados somente nas séries totais 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 2020, no nível de item elementar mencionado na parte teórica. O total de observações foi de 14.804.988 nas exportações e 18.485.307 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: 6.512 (0,044 % do total)
 - Teste de Outlier: 561.789 (3,795 % do total)
- Nas Importações:
 - Teste de Tamanho do Número Mínimo de Operações: 6.512 (0,035 % do total)
 - Teste de Outlier: 526.395 (2,848 % do total)

As tabelas 1 e 2 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 testes 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 3 e 4 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 5 e 6 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.

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.

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
 - Quantum e Preços das Exportações e Importações Brasileiras por ISIC Seção e Divisão
 - Quantum e Preços das Exportações e Importações Brasileiras por CGCE nível 1.
 - Quantum e Preços das Exportações e Importações Brasileiras por País.
 - Quantum e Preços das Exportações e Importações Brasileiras por UF.
 - Quantum e Preços das Exportações e Importações Brasileiras por Blocos de Países.
 - Índice de Difusão dos Totais das Exportações e Importações Brasileiras.
- Periodicidade Trimestral e 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.
- Versão 1.3, Maio/2021: adicionadas as séries de quantum e preços das exportações e importações por ISIC, CGCE, UF, Países, Blocos e Índice de Difusão; mudança nos campos utilizados para a definição do item mais elementar; exclusão da base de dados utilizada para o cálculo dos IPQ-EI das NCM em que geralmente são classificadas as plataformas: 8905.20.00, 8905.90.00 e 8430.49.90; atualizados os valores dos percentis dos totais dos IPQ-EI; atualizados os resultados com os dados referentes ao ano de 2020.

9 Anexo

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

Tabela 1: 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	345.726	52,723	437	0,13	0,022	0,04	7.815	2,26	0,560	1,06
1998	346.855	51,014	349	0,10	0,019	0,04	8.120	2,34	0,772	1,51
1999	362.509	47,897	377	0,10	0,020	0,04	10.591	2,92	1,076	2,25
2000	399.016	54,945	316	0,08	0,009	0,02	11.590	2,90	1,519	2,76
2001	420.914	57,975	397	0,09	0,079	0,14	13.982	3,32	1,590	2,74
2002	440.385	60,106	296	0,07	0,004	0,01	16.981	3,86	1,862	3,10
2003	508.690	72,749	354	0,07	0,010	0,01	18.490	3,63	0,885	1,22
2004	574.982	95,079	339	0,06	0,005	0,01	17.574	3,06	0,947	1,00
2005	718.224	118,435	569	0,08	0,026	0,02	26.167	3,64	0,686	0,58
2006	698.632	137,543	388	0,06	0,026	0,02	21.492	3,08	0,676	0,49
2007	719.363	159,657	238	0,03	0,057	0,04	22.671	3,15	1,263	0,79
2008	700.983	195,709	229	0,03	0,012	0,01	24.573	3,51	1,741	0,89
2009	656.003	151,748	173	0,03	0,015	0,01	23.649	3,61	1,248	0,82
2010	674.091	200,083	161	0,02	0,004	0,00	25.133	3,73	1,163	0,58
2011	687.254	253,597	189	0,03	0,010	0,00	28.006	4,08	1,359	0,54
2012	684.102	239,473	163	0,02	0,005	0,00	28.412	4,15	1,462	0,61
2013	685.127	232,477	144	0,02	0,031	0,01	28.788	4,20	1,143	0,49
2014	674.029	220,846	152	0,02	0,038	0,02	28.333	4,20	1,207	0,55
2015	655.760	186,722	130	0,02	0,005	0,00	25.917	3,95	1,432	0,77
2016	682.197	179,462	143	0,02	0,011	0,01	26.448	3,88	1,636	0,91
2017	681.576	214,932	157	0,02	0,012	0,01	26.344	3,87	1,697	0,79
2018	707.933	231,813	165	0,02	0,009	0,00	32.802	4,63	2,413	1,04
2019	896.988	221,028	290	0,03	0,006	0,00	45.309	5,05	1,736	0,79
2020	883.649	209,106	356	0,04	0,020	0,01	42.602	4,82	1,464	0,70

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões) após exclusão das operações com valor FOB ou kg Líquido nulo, e as NCM 8905.20.00, 8905.90.00 e 8430.49.90.

² N°.Obs: Número de Observações

³ Resultados com os SH6 correlacionados para a versão do SH de 1996

Tabela 2: 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	569.648	59,471	561	0,10	0,026	0,04	20.156	3,54	0,876	1,47
1998	593.174	57,579	433	0,07	0,016	0,03	19.026	3,21	0,945	1,64
1999	522.589	49,164	251	0,05	0,012	0,02	15.889	3,04	0,770	1,57
2000	563.718	55,874	278	0,05	0,007	0,01	16.310	2,89	0,543	0,97
2001	564.785	55,417	213	0,04	0,004	0,01	16.536	2,93	0,701	1,26
2002	539.853	47,124	147	0,03	0,007	0,02	16.140	2,99	0,780	1,66
2003	538.888	48,253	132	0,02	0,005	0,01	15.701	2,91	0,784	1,63
2004	591.638	62,724	156	0,03	0,038	0,06	17.539	2,96	0,499	0,80
2005	628.848	73,446	159	0,03	0,005	0,01	18.288	2,91	0,510	0,69
2006	676.923	91,167	123	0,02	0,005	0,01	18.467	2,73	0,591	0,65
2007	733.805	120,440	89	0,01	0,011	0,01	19.047	2,60	0,806	0,67
2008	788.905	173,060	73	0,01	0,003	0,00	21.117	2,68	1,216	0,70
2009	755.621	127,747	57	0,01	0,003	0,00	20.518	2,72	1,108	0,87
2010	881.221	181,728	73	0,01	0,037	0,02	23.063	2,62	1,327	0,73
2011	942.306	226,181	76	0,01	0,007	0,00	26.266	2,79	1,530	0,68
2012	966.226	223,299	74	0,01	0,031	0,01	26.207	2,71	1,395	0,62
2013	989.618	239,575	85	0,01	0,138	0,06	27.056	2,73	1,611	0,67
2014	994.747	228,611	88	0,01	0,083	0,04	27.554	2,77	1,547	0,68
2015	942.727	170,214	72	0,01	0,071	0,04	25.751	2,73	1,731	1,02
2016	888.540	136,892	72	0,01	0,060	0,04	23.949	2,70	1,559	1,14
2017	948.538	157,187	67	0,01	0,002	0,00	26.742	2,82	1,950	1,24
2018	966.498	179,756	51	0,01	0,010	0,01	27.990	2,90	2,750	1,53
2019	988.478	180,031	51	0,01	0,006	0,00	29.645	3,00	3,734	2,07
2020	908.013	152,162	67	0,01	0,092	0,06	27.438	3,02	3,396	2,23

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões) após exclusão das operações com valor FOB ou kg Líquido nulo, e as NCM 8905.20.00, 8905.90.00 e 8430.49.90.

² N°Obs: Número de Observações

³ Resultados com os SH6 correlacionados para a versão do SH de 1996

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

Tabela 3: Exportações

Ano	Qtde.SH6	Valor	Part.% Valor
1998	373	0,185	0,363
1999	378	0,098	0,205
2000	377	0,386	0,703
2001	396	0,644	1,111
2002	395	0,261	0,434
2003	390	0,193	0,265
2004	407	0,432	0,454
2005	389	0,356	0,301
2006	411	0,438	0,319
2007	409	1,069	0,669
2008	392	0,482	0,246
2009	390	1,422	0,937
2010	376	0,739	0,369
2011	376	1,101	0,434
2012	377	0,446	0,186
2013	368	1,258	0,541
2014	371	0,583	0,264
2015	370	0,679	0,364
2016	373	0,516	0,288
2017	373	0,782	0,364
2018	371	0,381	0,165
2019	386	0,512	0,232
2020	391	0,576	0,276

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² Qtde.SH6: Número de Códigos Distintos de SH6

³ Resultados com os SH6 correlacionados para a versão do SH de 1996

Tabela 4: Importações

Ano	Qtde.SH6	Valor	Part.% Valor
1998	436	0,698	1,212
1999	428	0,821	1,670
2000	424	0,660	1,182
2001	429	1,326	2,392
2002	417	0,872	1,851
2003	414	0,545	1,130
2004	411	0,419	0,667
2005	407	0,419	0,571
2006	406	0,723	0,793
2007	409	3,083	2,560
2008	382	2,558	1,478
2009	398	2,173	1,701
2010	383	2,121	1,167
2011	385	2,873	1,270
2012	407	2,811	1,259
2013	385	2,167	0,905
2014	382	1,596	0,698
2015	377	1,186	0,697
2016	396	2,754	2,012
2017	382	1,268	0,806
2018	386	1,408	0,783
2019	372	2,472	1,373
2020	389	1,707	1,122

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² Qtde.SH6: Número de Códigos Distintos de SH6

³ Resultados com os SH6 correlacionados para a versão do SH de 1996

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 5: Exportações - Base de Dados Final

Ano	Qtde.SH6	Valor	Part.% Valor
1998	3.445	49,996	98,004
1999	3.503	46,609	97,311
2000	3.560	53,007	96,472
2001	3.560	55,594	95,893
2002	3.585	57,881	96,297
2003	3.616	71,625	98,455
2004	3.640	92,425	97,208
2005	3.703	117,306	99,046
2006	3.725	136,321	99,111
2007	3.702	157,237	98,484
2008	3.615	193,356	98,798
2009	3.586	149,030	98,208
2010	3.572	198,058	98,988
2011	3.548	250,969	98,963
2012	3.516	237,530	99,189
2013	3.513	229,877	98,881
2014	3.488	218,975	99,153
2015	3.488	184,515	98,818
2016	3.509	177,263	98,775
2017	3.525	212,434	98,838
2018	3.529	228,959	98,769
2019	3.623	218,770	98,978
2020	3.612	207,013	98,999

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² Qtde.SH6: Número de Códigos Distintos de SH6

³ Resultados com os SH6 correlacionados para a versão do SH de 1996

Tabela 6: Importações - Base de Dados Final

Ano	Qtde.SH6	Valor	Part.% Valor
1998	4.185	55,909	97,099
1999	4.175	47,536	96,688
2000	4.154	54,625	97,765
2001	4.139	53,370	96,306
2002	4.095	45,444	96,435
2003	4.045	46,895	97,184
2004	4.048	61,748	98,444
2005	4.075	72,464	98,664
2006	4.093	89,699	98,389
2007	3.981	116,376	96,626
2008	3.952	169,150	97,741
2009	3.953	124,449	97,419
2010	3.969	178,048	97,975
2011	3.976	221,704	98,021
2012	3.931	219,037	98,091
2013	3.933	235,655	98,364
2014	3.935	225,157	98,489
2015	3.923	167,203	98,231
2016	3.881	132,479	96,776
2017	3.894	153,953	97,943
2018	3.892	175,519	97,643
2019	3.892	173,737	96,504
2020	3.867	146,961	96,582

Fonte: SITEC/SECEX.

¹ Valor: US dólar FOB (bilhões)

² Qtde.SH6: Número de Códigos Distintos de SH6

³ Resultados com os SH6 correlacionados para a versão do SH de 1996

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

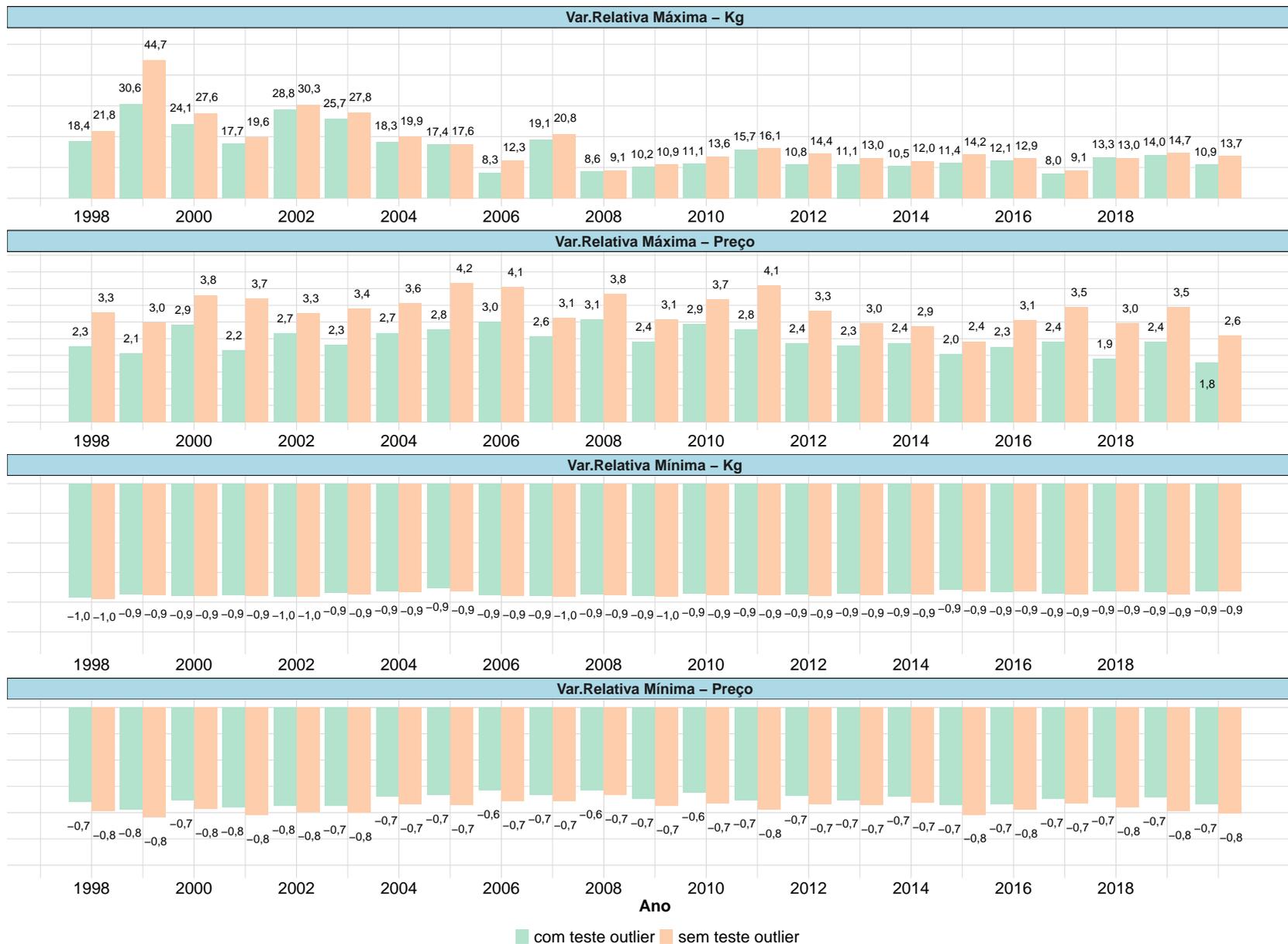


Figura 2: Importações - Variação Relativa Máxima e Mínima dos Preços e Kg após Teste de Análise Crítica dos Dados - com e sem Teste de Outlier

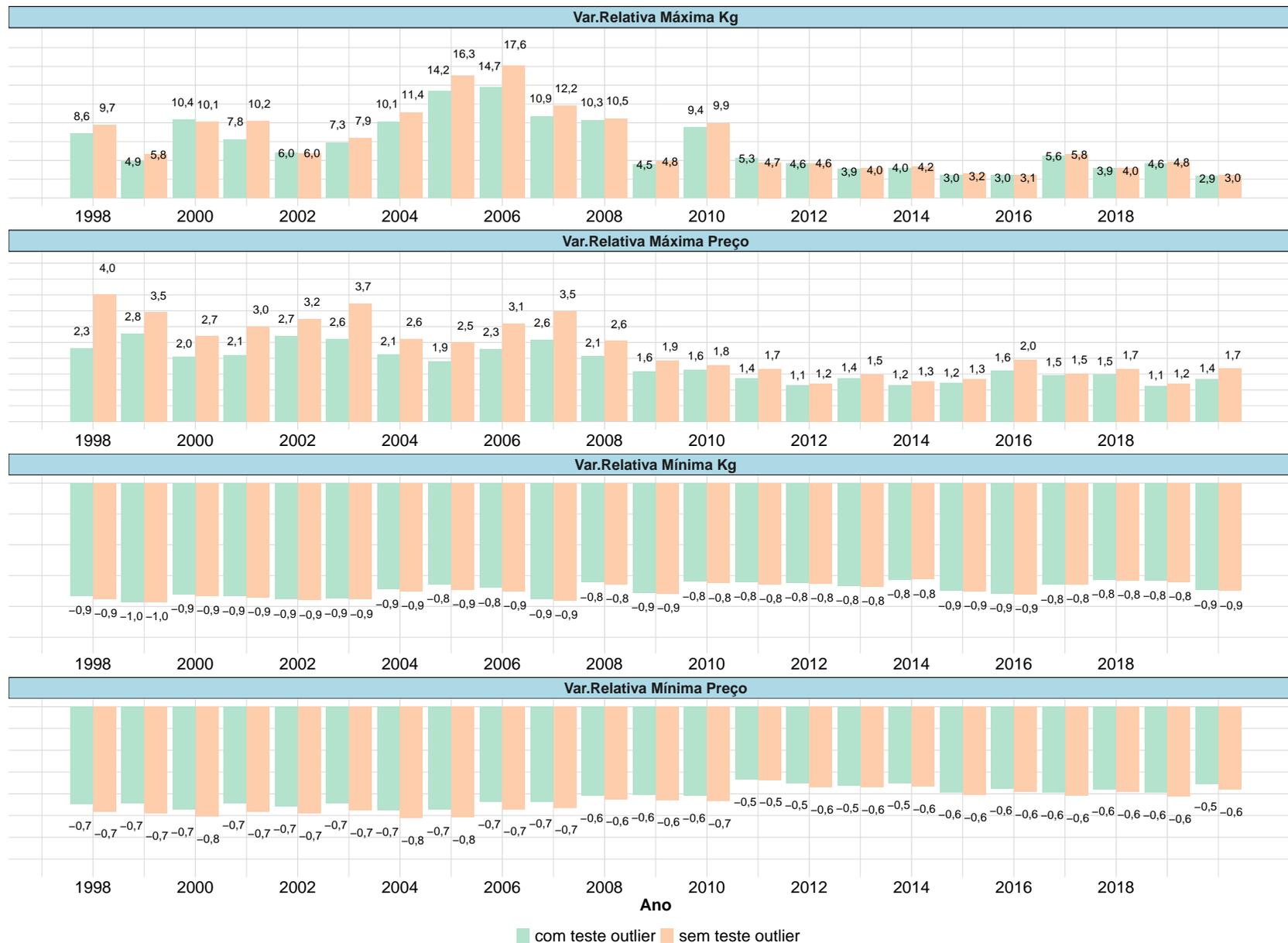


Figura 3: Exportações - Frequência dos Produtos por Var. Relativas de Preços e Kg, com e sem Teste de Outlier, por Ano

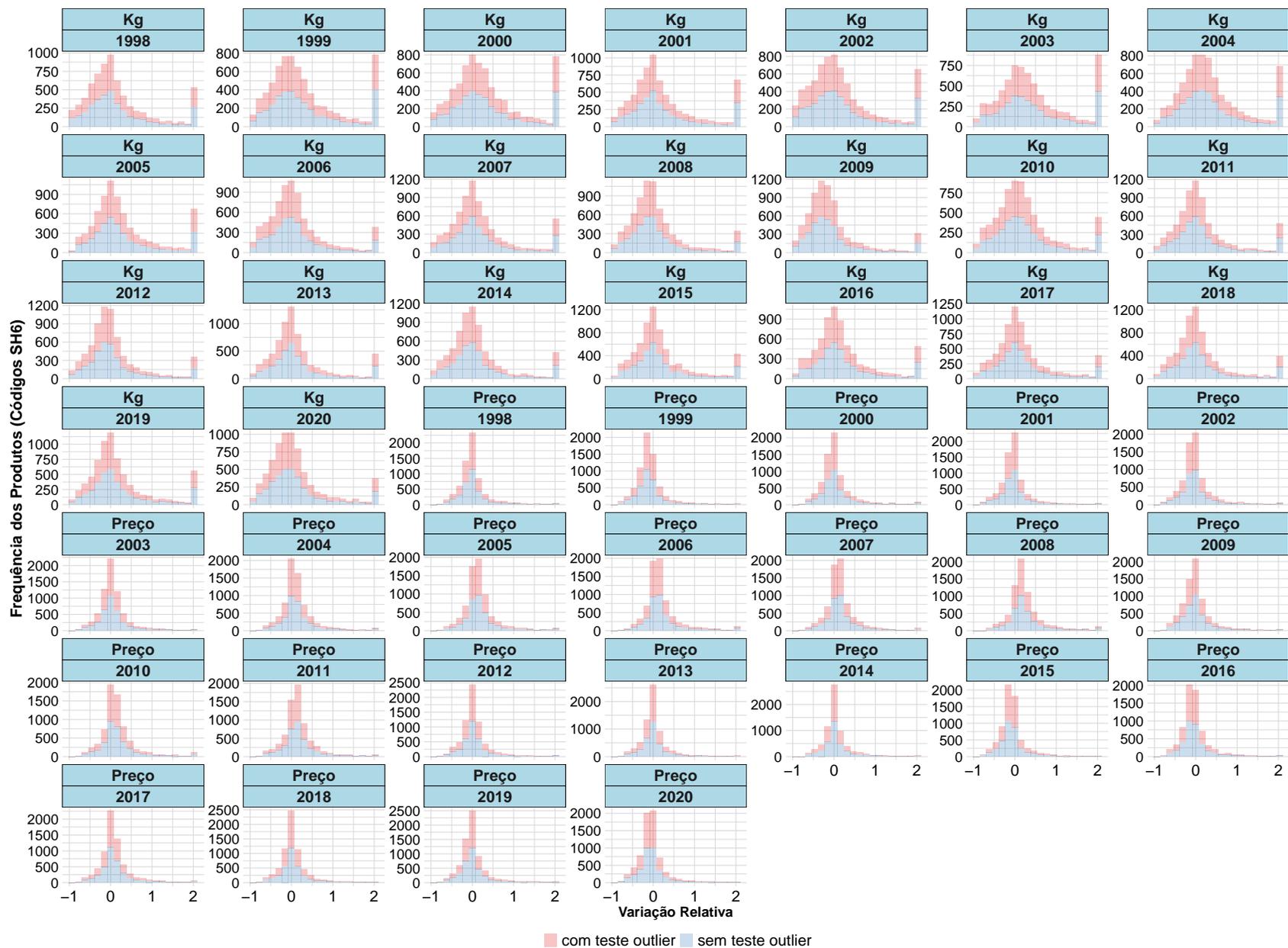
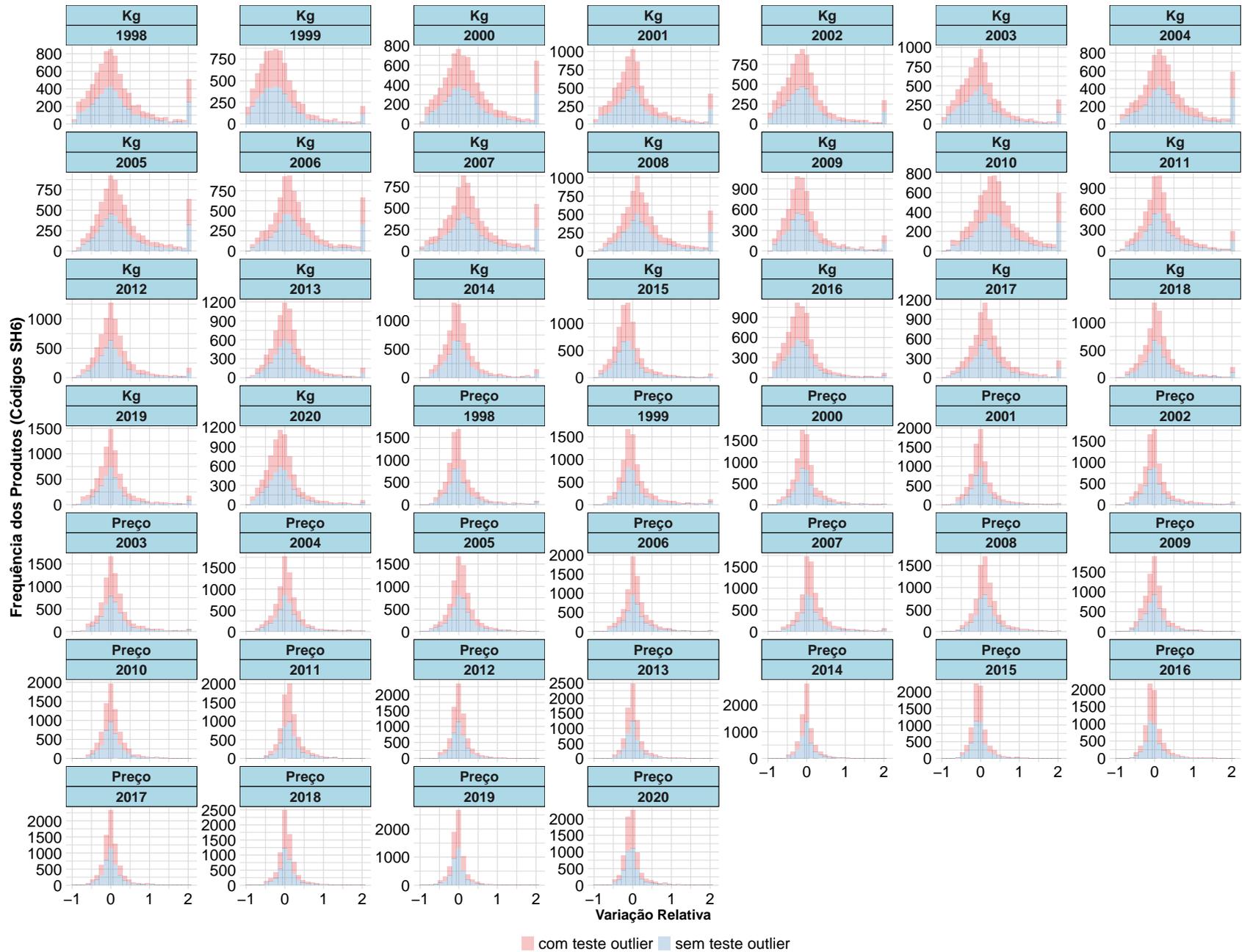


Figura 4: Importações - Frequência dos Produtos por Var. Relativas de Preços e Kg, com e sem Teste de Outlier, por Ano



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

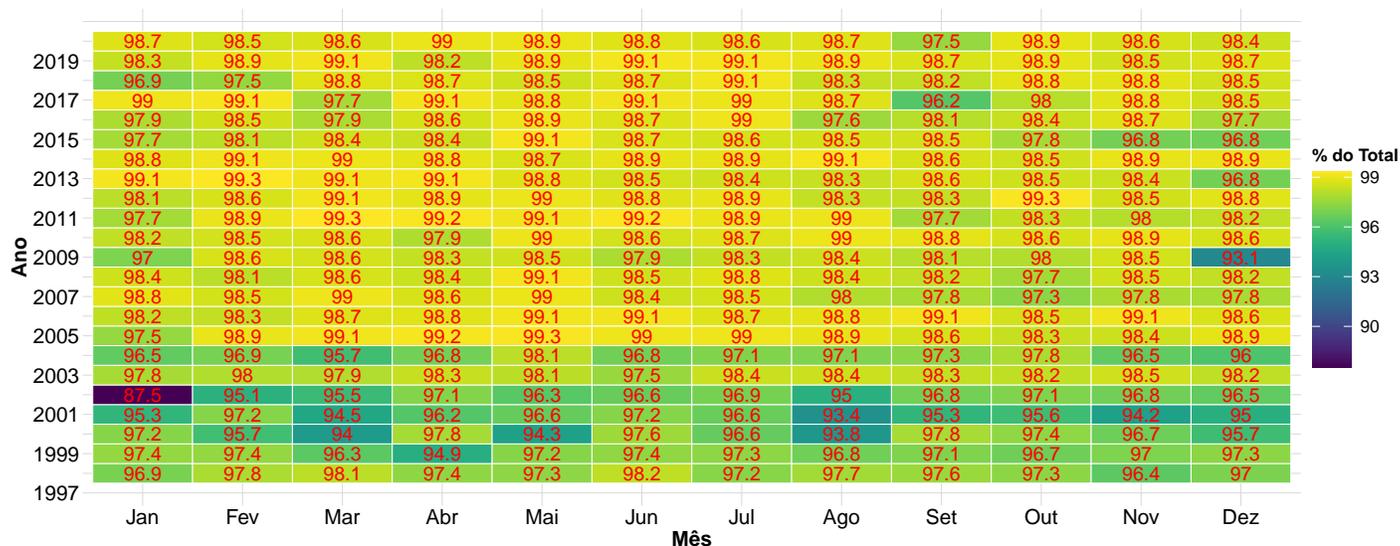
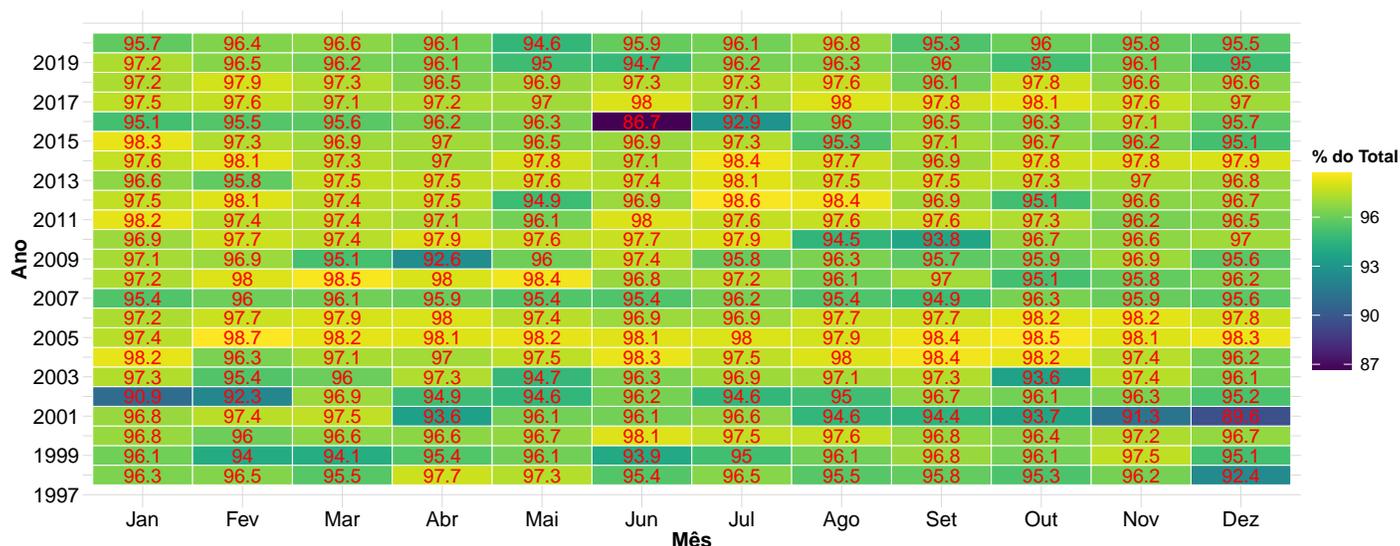
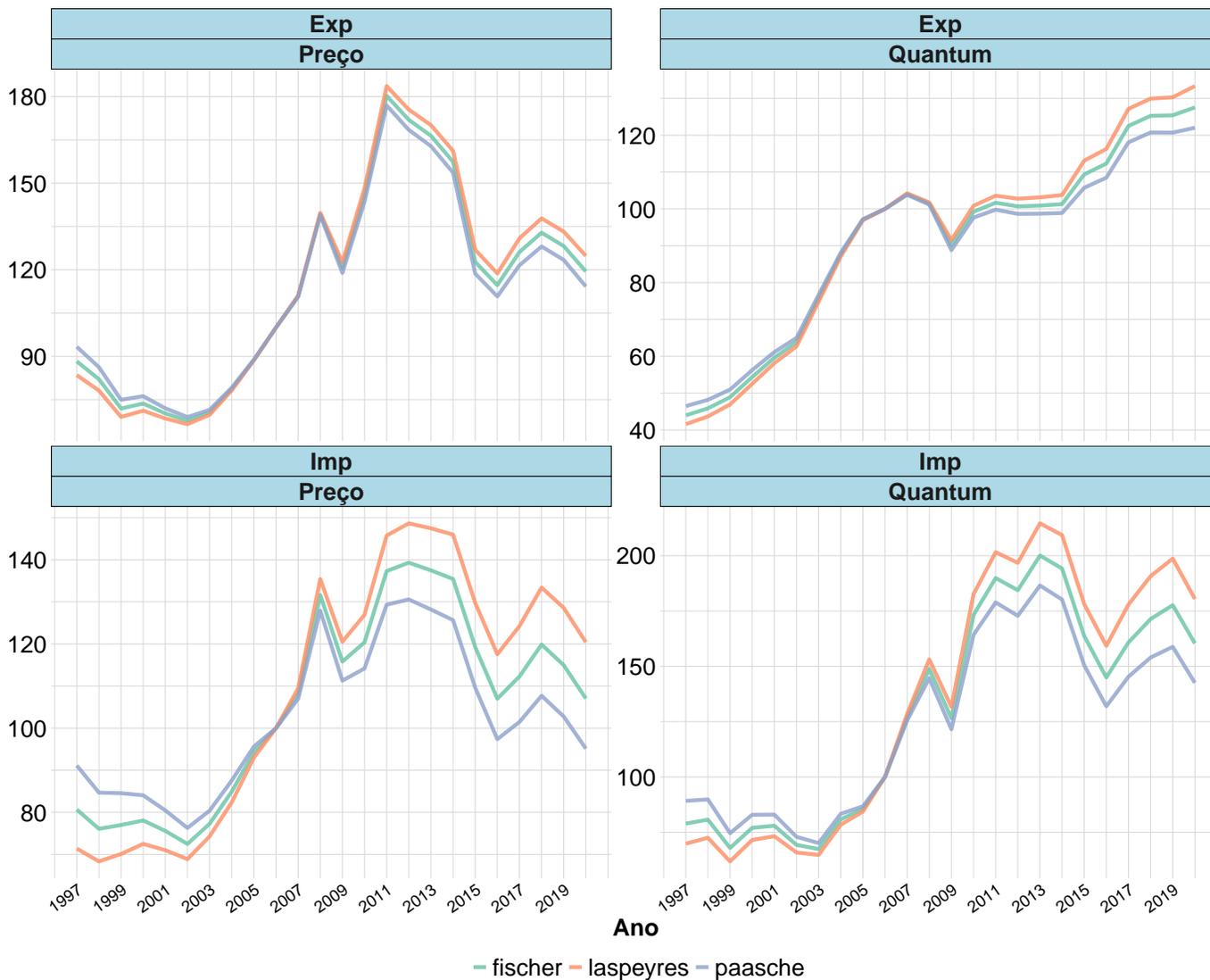


Figura 6: Importações



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*

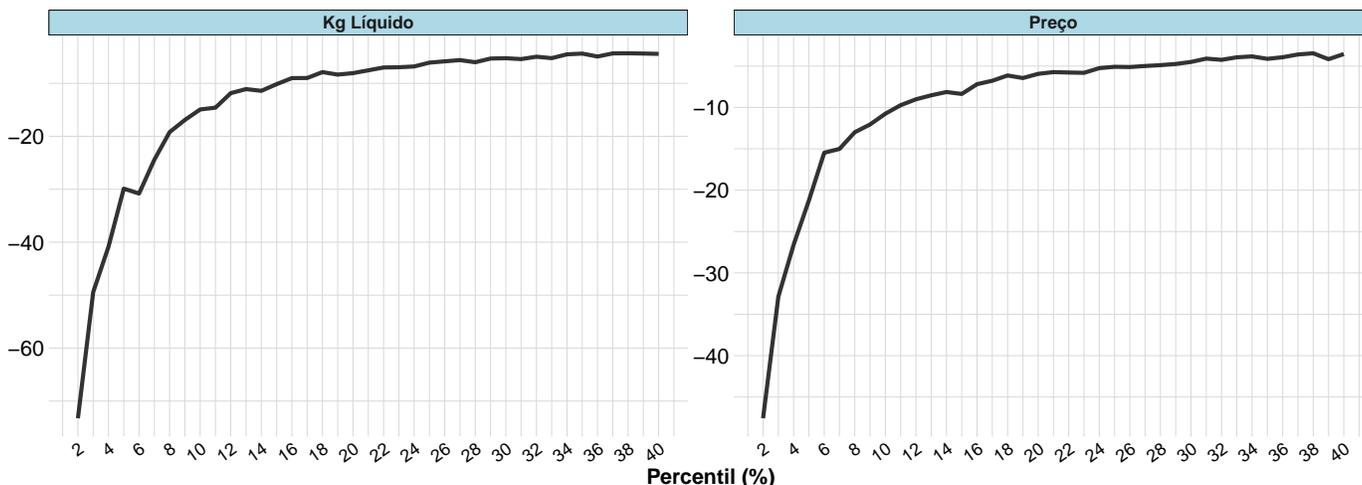
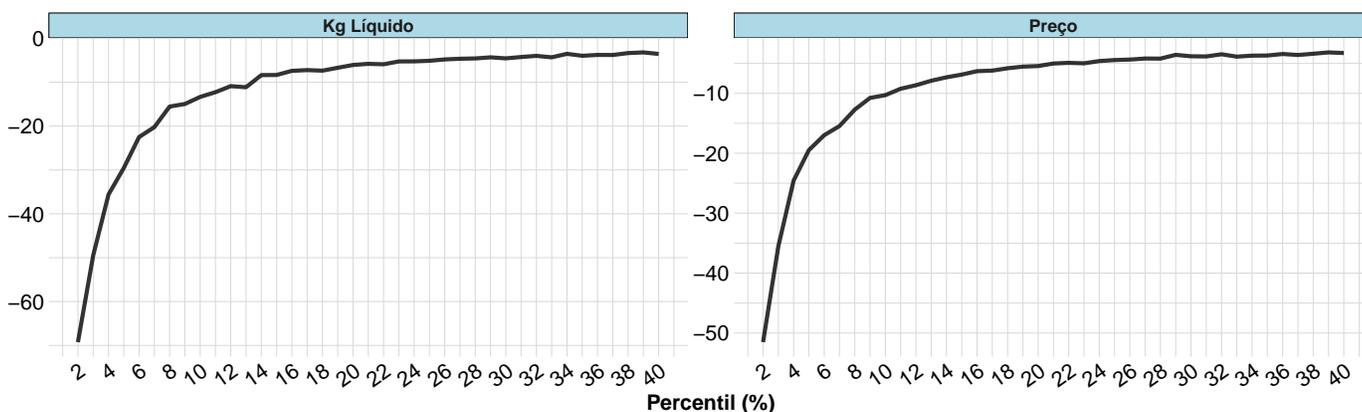


Figura 9: Importações: Taxa de Var.Percentual dos Valores Relativos por Percentil*



***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*

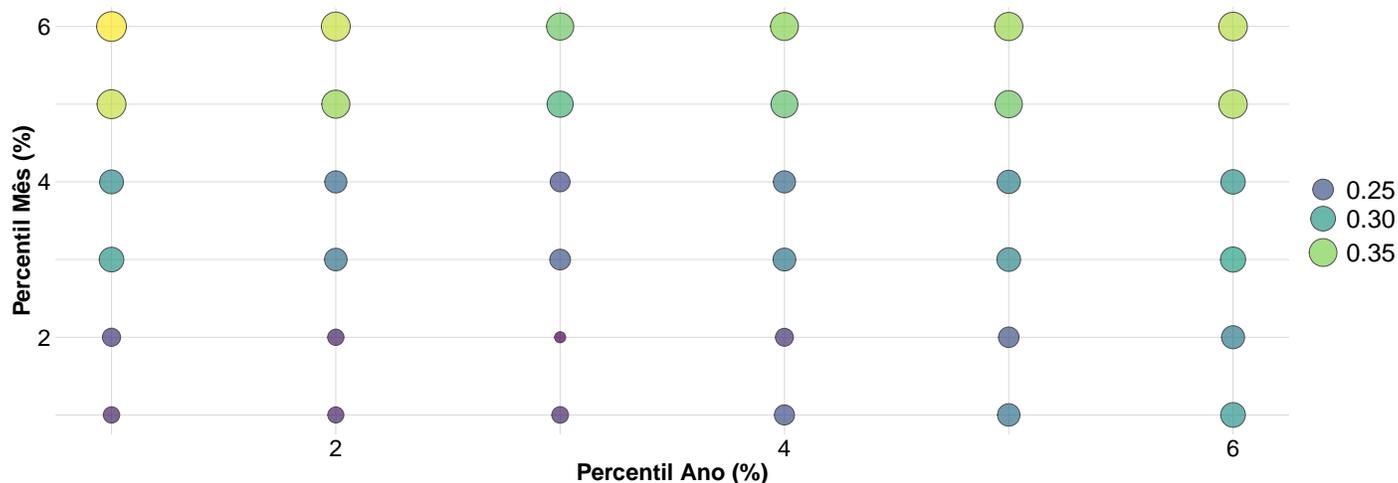
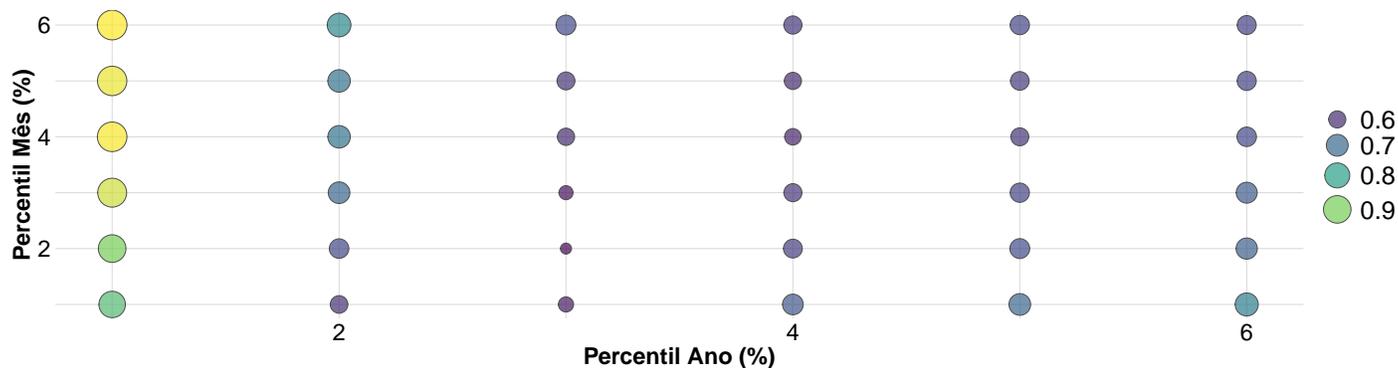


Figura 11: Índice de Quantum do Total das Importações: Diferença (%) entre o índice anual e a média simples de 12 meses das séries mensais a cada Percentil do Teste de Análise Crítica dos Dados*



*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 7: Percentis Selecionados para os Totais dos IPQ-EI

Fluxo	Tipo do Índice	Classificação	Percentil Ano (%)	Percentil Mês (%)
Exportações	Quantum	Total	3	2
Importações	Quantum	Total	3	2
Exportações	Preço	Total	3	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*. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas/base-de-dados-bruta>>. Acesso em: Maio. 2021.

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>.