



Nota Técnica SEI nº 262/2025/MF

Assunto: **definição do Fator X referente ao reajuste de preços de medicamentos a ser aplicado em 2025/2026.**

Senhor Secretário,

SUMÁRIO EXECUTIVO

1. A presente Nota Técnica apresenta o valor do Fator X (fator de produtividade), previsto na Lei nº 10.742, de 06 de outubro de 2003, a ser aplicado no reajuste dos preços dos medicamentos no período de 2025/2026.
2. Como exposto abaixo, o cálculo do Fator X indica um aumento na produtividade da indústria na ordem de 2,459% para o período entre julho de 2024 e junho de 2025.

INTRODUÇÃO

3. A Lei nº 10.742/2003, prevê que o reajuste anual dos preços de medicamentos é baseado no modelo de regulação por teto de preços (*price cap*), o qual prevê a aplicação de um índice geral de preços ^[1], um fator de produtividade (Fator X) e dois fatores de ajuste de preços, um entre setores (Fator Y) e o outro intra-setores (Fator Z), conforme descrito abaixo:

$$VPP = IPCA - X + Y + Z, \text{ onde}$$

- VPP = variação percentual do preço do medicamento;
- IPCA = taxa de inflação medida pela variação percentual do Índice de Preços ao Consumidor Amplo;
- X = fator de produtividade;
- Y = fator de ajuste de preços relativos entre setores;
- Z = fator de ajuste de preços relativos intra-setores.

4. Define-se Fator X como o indicador que mensura a produtividade da indústria farmacêutica brasileira. A partir dos valores observados, estima-se a sensibilidade (elasticidade) da produtividade em relação à taxa de juros de mercado, à taxa de câmbio, à inflação e ao Produto Interno Bruto (PIB), variáveis que retratam a situação macroeconômica do País. Conhecidas tais sensibilidades, diante de valores previstos das variáveis exógenas, torna-se possível prever valores para a produtividade. Tem-se, então, uma projeção esperada da produtividade média da indústria farmacêutica para o próximo ano.

5. Nos termos do art. 4º, § 3º da Lei nº 10.742/2003, o fator de produtividade, expresso em percentual, permite repassar aos consumidores, por meio dos preços dos medicamentos, projeções de ganhos de produtividade das empresas produtoras de medicamentos. Tal mecanismo cria incentivos para que as empresas busquem alcançar ganhos contínuos de eficiência, visto que toda a diferença entre o preço máximo de mercado (preço-fábrica, no caso dos medicamentos) e os custos de produção do bem pode ser por elas apropriada. Isto significa que um ganho de produtividade superior ao valor projetado pelo regulador poderia ser inteiramente retido pela empresa produtora do medicamento.

6. A fórmula para o cálculo do Fator X, tal como expressa nas Resoluções da Câmara de Regulação do Mercado de Medicamentos (CMED) nº 1, de 23 de fevereiro de 2015, e nº 5, de 12 de novembro de 2015, é apresentada abaixo:

$$\text{Equação 1: } X = 100 * \max \left[\left(\frac{\mu(\hat{X}_t(h))}{\mu(X(t+h))} \right) - 1, 0 \right], \text{ onde}$$

- X é o fator da produtividade projetada em percentuais
- $\mu(\hat{X}_t(h))$ é a média da série prevista do índice de produtividade trabalho do setor farmacêutico de origem t e horizonte h
- $\mu(X(t+h))$ é a média do índice de produtividade trabalho do setor farmacêutico de origem t e horizonte h

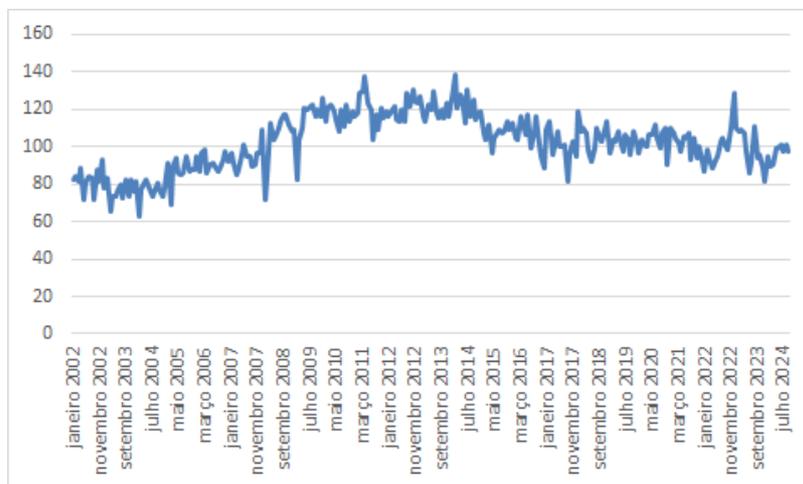
7. O índice que mensura a produtividade do trabalho no setor farmacêutico consiste na média das predições econométricas da produtividade para os próximos 12 meses. O indicador é a razão entre o índice de produção física da indústria farmacêutica (PIF) de determinado mês e o total de horas trabalhadas na indústria farmacêutica no respectivo mês, para o período a partir de janeiro de 2002.

$$\text{Equação 2: } X(t+h) = \frac{IPF_{t+h}}{ITHT_{t+h}}, \text{ onde}$$

- IPF_{t+h} é o Índice de Produção Física do setor farmacêutico de origem t e horizonte h total
- $ITHT_{t+h}$ é o Índice do Total de Horas Trabalhadas de setor farmacêutico de origen t e horizonte h

8. A Figura 1 apresenta a série temporal do PIF, o numerador utilizado no cálculo do fator de produtividade do trabalho do setor farmacêutico.

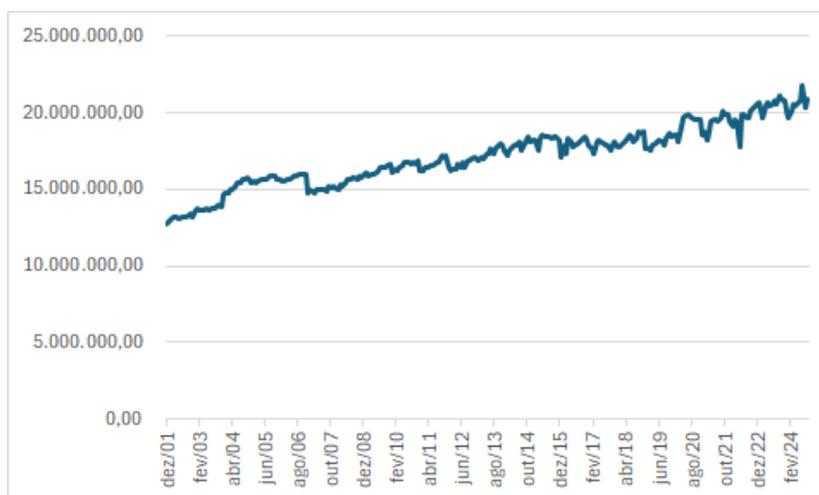
Figura 1: Produção Física da Indústria Farmacêutica



Fonte: (i) Tabela 8888 extraída da Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/8888>>.

9. O denominador do índice de produtividade do trabalho do setor farmacêutico é o total de horas trabalhadas na indústria farmacêutica. A série, construída a partir de dados do Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) apresentados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (SEI 46694008), pode ser observada na Figura 2.

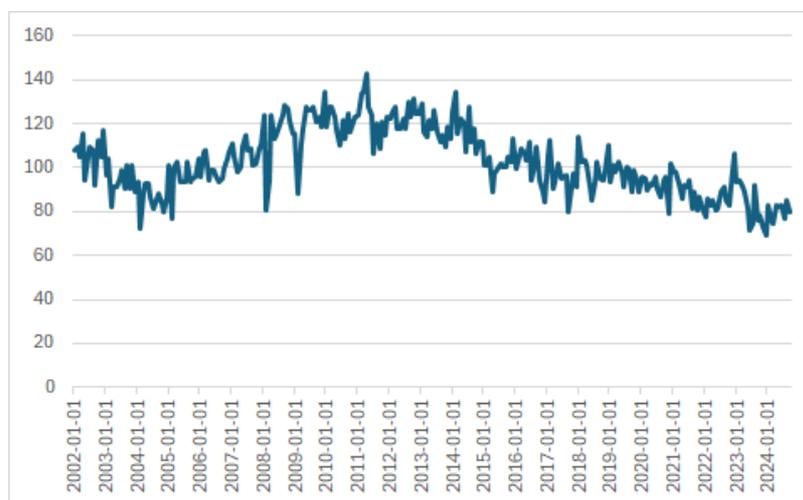
Figura 2: Horas trabalhadas no setor farmacêutico



Fontes: (i) RAIS. Disponível em: <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_rais_vinculo_id/caged_rais_vinculo_basico_tab.php>; e (ii) dados apresentados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (SEI 46694008).

10. A figura 3 abaixo ilustra o movimento do índice de produtividade do setor farmacêutico desde 2002.

Figura 3: índice de Produtividade do Setor Farmacêutico



Fontes: (i) Tabela 8888 extraída da Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/8888>>; e (ii) dados apresentados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (SEI 46694008).

Metodologia

11. De acordo com as Resoluções CMED nº 1/2015 e nº 5/2015, a modelagem e a previsão do índice de produtividade devem ser estimadas utilizando técnicas de análise econométrica de séries temporais, conforme abordagem de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) proposta por Box, Jenkins e Reinsel, que orienta (i) analisar e verificar a estacionariedade das séries temporais e/ou torná-las estacionárias; (ii) identificar o modelo de ordem da autocorrelação e autocorrelação parcial através do critério de Akaike e Schwarz; (iii) testar o impacto de variáveis exógenas sobre o Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico através dos testes T e de Wald; e (iv) estimar o modelo e verificar o modelo identificado para obter a série de previsão de erro quadrático mínimo.

12. Nesse sentido, foram construídas as seguintes séries temporais:

- i. Variável endógena: índice de produtividade do trabalho da indústria farmacêutica brasileira obtida pela divisão, em cada período, do índice de quantum dessazonalizado da produção física da indústria farmacêutica, pelo total de horas mensais do pessoal ocupado na indústria farmacêutica, calculado a partir de informações do RAIS e do CAGED;
- ii. Variáveis exógenas:
 - ii.1 Variação real da taxa de câmbio livre do Real em relação ao Dólar dos Estados Unidos da América (EUA), ajustada pelo Índice de Preços ao Consumidor Ampliado (IPCA) e pelo Consumer Price Index (CPI) do Bureau of Labor Statistics (BLS) do EUA;
 - ii.2 Taxa de juros real ex post, obtida pela taxa média ajustada dos financiamentos diários apurados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia para títulos públicos federais (taxa Selic), ajustada pelo IPCA;
 - ii.3 Variação real do Produto Interno Bruto (PIB), obtida através do PIB nominal, e ajustada pelo IPCA;
 - ii.4 Variação mensal do IPCA.

13. Seguindo tais diretrizes, procedeu-se a um modelo autorregressivo integrado de médias móveis (ARIMA) com o uso das variáveis exógenas, por meio do *software* estatístico R e R Studio. Ao estimar o modelo, o *software* testa todas as possíveis combinações factíveis de vetores autorregressivos e médias móveis e sugere a melhor ordem do modelo, considerando critérios de robustez como os de Akaike (AIC) e Schwarz (BIC).

14. Vale lembrar que o Fator X estimado através do modelo econométrico pode apresentar valores negativos, representando queda na produtividade do trabalho da indústria farmacêutica, ou valores positivos, representando crescimento na produtividade do trabalho da indústria farmacêutica. Entretanto, conforme concepção teórica do esquema regulatório mundialmente adotado, o Fator X deve gerar incentivos às empresas e ao setor a buscarem ganhos de produtividade de forma organizada, de modo que seu valor não deve assumir valores negativos, pois, do contrário, os incentivos seriam perversos: as empresas menos produtivas seriam beneficiadas com aumentos de preços. Assim, quando o modelo econométrico gerar previsões de queda no índice de produtividade, o Fator X deve assumir valor igual a zero.

Cálculo do Fator X 2024

15. Após a seleção do modelo adequado para se projetar a série do índice de produtividade do setor farmacêutico até junho de 2025, deve-se, nos termos do § 3º do artigo 2º da Resolução CMED nº 05/2015, estabelecer o valor do Fator X para o ano seguinte através da variação percentual entre a média dos 12 meses do índice de produtividade projetado e a média dos 12 meses do índice de produtividade observado.

Figura 4: Fator X 2025

	IPFF		IPFF
2023-07-01	74.82465	2024-07-01	76.70293
2023-08-01	91.99074	2024-08-01	85.07988
2023-09-01	76.10205	2024-09-01	79.9763
2023-10-01	78.40019	2024-10-01	80.21567
2023-11-01	73.02421	2024-11-01	81.8176
2023-12-01	69.40943	2024-12-01	80.8686
2024-01-01	82.68434	2025-01-01	81.75152
2024-02-01	76.21992	2025-02-01	80.42265
2024-03-01	74.85241	2025-03-01	81.24235
2024-04-01	83.08459	2025-04-01	80.02185
2024-05-01	82.29464	2025-05-01	81.45106
2024-06-01	83.2021	2025-06-01	79.80774
	78.84077		80.77985
			2.459%

16. Como é possível observar, o modelo estima uma variação positiva no índice de produtividade da indústria farmacêutica para o período entre julho de 2024 e junho de 2025 na ordem de 2,459%.

CONCLUSÃO

17. O cálculo do Fator X indica um aumento na produtividade da indústria na ordem de 2,459% para o período entre julho de 2024 e junho de 2025.

Documento assinado eletronicamente

MARIANA PICCOLI L. CAVALCANTI

Documento assinado eletronicamente
ANA MARIA MELO NETTO OLIVEIRA
Secretária de Reformas Econômicas Substituta

[1] A Resolução CMED nº 1/2015 determina a utilização do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), calculado pelo IBGE, acumulado no período dos doze meses anteriores à publicação do ajuste de preços.

APÊNDICE I - FONTES DE DADOS UTILIZADAS

Data de Coleta dos Dados:

- i. Produto Interno Bruto (PIB) - Valores correntes (R\$ milhões) - Mensal. Fonte: Banco Central do Brasil. Série 4380 do SGS/BCB.
- ii. Taxa de câmbio - R\$/US\$ - Livre (compra) - Média mensal. Fonte: Banco Central do Brasil. Série 3697 do SGS/BCB.
- iii. Taxa de juros - SELIC acumulada no mês anualizada base 252 - % a.a. Fonte: Banco Central do Brasil. Série 4189 do SGS/BCB.
- iv. Consumer Price Index (CPI) - Número Índice - Mensal. Fonte: Bureau of Labor Statistics dos EUA. Série CUSR0000SA0.
- v. Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Número Índice (base fixa dez/1993=100) - Mensal. Fonte: IBGE. Tabela 1737 do SIDRA/IBGE.
- vi. Produção Física Industrial (PIM/PF) - indústria farmacêutica - Número Índice com ajuste sazonal (2022=100). Fonte: IBGE. Tabela 8888 do SIDRA/IBGE. Selecionar para seções e atividades industriais apenas a opção 3.21 - Fabricação de produtos farmacêuticos e farmoquímicos.
- vii. Pessoal ocupado em 31/12, vínculos CLT. Considerar as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de 2006) e as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até 2005) - Anual. Fonte: RAIS/MTE.
- viii. Horas contratadas (média do pessoal ocupado em 31/12), vínculos CLT. Considerar as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de 2006) e as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até 2005) - Anual. Fonte: RAIS/MTE.
- ix. Total de horas contratuais dos admitidos. Considerar as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até dezembro/2006) e as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de janeiro/2007) - Mensal. Fonte: CAGED/MTE.
- x. Total de horas contratuais dos demitidos. Considerar as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até dezembro/2006) e as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de janeiro/2007) - Mensal. Fonte: CAGED/MTE.
- xi. Total de empregados admitidos. Considerar as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até dezembro/2006) e as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de janeiro/07) - Mensal. Fonte: CAGED/MTE.
- xii. Total de empregados demitidos. Considerar as classes as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até dezembro/2006) e as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de janeiro/2007) - Mensal. Fonte: CAGED/MTE.
- xiii. Número de dias úteis - mensal. Fonte: IPEA. Série SGS12_NDIASUTEISPAS12 do IPEADATA.

APÊNDICE II - TRATAMENTO DAS BASES DE DADOS

Construção da Variável Endógena

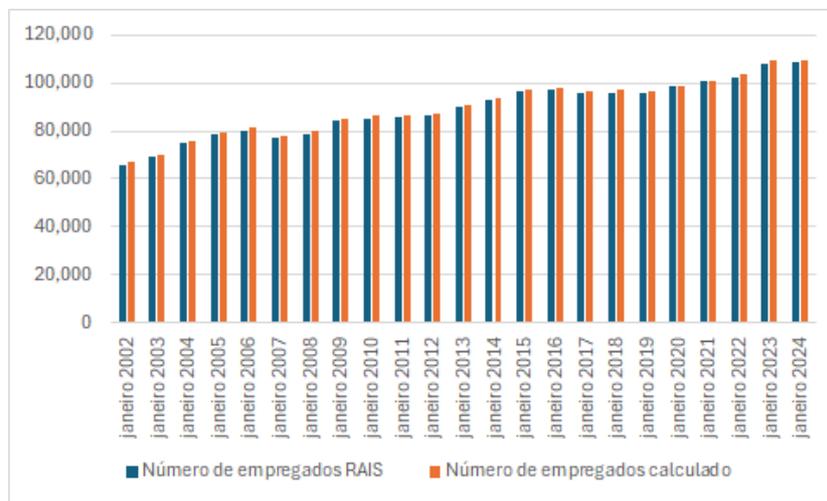
O índice de produtividade do trabalho considera o volume produzido na indústria farmacêutica, através do índice de produção física extraído da PIM/PF, em relação ao número de horas trabalhadas na indústria farmacêutica, obtida com as informações disponibilizadas nas bases de dados da RAIS e do CAGED. Portanto, as classificações de atividade econômica (CNAE) utilizadas para filtrar os dados de horas trabalhadas da RAIS e do CAGED foram as mesmas CNAEs consideradas no indicador de produção física da PIM/PF.

A RAIS fornece informações do número de empregados em todas as empresas formalizadas no Brasil e o número de horas contratadas em dezembro de cada ano. Para se obter o número de horas trabalhadas mensalmente, utilizou-se a informação do número de demitidos e de admitidos a cada mês, ou seja, o saldo mensal de postos de trabalho do CAGED e calculou-se, a partir do pessoal ocupado da RAIS em dezembro, a movimentação dos postos no ano seguinte. Assume-se que o ano y se inicia com o número de empregados em dezembro do ano $y-1$. Soma-se ao estoque de trabalhadores observado na RAIS em dezembro do ano $y-1$, o saldo registrado no CAGED em janeiro do ano t e assim por diante, entre janeiro e novembro. Em dezembro de cada ano t , se utilizou a informações anual da RAIS.

O número de horas trabalhadas mensalmente foi obtido multiplicando o número de trabalhadores no mês pela média das horas contratadas dos admitidos no mês m , contido no CAGED.

A Figura 4 apresenta os valores calculados e observados em janeiro de cada ano, assumindo que cada ano se inicia com o estoque de dezembro observado na RAIS. O hiato representa a diferença entre as duas séries em percentual.

Figura 5: Comparativo do número de empregados calculado com o número de empregados registrado na RAIS



Em geral, as diferenças encontradas foram inferiores a 1% do número de empregados registrado na RAIS. Apenas em 7 dos 23 anos verificados o hiato passou de 1%, sendo a maior diferença observada em janeiro de 2002, de 1,77%. Não obstante, 2006 é o ano em que ocorreu uma quebra na série, devido a mudança da tabela de classificações de atividade econômica (CNAE) da 1.0 para a 2.0.

Vale destacar que a indústria farmacêutica apresenta elevado grau de formalização, o que faz com que os dados do CAGED sejam uma boa referência para a movimentação de empregados no setor.

Construção das Variáveis Exógenas

Taxa de variação do Índice de Preços ao Consumidor Ampliado

$$IPCAVAR_t = \frac{ipca_t}{ipca_{t-1}}, \text{ onde:}$$

- $ipca_t$ se refere ao índice de preço ao consumidor amplo no mês;

Taxa de Câmbio Real

$$CAMBIOR_t = \frac{cambio_nom_t}{ipca_t} * \frac{uscpi_{t_0}}{ipca_{t_0}}, \text{ onde:}$$

- $cambio_nom_t$ se refere ao câmbio nominal observado no mês;
- $uscpi_t$ se refere ao índice de preço ao consumidor dos Estados Unidos no mês;
- $ipca_t$ se refere ao índice de preço ao consumidor amplo no mês;
- t_0 se refere ao período inicial, dezembro de 2001.

Taxa de Juro real ex post

$$JUROS_{rt} = \hat{i}_{real_t} = \left[\left(1 + \frac{i_t}{100} \right) \left(1 + \frac{\pi_t}{100} \right)^{-1} - 1 \right] * 100, \text{ onde:}$$

- i_t é a taxa Selic mensal acumulada em 12 meses no mês t ;
- π_t é a variação mensal do IPCA acumulado em 12 meses.

Produto Interno Bruto Real

$$PIBR_t = PIB_t * \frac{ipca_t}{ipca_{t_0}}, \text{ onde}$$

- PIB_t se refere ao Produto Interno Bruto (PIB) no mês t ;
- $ipca_t$ se refere ao IPCA no mês t ;
- t_0 se refere ao período inicial, dezembro de 2001.

APÊNDICE III - TESTES ESTATÍSTICOS EMPREGADOS E PASSOS DE SELEÇÃO DO MODELO DO CÁLCULO DO FATOR X

Todos os procedimentos econométricos foram realizados utilizando o Software R_Studio, versão 4.4.2.

A modelagem, definida nas Resoluções CMED nº 1/2015 e nº 5/2015, tem uma estrutura de séries temporais e será estimada via método de mínimos quadrados ordinários (MQO). Trata-se de uma abordagem tradicional e conhecida que busca explicar o comportamento de uma determinada variável, no caso a produtividade do trabalho, em relação a variações de outras variáveis. Como todo modelo, é impossível explicar e prever, com total precisão, todas as variações da produtividade. Essa parcela não explicada é chamada de resíduo. O método de MQO consiste num sistema de equações que mensuram a elasticidade de uma determinada variável em relação a outras de forma a minimizar a parcela residual, ou seja, explicando o máximo possível das variações da variável de interesse.

Estudo da estacionariedade das séries

Para que os testes e resultados sejam confiáveis, a abordagem MQO assume o pressuposto de estacionariedade das séries, ou seja, os resíduos devem ser independente e identicamente distribuídos (i.i.d.). A presença de correlação serial entre as observações de uma variável gera um comportamento não estacionário da série temporal. Para testar a estacionariedade, foram realizados os testes de raiz unitária Philips-Perron (PP) e de estacionariedade Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS).

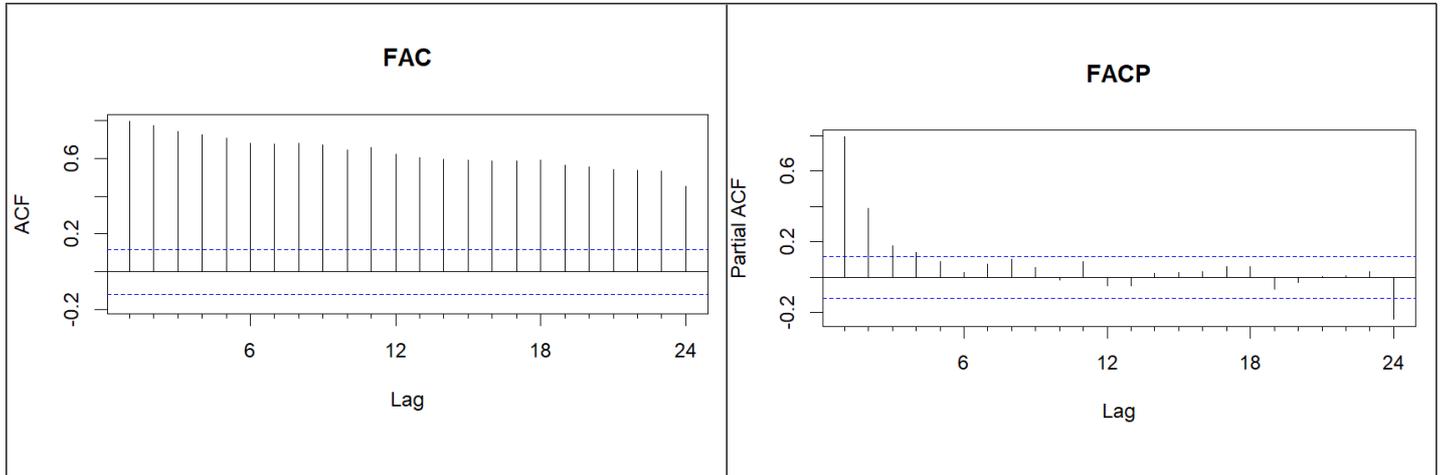
O teste PP é um método não paramétrico para verificar correlação nos resíduos. A hipótese nula testada assume que há presença de raiz unitária, isto é, que a série é não estacionária. Por outro lado, o teste KPSS testa a hipótese nula de que a série é estacionária. Os resultados do teste rejeitam a hipótese nula de estacionariedade da série em nível e assumem a presença de tendência estacionária.

Os resultados do teste de PP realizados indicam a variável dependente IPFF se torna estacionária em primeira diferença, isto é, $I(1)$. Do mesmo modo, os resultados dos testes para as variáveis independentes PIBR, CAMBIOR, JUROSR e IPCAVAR indicam que as séries passam a se estacionárias em primeira diferença. Portanto, a modelagem posterior utilizará as séries em primeira diferença para todas as variáveis.

Identificação das ordens apropriadas para os processos AR e MA

Sabe-se que as funções de autocorrelação (AC) e de autocorrelação parcial (PAC) teóricas não são observadas, mas AC e PAC amostrais são conhecidas. Logo, deve-se buscar semelhanças entre as funções de autocorrelação teóricas e amostrais que sejam boas sugestões do processo que melhor explica a dinâmica da série em estudo.

A função de AC amostral estima a relação entre a covariância de k defasagens e a variância amostral de uma determinada série temporal. Dessa forma, é possível identificar o número de defasagens necessárias para que a série se comporte de forma estacionária, ou seja, apresente correlação nula. O correlograma amostral plota o resultado da razão entre a correlação das defasagens e a variância da série em relação ao número de defasagens. Adicionalmente, a função de PAC mostra que a série do índice de produtividade se torna estacionária em primeira diferença.



Após identificar a ordem de estacionariedade da série temporal e verificar a cointegração com as demais séries de variáveis exógenas, segue-se para o modelo econométrico, o qual segue a forma funcional de um modelo ARIMA, conforme definido nas Resoluções CMED nº 1/2015 e nº 5/2015.

O modelo ARIMA (p,d,q) é a agregação de um modelo autorregressivo (AR) com o modelo de médias móveis (MA), em séries cointegradas. Como são estacionárias e cointegradas em primeira diferença, as séries são $I(1)$. A ordem de defasagem tanto do $AR(p)$ quanto da $MA(q)$ é sugerida pelo próprio pacote do R_Studio. O comando `auto.arima` testa todas as possíveis combinações de ordens do ARIMA que sejam factíveis, dado o número de variáveis exógenas, o tamanho da amostra e os graus de liberdade do modelo. A melhor combinação é aquela que minimiza os Critérios de Informação de Akaike (AIC).

O AIC é um teste de robustez que penaliza o uso de regressores no modelo, incluindo o intercepto e os componentes autorregressivos. Uma das vantagens do AIC é que o teste é válido também para previsões do modelo. Modelos com valores AIC mais baixos são preferíveis.

Foram testados diversos modelos, todos integrados de primeira ordem – $I(1)$, conforme requisito do método MQO, e é apresentado abaixo o modelo mais robusto de acordo com critérios econométricos, sem levantar críticas em relação ao sentido econômico das variáveis escolhidas para explicar o índice de produtividade.

A) Modelo ARIMA (3,1,2)

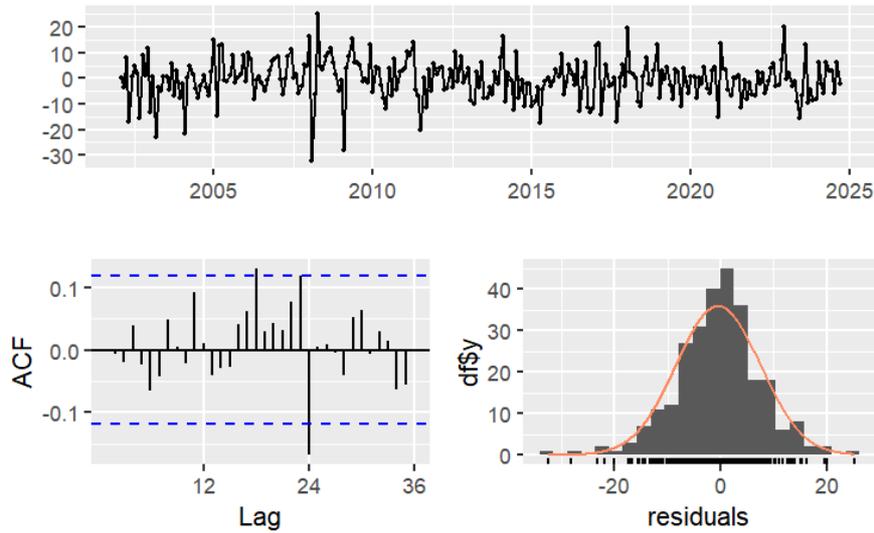
Tabela 1: Resultados do modelo ARIMA (3,1,2)

	ma1	IPCAVAR	JUROSR	CAMBIOR	PIBR
Coefficientes	0.1516	0.0654	0.8424	2.0128	0e+00
s.e.	0.0550	1.3879	1.0484	5.9706	1e-04
sigma ² = 65.25; log likelihood = -946.56 AIC=1913.12 AICc=1913.96 BIC=1949.14					

O modelo ARIMA (3,1,2) foi o que apresentou o menor critério de Akaike e o maior número de coeficientes significativos. Todos os coeficientes dos componentes de média móvel foram significativos, para um intervalo de confiança de 90%.

A análise da função de autocorrelação dos resíduos do modelo ARIMA (3,1,2) indica que os mesmos não estão correlacionados entre si, garantido a eficácia dos coeficientes estimados para o seguinte exercício de previsão do Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico.

Residuals from Regression with ARIMA(3,1,2) errors



B) Fator de Produtividade X

	IPFF		IPFF		IPFF		IPFF		IPFF		IPFF
2019-07-01	100.5157953	2020-07-01	90.77057209	2021-07-01	94.54222181	2022-07-01	89.00481703	2023-07-01	74.82465	2024-07-01	76.70293
2019-08-01	99.25925645	2020-08-01	86.47767877	2021-08-01	81.06317713	2022-08-01	91.16564496	2023-08-01	91.99074	2024-08-01	85.07988
2019-09-01	88.74129607	2020-09-01	93.90487992	2021-09-01	88.71391035	2022-09-01	85.12366034	2023-09-01	76.10205	2024-09-01	79.9763
2019-10-01	99.051955	2020-10-01	95.96031289	2021-10-01	80.79032728	2022-10-01	82.865982	2023-10-01	78.40019	2024-10-01	80.21567
2019-11-01	94.37842467	2020-11-01	78.94937226	2021-11-01	86.34810912	2022-11-01	91.81616836	2023-11-01	73.02421	2024-11-01	81.8176
2019-12-01	89.15377273	2020-12-01	101.4545512	2021-12-01	81.15445767	2022-12-01	106.2320274	2023-12-01	69.40943	2024-12-01	80.8686
2020-01-01	95.41125914	2021-01-01	98.0414129	2022-01-01	77.55573068	2023-01-01	93.16687501	2024-01-01	82.68434	2025-01-01	81.75152
2020-02-01	95.13206988	2021-02-01	97.94593024	2022-02-01	85.77020309	2023-02-01	94.42803398	2024-02-01	76.21992	2025-02-01	80.42265
2020-03-01	89.48478024	2021-03-01	92.77784694	2022-03-01	82.60461533	2023-03-01	91.18124975	2024-03-01	74.85241	2025-03-01	81.24235
2020-04-01	92.92203207	2021-04-01	85.72486714	2022-04-01	84.97136237	2023-04-01	88.85088125	2024-04-01	83.08459	2025-04-01	80.02185
2020-05-01	91.6644502	2021-05-01	91.93458855	2022-05-01	80.3015783	2023-05-01	81.5225136	2024-05-01	82.29464	2025-05-01	81.45106
2020-06-01	96.00322008	2021-06-01	90.98098116	2022-06-01	81.67703428	2023-06-01	71.30286271	2024-06-01	83.2021	2025-06-01	79.80774
Média	94.3099	Média	92.0769		83.7911		88.8884		78.84077		80.77985
Diferença		Diferença	-2.3677%		-9.00%		6.0834%		-11.30%		2.459%

C) Scripts

```
> setwd("F:/SEAE/Saúde/Fator X/Fator X 2024")
> df <- read.csv("BaseR2024.csv", sep = ';', dec = '.')
> View(df)
```

Data	IPCAVAR	JUROS	CAMBIO	PIBR	PRODSFF	HORAS	IPFF
01/01/2002	0.520233	10.62082	2.368797	111793.282	17081	12992090	108.1142
01/02/2002	0.360028	10.65673	2.405759	110502.383	96217	13120927	109.3864
01/03/2002	0.599899	10.18261	2.325754	116708.981	23062	13231013	104.9472
01/04/2002	0.80017	9.62692	2.291747	117680	88.8387	13192543	115.1113
01/05/2002	0.209779	9.83664	2.447424	120522.671	97672	13089805	93.99462
01/06/2002	0.419757	9.69575	2.668285	119894.380	94198	13234360	104.5478
01/07/2002	1.190234	9.91225	2.857646	121778.984	37754	13163623	109.571
01/08/2002	0.649815	9.65971	3.017396	121892.683	16203	13142327	108.1675
01/09/2002	0.719811	9.22707	3.224619	118500.471	34209	13255435	92.00173
01/10/2002	1.310222	10.27692	3.632859	124433.987	72046	13381732	112.0554
01/11/2002	3.020224	9.30057	3.319154	123363.881	39346	13230506	105.1616
01/12/2002	2.099778	9.33058	3.301345	115738.893	44188	13680019	116.7613
01/01/2003	2.250243	9.25421	3.075168	109254.677	45571	13729580	96.43625
01/02/2003	1.570231	8.48764	2.3179167	112418.882	83378	13607543	104.0571
01/03/2003	1.230156	8.36121	3.019576	118461	65.56058	13686017	81.88604
01/04/2003	0.969928	8.17902	2.695454	118039.472	99958	13673435	91.26134
01/05/2003	0.61008	7.74008	2.534891	116537.373	5402	13735996	91.51848
01/06/2003	-0.1501	8.16624	2.479121	114935.775	94129	13649991	95.10202
01/07/2003	0.199979	8.60281	2.479353	120278.479	46688	13705579	99.11353
01/08/2003	0.339974	7.32182	1.2587481	119656.372	73677	13718895	90.63147

01/09/2003	0.780068	5.103815	2.507411	123655.982	24555	13886749	101.2409
01/10/2003	0.289921	4.874659	2.445067	129855.273	60583	13943965	90.23397
01/11/2003	0.340204	6.567867	2.482669	126476.581	89778	13812164	101.3572
01/12/2003	0.519847	6.961987	2.486282	121355.575	92369	14630341	88.70886
01/01/2004	0.759815	7.996375	2.415892	114950.181	05276	14772321	93.79144
01/02/2004	0.609857	9.008512	2.472662	113605.562	40677	14731246	72.4163
01/03/2004	0.469884	9.729514	2.445491	128259.977	28043	14936720	88.44197
01/04/2004	0.369922	10.166962	2.440805	126544.180	84399	14948508	92.44726
01/05/2004	0.509839	10.096142	2.601981	126695.582	23911	15182241	92.59481
01/06/2004	0.709805	9.184377	2.617264	127732.377	91381	15367938	86.66485
01/07/2004	0.909828	8.388234	2.519805	130976.273	6887	15456525	81.49542
01/08/2004	0.689857	8.095569	2.475906	129966	76.53941	15616019	83.78358
01/09/2004	0.330194	8.795811	2.383392	130231	80.4119	15625499	87.96918
01/10/2004	0.440085	8.9326	2.353923	133820.677	40542	15764450	83.93376
01/11/2004	0.690043	9.067006	2.293724	135667.373	18262	15696650	79.69758
01/12/2004	0.859796	9.201255	2.218811	131109.977	80879	15387753	86.43658
01/01/2005	0.579844	9.796998	2.184421	121436.791	27865	15484456	100.7668
01/02/2005	0.590178	10.321332	2.103561	119471	69.06287	15384957	76.73482
01/03/2005	0.609789	10.632892	2.184795	132205.789	87224	15474985	99.2749
01/04/2005	0.869825	10.408462	2.071841	130931.793	67689	15601469	102.6387
01/05/2005	0.490031	10.698621	2.959654	130447.385	60413	15643622	93.5409
01/06/2005	-0.0202	11.6374	1.929631	131491	85.30745	15590919	93.53182
01/07/2005	0.250133	12.34388	1.904632	132738.586	20873	15765124	93.47554
01/08/2005	0.170102	12.9551	1.902703	136191.694	75762	15847749	102.2094
01/09/2005	0.350088	12.80067	1.868248	134086.986	72432	15908306	93.18824
01/10/2005	0.749863	12.11538	1.826453	139206.487	89459	15863428	94.71292
01/11/2005	0.550052	11.91371	1.770722	140930.587	42141	15665773	95.3916
01/12/2005	0.359813	11.87517	1.824011	138046.494	95677	15612079	103.9703
01/01/2006	0.590045	11.30564	1.815034	129144.786	76991	15534157	95.4829
01/02/2006	0.410138	11.15454	1.719417	125284.396	89809	15521771	106.7132
01/03/2006	0.42994	10.84088	1.706778	137840.698	01811	15586498	107.4984
01/04/2006	0.209967	11.0451	1.693668	132637.486	29297	15695139	93.9841
01/05/2006	0.100107	11.00753	1.73594	139635.390	58133	15739750	98.37506
01/06/2006	-0.21009	10.71891	1.800142	137061.891	32818	15867104	98.39007
01/07/2006	0.189948	10.59305	1.7591	143012.989	71361	15835066	96.8462
01/08/2006	0.050014	10.41763	1.739067	146663	87.05867	15969568	93.18864
01/09/2006	0.210031	10.09942	1.737163	144083	88.84487	15944641	95.24929
01/10/2006	0.329854	10.34728	1.707548	153031.993	34132	15995982	99.74868
01/11/2006	0.309884	10.32027	1.710729	153912	97.44151	16000923	104.0982
01/12/2006	0.479912	9.742424	1.705481	149258.992	48456	14760862	107.103
01/01/2007	0.440145	9.847948	1.691803	142624.696	99593	14942105	110.965
01/02/2007	0.440119	9.621019	1.657542	138485.291	20676	14914642	104.5342
01/03/2007	0.36996	9.501984	1.653999	152800	84.88372	14790890	98.10118
01/04/2007	0.250011	9.302902	1.609886	149493.287	89093	14931980	100.6169
01/05/2007	0.279902	8.961557	1.572028	154940	95.5322	14930060	109.3786
01/06/2007	0.279872	8.043408	1.531848	152242.6100	6424	15018966	114.5473
01/07/2007	0.240131	7.700139	1.491975	156427.894	70102	14985752	108.024
01/08/2007	0.470142	6.961808	1.551121	157710.594	80274	14909426	108.6936
01/09/2007	0.180035	6.792195	1.502358	152799.989	47713	15162874	100.8729
01/10/2007	0.300014	6.785548	1.424462	164864.989	99756	15106455	101.8386
01/11/2007	0.379819	6.711151	1.405516	162623.896	69607	15207982	108.6879
01/12/2007	0.740167	6.43547	1.411966	157521.496	97772	15082254	109.9132
01/01/2008	0.539973	6.329788	1.399989	153670.7108	7938	15025115	123.7743
01/02/2008	0.490101	6.276902	1.359835	152366.471	83303	15271893	80.40359
01/03/2008	0.480102	6.160406	1.342371	161612.783	93795	15186238	94.4827
01/04/2008	0.54993	6.024633	1.323459	164597.2112	2559	15473544	124.012
01/05/2008	0.790079	5.734228	1.298633	164950	103.426	15656000	112.9257
01/06/2008	0.740119	5.68488	1.26995	166843.2105	0778	15648617	114.7834
01/07/2008	0.529818	5.634175	1.250656	172775.6109	7074	15777969	118.8582
01/08/2008	0.280026	6.361918	1.26167	170554.1113	9538	15702945	124.0486
01/09/2008	0.259974	6.719464	1.40586	172785.1117	3539	15647380	128.2035
01/10/2008	0.450106	6.813741	1.675476	179676.6117	3455	15856537	126.5034
01/11/2008	0.360071	6.815959	1.710422	170982.3112	0084	15738486	121.6555
01/12/2008	0.280091	7.324907	1.78725	162026.4108	3224	15999638	115.7316
01/01/2009	0.479802	7.067935	1.718403	152648	109.0444	16100558	115.7728
01/02/2009	0.550101	6.380832	1.719168	150397	82.28575	15907770	88.42182
01/03/2009	0.199813	5.769381	1.714862	166400.6103	2772	15950150	110.6837
01/04/2009	0.480098	5.283826	1.628692	162271.2109	8982	15993352	117.4614
01/05/2009	0.469988	4.7162	1.516705	164769.9120	3563	16108902	127.7165
01/06/2009	0.35989	4.521339	1.4474	165806.6119	8241	16234530	126.1678
01/07/2009	0.239965	4.316393	1.42521	171536.7121	478	16449187	126.2401

01/08/2009	0.149955	4.106928	1.363101	171918.2	122.3575	16369351	127.7742
01/09/2009	0.240039	4.127632	1.343699	175371.4	116.393	16442694	121.0036
01/10/2009	0.279989	4.304276	1.283828	187146.8	119.3223	16577214	123.0422
01/11/2009	0.410128	4.252278	1.273858	185664.7	115.9071	16673981	118.8269
01/12/2009	0.369869	4.159027	1.287561	182258.1	126.1025	16035294	134.4283
01/01/2010	0.749936	3.879752	1.300369	169559.5	113.2325	16305895	138.7054
01/02/2010	0.779878	3.642908	1.333859	167636.3	120.9256	16177840	127.7738
01/03/2010	0.51992	3.312855	1.287162	187542.3	122.6717	16401356	127.8523
01/04/2010	0.570156	3.286843	1.259218	182382.2	119.0929	16577388	122.8044
01/05/2010	0.430035	3.974207	1.293571	184104.8	114.3676	16727009	116.8769
01/06/2010		4.863465	1.28825	184453.9	108.0058	16725900	110.3829
01/07/2010	0.009965	5.467913	1.264157	191628.2	119.3862	16752640	121.8189
01/08/2010	0.039858	5.909388	1.258345	193585.2	110.4467	16675525	113.2185
01/09/2010	0.44983	5.688195	1.225555	195198.8	122.1043	16723815	124.8073
01/10/2010	0.75009	5.195053	1.195655	201961.8	113.1776	16677424	116.0047
01/11/2010	0.82991	4.757097	1.209872	204574.1	118.8246	16822526	120.7422
01/12/2010	0.630062	4.486234	1.193098	197382	116.56	16222248	122.8238
01/01/2011	0.830129	4.582391	1.174138	184273.8	117.7721	16254134	123.8576
01/02/2011	0.80002	4.863339	1.163747	185451.7	128.2256	16416733	133.5157
01/03/2011	0.789976	5.005704	1.154404	197449.6	129.4613	16440889	134.6042
01/04/2011	0.770039	4.910084	1.100502	194842.2	137.9834	16524198	142.7416
01/05/2011	0.470132	5.037145	1.117618	201397.9	123.6952	16561062	127.6758
01/06/2011	0.149944	5.048562	1.097607	198665.9	119.9975	16622308	123.4028
01/07/2011	0.159961	5.031599	1.082725	200263	104.164	16774391	106.1488
01/08/2011	0.36994	4.844731	1.105052	203628.1	117.2108	16745863	119.6476
01/09/2011	0.530091	4.28577	1.207067	199975.2	108.937	17168233	108.4661
01/10/2011	0.430124	4.421704	1.218456	206469	120.8772	17075148	121.0107
01/11/2011	0.519992	4.462334	1.22666	209555.1	115.2398	17158983	114.8034
01/12/2011	0.499882	4.128177	1.252499	205292.5	118.4621	16450120	123.099
01/01/2012	0.559974	4.219626	1.216814	192869	115.7738	16196427	122.1899
01/02/2012	0.449925	4.299437	1.165639	193763.1	118.5863	16299621	124.3658
01/03/2012	0.209994	4.351965	1.217813	209263	121.9365	16322772	127.698
01/04/2012	0.639982	4.039644	1.252263	201722.7	114.525	16608668	117.8718
01/05/2012	0.359918	3.696709	1.333299	209324.2	113.5025	16438229	118.0306
01/06/2012	0.079886	3.311786	1.373507	205785	119.6291	16704624	122.4177
01/07/2012	0.430124	2.729685	1.354396	211971.3	113.2428	16439424	117.752
01/08/2012	0.409984	2.479672	1.357171	216128.2	128.4715	16895378	129.9819
01/09/2012	0.570039	2.002045	1.354981	206652.9	121.3519	16910339	122.67
01/10/2012	0.590024	1.688169	1.351865	220098.3	130.708	17028740	131.2091
01/11/2012	0.600073	1.521941	1.3666	216348.6	124.311	17051226	124.623
01/12/2012	0.790102	1.24851	1.362281	208164.2	123.4589	16954647	124.4737
01/01/2013	0.859968	0.900259	1.322915	203986.8	127.2693	16838438	129.201
01/02/2013	0.599982	0.75916	1.284529	197416.5	116.1737	17060448	116.4023
01/03/2013	0.47001	0.526541	1.281129	214526.8	113.2431	16986689	113.9586
01/04/2013	0.550046	0.719749	1.28384	219182.4	122.6856	17300999	121.2179
01/05/2013	0.369927	0.859934	1.300543	215846.2	119.6248	17346971	117.8804
01/06/2013	0.260099	1.128519	1.388526	212068.8	129.9862	17664825	125.7859
01/07/2013	0.029871	1.843695	1.441534	220714.1	118.1238	17347244	116.3995
01/08/2013	0.239977	2.223792	1.499136	220761.7	115.5818	17651974	111.9284
01/09/2013	0.349978	2.873058	1.44871	217070.1	119.6876	17810163	114.8749
01/10/2013	0.56994	3.224297	1.389332	229317.4	115.2212	17968752	109.6121
01/11/2013	0.540116	3.474936	1.451864	225501.8	123.4043	17854381	118.1489
01/12/2013	0.919957	3.76668	1.473988	221986.7	116.101	17491288	113.464
01/01/2014	0.549878	4.342408	1.49248	214170.4	126.0269	17245871	124.9172
01/02/2014	0.689975	4.495178	1.484819	213745.7	138.1634	17538290	134.6635
01/03/2014	0.920048	4.236445	1.438653	221886	120.2846	17757534	115.7901
01/04/2014	0.670022	4.31922	1.3743	221573	127.7224	17862278	122.229
01/05/2014	0.459931	4.253961	1.363304	221272.8	125.9017	17897314	120.2507
01/06/2014	0.399995	4.108695	1.368608	211258.6	112.8835	18062026	106.8337
01/07/2014	0.010105	4.129271	1.363328	222951.6	130.6111	17520201	127.4339
01/08/2014	0.250081	4.118776	1.386243	220965.3	115.911	17741806	111.6789
01/09/2014	0.569971	3.891019	1.417942	223186.6	125.3992	18251760	117.4449
01/10/2014	0.41992	4.064989	1.481524	230168.9	114.5976	18386607	106.5413
01/11/2014	0.50998	4.312042	1.531401	224304.2	117.8827	18043343	111.6805
01/12/2014	0.779955	4.861058	1.568971	223730.5	118.722	18154273	111.7883
01/01/2015	1.239944	4.370321	1.536906	209203.5	107.6857	18176975	101.2699
01/02/2015	1.219892	4.130313	1.627544	203436.3	103.2805	17506109	100.8492
01/03/2015	1.320084	4.116856	1.795483	221618.6	112.0156	18302661	104.6185
01/04/2015	0.710039	4.167931	1.72993	212296.8	96.57536	18519937	89.13966

01/05/20150.739896	4.311727	1.733363	208665.3104.8891	1845553597.15116
01/06/20150.790114	4.302856	1.752703	206257.2107.1354	1837898199.64501
01/07/20150.619898	3.771146	1.80714	211968.5109.195	18379751 101.5564
01/08/20150.219962	4.222326	1.966109	209102.8107.421	18266815 100.5241
01/09/20150.539956	4.253441	2.168887	207239.8108.2069	18380228 100.6348
01/10/20150.819886	3.839853	2.138878	214337.8113.6023	18475424 105.1083
01/11/20151.009998	3.325827	2.063352	209125.5109.0612	18204498 102.4084
01/12/20150.959903	3.141661	2.09274	208367.2112.6975	17064141 112.8948
01/01/20161.269927	3.111124	2.162249	192005.7104.3989	1791328499.62417
01/02/20160.899955	3.438073	2.098597	193656.7104.1278	17362329 102.5186
01/03/20160.429955	4.354864	1.95382	207493 116.3401	18271914 108.8402
01/04/20160.610073	4.45855	1.876716	203488.5112.6062	18087462 106.4214
01/05/20160.779901	4.417085	1.852721	200214.1106.8232	17740434 102.9309
01/06/20160.349929	4.87511	1.791324	201631.4117.0962	17907681 111.7758
01/07/20160.52008	4.979253	1.703698	200739.398.94986	1801555593.88834
01/08/20160.439992	4.749279	1.665177	203038.8108.3329	18139314 102.0901
01/09/20160.080013	5.230681	1.692487	200490.6116.1161	18208517 109.0089
01/10/20160.260098	5.725521	1.65536	205781 101.156	1842614293.84286
01/11/20160.180102	6.461151	1.735459	207847.695.07297	1826202688.99226
01/12/20160.299911	6.926476	1.739985	207720.888.54548	1790984684.51206
01/01/20170.380049	7.418782	1.659557	194398.8109.4817	17703196 105.7143
01/02/20170.330006	7.6949	1.608834	192561.9113.1856	17262299 112.0822
01/03/20170.249913	7.247599	1.616323	210754.595.29642	1807442790.12726
01/04/20170.139992	7.213011	1.620345	201915.4100.107	1825009993.76553
01/05/20170.310038	7.290486	1.651715	206135.8108.2735	18141480 102.0219
01/06/2017-0.23	6.943246	1.701054	203342.5100.1682	1797588095.25411
01/07/20170.240053	7.105694	1.651527	205257.3100.293	1788736695.84472
01/08/20170.189931	6.533631	1.626245	207634.3100.8468	1786365196.5019
01/09/20170.159899	5.668461	1.6236	202948 81.54497	1750525979.62928
01/10/20170.420093	5.169047	1.647178	211162.495.56588	1784729691.53234
01/11/20170.280051	4.470861	1.682113	212517 102.4271	1807278696.87992
01/12/20170.440048	3.936552	1.695061	213073.494.90206	1781002291.08677
01/01/20180.290046	3.932603	1.655421	203211 118.4509	17808746 113.6971
01/02/20180.320034	3.767913	1.67051	197918 107.9222	17938166 102.8435
01/03/20180.089963	3.797397	1.688748	215726.2109.705	18095255 103.6348
01/04/20180.219958	3.539416	1.755542	214676.8107.2568	18178917 100.8558
01/05/20180.400053	3.446586	1.870086	204586.698.58696	1854357090.88041
01/06/20181.260014	1.924394	1.918188	209920.592.0247	1846716885.18208
01/07/20180.330065	1.832951	1.941519	212079.899.32046	1813771493.60527
01/08/2018-0.0899	2.118169	1.998153	214740.7110.1179	18361318 102.5176
01/09/20180.479971	1.792879	2.087395	205733.1104.4092	1878862894.99217
01/10/20180.449926	1.762646	1.901685	217400.1103.0456	1865729794.41152
01/11/2018-0.21004	2.26243	1.918637	216284.1108.9119	1880733498.99019
01/12/20180.150011	2.558585	1.966901	213335 113.8105	17659588 110.1656
01/01/20190.319962	2.528002	1.886759	205019.396.24286	1764024693.26271
01/02/20190.429945	2.415795	1.875204	203404.3103.7473	17559921 100.9947
01/03/20190.749962	1.744883	1.929958	210813.3102.7134	1785805198.3189
01/04/20190.56997	1.390782	1.951127	213570.7107.8451	17956752 102.6637
01/05/20190.130018	1.664218	2.001759	214103.5104.1208	1814638598.08246
01/06/20190.009974	2.934935	1.929543	207687.497.46869	1823253191.38235
01/07/20190.190055	3.078781	1.890552	219344.7106.3328	18083269 100.5158
01/08/20190.110065	2.389459	2.010605	218190 104.0147	1791297599.25926
01/09/2019-0.03996	2.737371	2.065375	214595.995.3647	1836986788.7413
01/10/20190.100041	2.774634	2.051822	224996 108.2285	1867767199.05196
01/11/20190.510026	1.573561	2.081374	219886 101.5933	1840079294.37842
01/12/20191.150052	0.27213	2.040952	216896.796.639	1852920789.15377
01/01/20200.209953	0.199851	2.058697	208740.6103.7928	1859567195.41126
01/02/20200.250027	0.177766	2.15117	209691.1100.7975	1811202495.13207
01/03/20200.069975	0.626159	2.408273	215494.799.93251	1908981789.48478
01/04/2020-0.30999	1.221415	2.61367	193092.8106.6479	1961904792.92203
01/05/2020-0.37998	1.111404	2.777252	197109 106.0164	1977044291.66445
01/06/20200.259995	0.438238	2.562195	206657.6111.4563	1984554296.00322
01/07/20200.359969	-0.15212	2.608253	218390.7104.7949	1973509690.77057
01/08/20200.240054	-0.4866	2.701188	215652 99.36859	1964216086.47768
01/09/20200.640042	-1.19778	2.659668	217855.8107.3983	1955029293.90488
01/10/20200.860018	-1.94225	2.750671	224475.6109.5157	1950873195.96031
01/11/20200.890013	-2.31157	2.63211	224693.590.11821	1951228078.94937
01/12/20201.350036	-2.50433	2.477	230112.5110.0561	18543284 101.4546
01/01/20210.249973	-2.54325	2.577047	220702.1107.5519	1875222698.04141
01/02/20210.859989	-3.13263	2.594325	228067.4104.284	1820016497.94593
01/03/20210.930025	-3.64703	2.692878	246125.5102.0681	1880571192.77785

01/04/2021	0.309971	-3.84913	2.663002	235155.797	40708	1942351685.72487
01/05/2021	0.830067	-4.41073	2.528348	231102.9105	1842	1955760191.93459
01/06/2021	0.530006	-4.23368	2.411553	230402.6104	1681	1957168990.98098
01/07/2021	0.959969	-4.445	2.459852	238420.9107	5431	1944468094.54222
01/08/2021	0.869988	-4.25764	2.490875	236790.293	16451	1964585981.06318
01/09/2021	1.159963	-4.36876	2.485407	232376.3104	2019	2007834988.71391
01/10/2021	1.249956	-3.95095	2.599714	232864.794	1484	1992038480.79033
01/11/2021	0.950069	-2.789	2.605203	235167.6100	4418	1988409586.34811
01/12/2021	0.729958	-1.18206	2.649172	235336.292	35865	1945401981.15446
01/01/2022	0.540029	-1.11382	2.594874	213492.386	87344	1914772877.55573
01/02/2022	1.010062	-0.04854	2.430565	219663.198	08597	1954855285.7702
01/03/2022	1.62005	-0.13424	2.311027	241547.594	10909	1947472882.60462
01/04/2022	1.060018	-0.42952	2.199158	236351.788	4724	1779833484.97136
01/05/2022	0.470007	0.697018	2.300041	237983.193	39762	1988180780.30158
01/06/2022	0.670058	0.896558	2.357187	236769.995	00135	1988263581.67703
01/07/2022	-0.68	2.798777	2.523077	245836.9102	4388	1967410589.00482
01/08/2022	-0.35995	4.463193	2.428047	247880.3105	0343	1969445891.16564
01/09/2022	-0.29004	6.047631	2.488985	244109.9100	0901	2009947785.12366
01/10/2022	0.590078	6.74331	2.49341	249135.498	79744	2038043982.86598
01/11/2022	0.409961	7.317486	2.501346	248127.9109	8679	2045482891.81617
01/12/2022	0.619968	7.434797	2.473539	246388.5128	2271	20633295106.232
01/01/2023	0.529959	7.445559	2.452077	225927.5109	9892	2018054193.16688
01/02/2023	0.839991	7.62677	2.427373	229215.7108	3608	1961621994.42803
01/03/2023	0.710034	8.599286	2.430703	257758.3108	7421	2038620591.18125
01/04/2023	0.610015	9.085023	2.336973	248407.8107	2513	2063407588.85088
01/05/2023	0.229925	9.346316	2.317014	248219.297	35372	2041357881.52251
01/06/2023	-0.07997	10.1671	2.262552	245916	85.90113	2059377971.30286
01/07/2023	0.119971	9.286844	2.240773	250224.191	01531	2079284574.82465
01/08/2023	0.230056	8.203785	2.295147	253066.3110	7463	2057922991.99074
01/09/2023	0.260052	7.400959	2.313123	247773.193	91439	2109502076.10205
01/10/2023	0.239976	7.470784	2.369199	257554.595	72666	2087180178.40019
01/11/2023	0.280047	7.151489	2.288569	258826.288	9893	2083123873.02421
01/12/2023	0.560014	6.928625	2.280617	254016.981	52668	2007823069.40943
01/01/2024	0.420033	6.835162	2.286016	236732.894	8715	1961356982.68434
01/02/2024	0.829937	6.36733	2.300394	237780.689	60221	2009529576.21992
01/03/2024	0.159955	6.807165	2.312695	254712.890	00425	2055423774.85241
01/04/2024	0.37996	6.714399	2.380306	260169.499	48391	2046805083.08459
01/05/2024	0.460027	6.287149	2.371344	251570.699	53714	2067558182.29464
01/06/2024	0.210049	5.92198	2.48301	253347.9101	1232	2077593583.2021
01/07/2024	0.380033	5.64756	2.547787	262358.797	81595	2179926676.70293
01/08/2024	-0.01995	5.911736	2.55795	258501.3101	339	2036075985.07988
01/09/2024	0.439963	5.817787	2.546272	255922.897	56889	2085423179.9763

```

> library(tseries)
> library(urca)
> library(forecast)
> library(fpp)
> library(expsmooth)
> library(lmtest)
> library(zoo)
> library(vars)
> library(tidyverse)
> str(df)
'data.frame': 273 obs. of 8 variables:
 $ Data : chr "2002-01-01" "2002-02-01" "2002-03-01" "2002-04-01" ...
 $ IPCAVAR: num 0.52 0.36 0.6 0.8 0.21 ...
 $ JUROS: num 10.62 10.66 10.18 9.63 9.84 ...
 $ CAMBIOR: num 2.37 2.41 2.33 2.29 2.45 ...
 $ PIBR : num 111793 110502 116709 117680 120523 ...
 $ PRODSFF: num 82.2 84 81.2 88.8 72 ...
 $ HORAS : num 12992090 13120927 13231013 13192543 13089805 ...
 $ IPFF : num 108 109 105 115 94 ...

```

```

> df$Data <-as.Date(df$Data)
> x=ur.pp(df$IPFF, type = c("Z-tau"), model = c("constant"))
> summary(x)

```

```

#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####

```

Test regression with intercept

```

Call:
lm(formula = y ~ y.l1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-39.025  -6.472   0.212   6.247  28.038

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 20.32047    3.81649   5.324 2.13e-07 ***
y.l1         0.80072    0.03684  21.733 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 9.146 on 270 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6363, Adjusted R-squared:  0.6349
F-statistic: 472.3 on 1 and 270 DF, p-value: < 2.2e-16

```

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -4.8427

```

      aux. Z statistics
Z-tau-mu      4.7604

Critical values for Z statistics:
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.455951 -2.872279 -2.572447

```

```

> x=ur.pp(df$IPFF, type = c("Z-tau"), model = c("trend"))
> summary(x)

```

```

#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####

```

Test regression with intercept and trend

```

Call:
lm(formula = y ~ y.l1 + trend)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-39.440  -5.897   0.038   5.744  26.773

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 23.417720    4.036535   5.801 1.84e-08 ***
y.l1         0.770576    0.039005  19.756 < 2e-16 ***
trend        -0.016636    0.007477  -2.225  0.0269 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 9.08 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6428, Adjusted R-squared:  0.6402
F-statistic: 242.1 on 2 and 269 DF, p-value: < 2.2e-16

```

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -5.4591

```

      aux. Z statistics
Z-tau-mu      7.3997
Z-tau-beta    -2.1346

Critical values for Z statistics:
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.995151 -3.42769 -3.136892

```

```

> x=ur.pp(df$PIBR, type = c("Z-tau"), model = c("constant"))
> summary(x)

```

```

#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####

```

Test regression with intercept

```

Call:
lm(formula = y ~ y.l1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-22471.2 -3953.3  -486.8   3936.3  28720.0

```

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 3.943e+03 2.103e+03 1.875 0.0619 .
y.l1        9.820e-01 1.083e-02 90.683 <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

```

Residual standard error: 7315 on 270 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9682, Adjusted R-squared: 0.9681
F-statistic: 8223 on 1 and 270 DF, p-value: < 2.2e-16

```

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -1.2555

```

      aux. Z statistics
Z-tau-mu      1.6101

```

```

Critical values for Z statistics:
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.455951 -2.872279 -2.572447

```

```

> x=ur.pp(df$PIBR, type = c("Z-tau"), model = c("trend"))
> summary(x)

```

```

#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####

```

Test regression with intercept and trend

```

Call:
lm(formula = y ~ y.l1 + trend)

```

```

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-24734.5 -4306.4  -598.8   3601.0 25813.1

```

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 2.499e+04 5.666e+03 4.410 1.50e-05 ***
y.l1        8.710e-01 2.979e-02 29.236 < 2e-16 ***
trend       6.190e+01 1.554e+01 3.983 8.76e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

```

Residual standard error: 7122 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.97, Adjusted R-squared: 0.9698
F-statistic: 4346 on 2 and 269 DF, p-value: < 2.2e-16

```

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -3.7379

```

      aux. Z statistics
Z-tau-mu      6.6671
Z-tau-beta    3.3760

```

```

Critical values for Z statistics:
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.995151 -3.42769 -3.136892

```

```

> x=ur.pp(df$CAMBIOR, type = c("Z-tau"), model = c("constant"))
> summary(x)

```

```

#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####

```

Test regression with intercept

```

Call:
lm(formula = y ~ y.l1)

```

```

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.31229 -0.04290 -0.00674  0.03723  0.42238

```

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.022094 0.019027 1.161 0.247
y.l1        0.988763 0.009617 102.812 <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Residual standard error: 0.08287 on 270 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9751, Adjusted R-squared: 0.975
F-statistic: 1.057e+04 on 1 and 270 DF, p-value: < 2.2e-16

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -1.5448

aux. Z statistics
Z-tau-mu 1.517

Critical values for Z statistics:
1pct 5pct 10pct
critical values -3.455951 -2.872279 -2.572447

```
> x=ur.pp(df$CAMBIOR, type = c("Z-tau"), model = c("trend"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# Phillips-Perron Unit Root Test #  
#####
```

Test regression with intercept and trend

Call:
lm(formula = y ~ y.l1 + trend)

Residuals:
Min 1Q Median 3Q Max
-0.29817 -0.04085 -0.00751 0.03764 0.43747

Coefficients:
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 2.551e-02 1.911e-02 1.335 0.183
y.l1 9.869e-01 9.664e-03 102.129 <2e-16 ***
trend 9.959e-05 6.430e-05 1.549 0.123

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.08265 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9753, Adjusted R-squared: 0.9751
F-statistic: 5314 on 2 and 269 DF, p-value: < 2.2e-16

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -1.6754

aux. Z statistics
Z-tau-mu 0.4854
Z-tau-beta 1.3285

Critical values for Z statistics:
1pct 5pct 10pct
critical values -3.995151 -3.42769 -3.136892

```
> x=ur.pp(df$JUROSUR, type = c("Z-tau"), model = c("constant"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# Phillips-Perron Unit Root Test #  
#####
```

Test regression with intercept

Call:
lm(formula = y ~ y.l1)

Residuals:
Min 1Q Median 3Q Max
-2.16999 -0.28865 -0.03667 0.25939 1.85880

Coefficients:
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.05618 0.05522 1.017 0.31
y.l1 0.98577 0.00868 113.574 <2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.5271 on 270 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9795, Adjusted R-squared: 0.9794
F-statistic: 1.29e+04 on 1 and 270 DF, p-value: < 2.2e-16

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -2.0498

```

      aux. Z statistics
Z-tau-mu      1.4545

Critical values for Z statistics:
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.455951 -2.872279 -2.572447

> x=ur.pp(df$JUROSr, type = c("Z-tau"), model = c("trend"))
> summary(x)

#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####

Test regression with intercept and trend

Call:
lm(formula = y ~ y.l1 + trend)

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.15824 -0.29255 -0.03688  0.25662  1.85174

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.0470734  0.0657064   0.716   0.474
y.l1        0.9875108  0.0110287  89.540 <2e-16 ***
trend       0.0001328  0.0005172   0.257   0.798
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.528 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9795, Adjusted R-squared:  0.9793
F-statistic: 6427 on 2 and 269 DF, p-value: < 2.2e-16

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -1.9429

      aux. Z statistics
Z-tau-mu      -0.5338
Z-tau-beta     -0.5265

Critical values for Z statistics:
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.995151 -3.42769 -3.136892

> x=ur.pp(df$IPCAVAR, type = c("Z-tau"), model = c("constant"))
> summary(x)

#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####

Test regression with intercept

Call:
lm(formula = y ~ y.l1)

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.28931 -0.15317 -0.01183  0.15425  1.99438

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.17331    0.02941   5.894 1.12e-08 ***
y.l1        0.65067    0.04622  14.079 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3028 on 270 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4234, Adjusted R-squared:  0.4212
F-statistic: 198.2 on 1 and 270 DF, p-value: < 2.2e-16

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -7.648

      aux. Z statistics
Z-tau-mu      5.9637

Critical values for Z statistics:
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.455951 -2.872279 -2.572447

```

```
> x=ur.pp(df$IPCAVAR, type = c("Z-tau"), model = c("trend"))
> summary(x)
```

```
#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####
```

Test regression with intercept and trend

```
Call:
lm(formula = y ~ y.l1 + trend)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.25856 -0.15292 -0.01291  0.15444  1.96677
```

```
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.1773235  0.0296018   5.990 6.69e-09 ***
y.l1         0.6428749  0.0466982  13.767 < 2e-16 ***
trend        -0.0002684  0.0002363  -1.136   0.257
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.3027 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4261, Adjusted R-squared:  0.4218
F-statistic: 99.86 on 2 and 269 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -7.7374

```
      aux. Z statistics
Z-tau-mu      5.7084
Z-tau-beta    -1.1473
```

```
Critical values for Z statistics:
      1pct    5pct   10pct
critical values -3.995151 -3.42769 -3.136892
```

```
> x=ur.pp(diff(df$IPIFF), type = c("Z-tau"), model = c("constant"))
> summary(x)
```

```
#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####
```

Test regression with intercept

```
Call:
lm(formula = y ~ y.l1)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-36.886 -4.894  0.087   5.608  36.114
```

```
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.14739   0.52124  -0.283   0.778
y.l1         -0.45722   0.05426  -8.427 2.17e-15 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 8.58 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2089, Adjusted R-squared:  0.2059
F-statistic: 71.01 on 1 and 269 DF, p-value: 2.168e-15
```

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -33.8801

```
      aux. Z statistics
Z-tau-mu    -0.3522
```

```
Critical values for Z statistics:
      1pct    5pct   10pct
critical values -3.456035 -2.872317 -2.572467
```

```
> x=ur.pp(diff(df$IPIFF), type = c("Z-tau"), model = c("trend"))
> summary(x)
```

```
#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####
```

Test regression with intercept and trend

Call:
lm(formula = y ~ y.l1 + trend)

Residuals:
Min 1Q Median 3Q Max
-36.993 -4.918 0.034 5.662 36.010

Coefficients:
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.146544 0.522160 -0.281 0.779
y.l1 -0.457330 0.054353 -8.414 2.4e-15 ***
trend -0.001705 0.006674 -0.255 0.799

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 8.595 on 268 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.2091, Adjusted R-squared: 0.2031
F-statistic: 35.42 on 2 and 268 DF, p-value: 2.249e-14

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -33.8549

aux. Z statistics
Z-tau-mu -0.4834
Z-tau-beta -0.3176

Critical values for Z statistics:
1pct 5pct 10pct
critical values -3.995269 -3.427747 -3.136926

```
> x=ur.pp(diff(df$PIBR), type = c("Z-tau"), model = c("constant"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# Phillips-Perron Unit Root Test #  
#####
```

Test regression with intercept

Call:
lm(formula = y ~ y.l1)

Residuals:
Min 1Q Median 3Q Max
-22437.4 -4196.9 -303.9 3803.6 28425.3

Coefficients:
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 619.23838 443.35475 1.397 0.1637
y.l1 -0.15264 0.06027 -2.533 0.0119 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 7279 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.02329, Adjusted R-squared: 0.01966
F-statistic: 6.414 on 1 and 269 DF, p-value: 0.01189

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -21.7487

aux. Z statistics
Z-tau-mu 1.589

Critical values for Z statistics:
1pct 5pct 10pct
critical values -3.456035 -2.872317 -2.572467

```
> x=ur.pp(diff(df$PIBR), type = c("Z-tau"), model = c("trend"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# Phillips-Perron Unit Root Test #  
#####
```

Test regression with intercept and trend

Call:
lm(formula = y ~ y.l1 + trend)

Residuals:

```
      Min      1Q  Median      3Q      Max
-22303.8 -4240.2 -358.5  3765.3 28577.5
```

Coefficients:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 619.94931  444.14842   1.396   0.164
y.l1        -0.15275   0.06038  -2.530   0.012 *
trend       -1.29796   5.66210  -0.229   0.819
```

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Residual standard error: 7292 on 268 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.02348, Adjusted R-squared: 0.01619
F-statistic: 3.222 on 2 and 268 DF, p-value: 0.04143

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -21.7058

```
      aux. Z statistics
Z-tau-mu      2.5406
Z-tau-beta    -0.2600
```

Critical values for Z statistics:

```
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.995269 -3.427747 -3.136926
```

```
> x=ur.pp(diff(df$CAMBIOR), type = c("Z-tau"), model = c("constant"))
> summary(x)
```

```
#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####
```

Test regression with intercept

```
Call:
lm(formula = y ~ y.l1)
```

```
Residuals:
      Min      1Q  Median      3Q      Max
-0.41583 -0.04151 -0.00426  0.03313  0.35623
```

Coefficients:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.0003445  0.0048945   0.070   0.944
y.l1        0.2493234  0.0590258   4.224 3.29e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Residual standard error: 0.08057 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.0622, Adjusted R-squared: 0.05872
F-statistic: 17.84 on 1 and 269 DF, p-value: 3.289e-05

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -12.7797

```
      aux. Z statistics
Z-tau-mu      0.0709
```

Critical values for Z statistics:

```
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.456035 -2.872317 -2.572467
```

```
> x=ur.pp(diff(df$CAMBIOR), type = c("Z-tau"), model = c("trend"))
> summary(x)
```

```
#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####
```

Test regression with intercept and trend

```
Call:
lm(formula = y ~ y.l1 + trend)
```

```
Residuals:
      Min      1Q  Median      3Q      Max
-0.40450 -0.03824 -0.00201  0.03225  0.36648
```

Coefficients:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 3.131e-04  4.892e-03   0.064   0.949
y.l1        2.436e-01  5.921e-02   4.114 5.19e-05 ***
```

```
trend      7.084e-05  6.276e-05  1.129  0.260
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.08053 on 268 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.06664, Adjusted R-squared:  0.05967
F-statistic: 9.567 on 2 and 268 DF,  p-value: 9.699e-05
```

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -12.8163

```
      aux. Z statistics
Z-tau-mu      0.0619
Z-tau-beta    1.1323
```

```
Critical values for Z statistics:
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.995269 -3.427747 -3.136926
```

```
> x=ur.pp(diff(df$JUROSUR), type = c("Z-tau"), model = c("constant"))
> summary(x)
```

```
#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####
```

Test regression with intercept

```
Call:
lm(formula = y ~ y.l1)
```

```
Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.6282 -0.2632 -0.0156  0.2477  1.8219
```

```
Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.009991  0.028760  -0.347   0.729
y.l1         0.452627  0.054369   8.325 4.31e-15 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.4732 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2049, Adjusted R-squared:  0.2019
F-statistic: 69.31 on 1 and 269 DF,  p-value: 4.309e-15
```

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -10.0487

```
      aux. Z statistics
Z-tau-mu      -0.3468
```

```
Critical values for Z statistics:
      1pct      5pct      10pct
critical values -3.456035 -2.872317 -2.572467
```

```
> x=ur.pp(diff(df$JUROSUR), type = c("Z-tau"), model = c("trend"))
> summary(x)
```

```
#####
# Phillips-Perron Unit Root Test #
#####
```

Test regression with intercept and trend

```
Call:
lm(formula = y ~ y.l1 + trend)
```

```
Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.59977 -0.27471 -0.01827  0.24788  1.83801
```

```
Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.0101817  0.0287845  -0.354   0.724
y.l1         0.4495764  0.0545662   8.239 7.75e-15 ***
trend         0.0002760  0.0003688   0.748   0.455
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.4736 on 268 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2065, Adjusted R-squared:  0.2006
F-statistic: 34.88 on 2 and 268 DF,  p-value: 3.449e-14
```

Value of test-statistic, type: Z-tau is: -10.0651

```
      aux. Z statistics
Z-tau-mu      -0.3578
Z-tau-beta    0.7468
```

Critical values for Z statistics:
1pct 5pct 10pct
critical values -3.995269 -3.427747 -3.136926

```
> x=ur.kpss(df$IPIFF, type = c("mu"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: mu with 5 lags.

Value of test-statistic is: 1.5043

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.347 0.463 0.574 0.739

```
> x=ur.kpss(df$IPIFF, type = c("tau"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: tau with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.8868

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

```
> x=ur.kpss(df$PIBR, type = c("mu"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: mu with 5 lags.

Value of test-statistic is: 4.1457

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.347 0.463 0.574 0.739

```
> x=ur.kpss(df$PIBR, type = c("tau"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: tau with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.7444

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

```
> x=ur.kpss(df$CAMBIOR, type = c("mu"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: mu with 5 lags.

Value of test-statistic is: 1.0395

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct

critical values 0.347 0.463 0.574 0.739

```
> x=ur.kpss(df$CAMBIOR, type = c("tau"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: tau with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.9323

Critical value for a significance level of:

	10pct	5pct	2.5pct	1pct
critical values	0.119	0.146	0.176	0.216

```
> x=ur.kpss(df$JUROSr, type = c("mu"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: mu with 5 lags.

Value of test-statistic is: 2.0829

Critical value for a significance level of:

	10pct	5pct	2.5pct	1pct
critical values	0.347	0.463	0.574	0.739

```
> x=ur.kpss(df$JUROSr, type = c("tau"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: tau with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.2755

Critical value for a significance level of:

	10pct	5pct	2.5pct	1pct
critical values	0.119	0.146	0.176	0.216

```
> x=ur.kpss(df$IPCAVAR, type = c("mu"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: mu with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.2355

Critical value for a significance level of:

	10pct	5pct	2.5pct	1pct
critical values	0.347	0.463	0.574	0.739

```
> x=ur.kpss(df$IPCAVAR, type = c("tau"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: tau with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.1019

Critical value for a significance level of:

	10pct	5pct	2.5pct	1pct
critical values	0.119	0.146	0.176	0.216

```
> x=ur.kpss(diff(df$IPPF), type = c("mu"))
> summary(x)
```

```
#####
# KPSS Unit Root Test #
#####
```

Test is of type: mu with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.0452

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.347 0.463 0.574 0.739

```
> x=ur.kpss(diff(df$IPFF), type = c("tau"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.0242

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

```
> x=ur.kpss(diff(df$PIBR), type = c("mu"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: mu with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.046

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.347 0.463 0.574 0.739

```
> x=ur.kpss(diff(df$PIBR), type = c("tau"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.0328

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

```
> x=ur.kpss(diff(df$CAMBIOR), type = c("mu"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: mu with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.1936

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.347 0.463 0.574 0.739

```
> x=ur.kpss(diff(df$CAMBIOR), type = c("tau"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.0403

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

```
> x=ur.kpss(diff(df$JUOSR), type = c("mu"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: mu with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.1132

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.347 0.463 0.574 0.739

```
> x=ur.kpss(diff(df$JUROSr), type = c("tau"))  
> summary(x)
```

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 5 lags.

Value of test-statistic is: 0.049

Critical value for a significance level of:
10pct 5pct 2.5pct 1pct
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

```
> xreg = cbind(ipcavar=diff(df$IPCAVAR), jurosr=diff(df$JUROSr), cambior=diff(df$CAMBIOR), pibr=diff(df$PIBR))  
> view(xreg)
```

ipcavar	jurosr	cambior	pibr
-0.1602	0.035905	0.036962	-1290.89
0.239871	-0.47412	-0.08	6206.538
0.20027	-0.55568	-0.03401	971.1118
-0.59039	0.209719	0.155677	2842.593
0.209977	-0.1409	0.22086	-628.223
0.770477	0.2165	0.189361	1884.582
-0.54042	-0.25253	0.15975	113.6585
0.069996	-0.43265	0.207223	-3392.21
0.590411	1.049851	0.40824	5933.57
1.710003	-0.97634	-0.31371	-1070.16
-0.92045	0.030001	-0.01781	-7624.97
0.150464	-0.07637	-0.22618	-6484.17
-0.68001	-0.76657	0.104	3164.173
-0.34007	-0.12643	-0.15959	6042.153
-0.26023	-0.18218	-0.32412	-421.608
-0.35985	-0.43895	-0.16056	-1502.07
-0.76018	0.426164	-0.05577	-1601.6
0.350082	0.436565	0.000232	5342.674
0.139995	-1.28099	0.108128	-622.031
0.440094	-2.21801	-0.08007	3999.614
-0.49015	-0.22916	-0.06234	6199.247
0.050283	1.693209	0.037602	-3378.65
0.179643	0.394119	0.003613	-5121.05
0.239968	1.034389	-0.07039	-6405.37
-0.14996	1.012137	0.05677	-1344.65
-0.13997	0.721001	-0.02717	14654.39
-0.09996	0.437447	-0.00469	-1715.72
0.139917	-0.07082	0.161176	151.3634
0.199966	-0.91177	0.015282	1036.822
0.200023	-0.79614	-0.09746	3243.817
-0.21997	-0.29267	-0.0439	-1010.1
-0.35966	0.700242	-0.09251	264.9401
0.109891	0.136789	-0.02947	3589.585
0.249959	0.134406	-0.0602	1846.767
0.169753	0.134249	-0.07491	-4557.45
-0.27995	0.595743	-0.03439	-9673.17
0.010334	0.524337	-0.08086	-1965.7
0.01961	0.311552	0.081234	12734.68
0.260036	-0.22443	-0.11295	-1273.98
-0.37979	0.290157	-0.11219	-484.395
-0.51023	0.938785	-0.03002	1043.696
0.270334	0.706477	-0.025	1247.493
-0.08003	0.611219	-0.00193	3453.082
0.179986	-0.15442	-0.03446	-2104.69
0.399775	-0.68529	-0.04179	5119.526

-0.19981 -0.20167 -0.05573 1724.076
-0.19024 -0.03854 0.053289 -2884.15
0.230232 -0.56953 -0.00898 -8901.71
-0.17991 -0.1511 -0.09562 -3860.37
0.019802 -0.31366 -0.01264 12556.27
-0.21997 0.204214 -0.01311 -5203.14
-0.10986 -0.03757 0.042272 6997.916
-0.3102 -0.28862 0.064203 -2573.5
0.400041 -0.12586 -0.04104 5951.05
-0.13993 -0.17542 -0.02003 3650.154
0.160017 -0.31821 -0.0019 -2580.08
0.119823 0.247862 -0.02962 8948.932
-0.01997 -0.02701 0.003182 880.1007
0.170028 -0.57785 -0.00525 -4653.07
-0.03977 0.105524 -0.01368 -6634.34
-2.52E-05 -0.22693 -0.03426 -4139.34
-0.07016 -0.11903 -0.00354 14314.73
-0.11995 -0.19908 -0.04411 -3306.78
0.029891 -0.34134 -0.03786 5446.763
-2.99E-05 -0.91815 -0.04018 -2697.4
-0.03974 -0.34327 -0.03987 4185.295
0.230011 -0.73833 0.059145 1282.686
-0.29011 -0.16961 -0.04876 -4910.6

0.119979 -0.00665 -0.0779 12065
0.079805 -0.0744 -0.01895 -2241.17
0.360349 -0.27568 0.006451 -5102.4
-0.20019 -0.10568 -0.01198 -3850.66
-0.04987 -0.05289 -0.04015 -1304.27
-0.01 -0.1165 -0.01746 9246.302
0.069828 -0.13577 -0.01891 2984.431
0.240149 -0.2904 -0.02483 352.8553
-0.04996 -0.04935 -0.02868 1893.163
-0.2103 -0.0507 -0.01929 5932.46
-0.24979 0.727742 0.011014 -2221.49
-0.02005 0.357546 0.14419 2230.977
0.190132 0.094277 0.269616 6891.488
-0.09003 0.002218 0.034946 -8694.3
-0.07998 0.508948 0.076829 -8955.95
0.199711 -0.25697 -0.06885 -9378.35
0.070299 -0.6871 0.000765 -2251.02
-0.35029 -0.61145 -0.00431 16003.58
0.280285 -0.48555 -0.08617 -4129.33
-0.01011 -0.56763 -0.11199 2498.699
-0.1101 -0.19486 -0.0693 1036.678
-0.11992 -0.20495 -0.02219 5730.037
-0.09001 -0.20946 -0.06211 381.5776
0.090084 0.020704 -0.0194 3453.136
0.03995 0.176644 -0.05987 11775.41
0.130138 -0.052 -0.00997 -1482.06
-0.04026 -0.09325 0.013703 -3406.59
0.380067 -0.27927 0.012808 -12698.6
0.029942 -0.23684 0.03349 -1923.2
-0.25996 -0.33005 -0.0467 19905.96
0.050235 -0.02601 -0.02794 -5160.12
-0.14012 0.687364 0.034354 1722.651
-0.43004 0.889258 -0.00532 349.0998
0.009965 0.604448 -0.02409 7174.246
0.029892 0.441475 -0.00581 1957.043
0.409972 -0.22119 -0.03279 1613.634
0.300261 -0.49314 -0.0299 6762.974
0.079819 -0.43796 0.014217 2612.309
-0.19985 -0.27086 -0.01677 -7192.15
0.200067 0.096157 -0.01896 -13108.2
-0.03011 0.280949 -0.01039 1177.875
-0.01004 0.142365 -0.00934 11997.9
-0.01994 -0.09562 -0.0539 -2607.43
-0.29991 0.127061 0.017116 6555.748
-0.32019 0.011417 -0.02001 -2732.01
0.010018 -0.01696 -0.01488 1597.067
0.209979 -0.18687 0.022327 3365.103
0.160151 -0.55896 0.102015 -3652.88

-0.09997 0.1359340.0113896493.769
0.089869 0.04063 0.0082053086.126
-0.02011 -0.33416 0.025839-4262.64
0.060092 0.091449-0.03569 -12423.5

-0.11005 0.079811-0.05117 894.1038
-0.23993 0.0525290.052174 15499.87
0.429988 -0.31232 0.03445 -7540.28
-0.28006 -0.34294 0.0810367601.515
-0.28003 -0.38492 0.040208-3539.21
0.350237 -0.5821 -0.01911 6186.27
-0.02014 -0.25001 0.0027744156.909
0.160055 -0.47763 -0.00219 -9475.32
0.019985 -0.31388 -0.00312 13445.47
0.010049 -0.16623 0.014735-3749.76
0.190029 -0.27343 -0.00432 -8184.4
0.069865 -0.34825 -0.03937 -4177.34
-0.25999 -0.1411 -0.03839 -6570.37
-0.12997 -0.23262 -0.0034 17110.32
0.080036 0.1932080.0027114655.615
-0.18012 0.1401850.016703-3336.2
-0.10983 0.2685860.087983-3777.38
-0.23023 0.7151760.0530088645.318
0.210105 0.3800970.05760247.614
0.110001 0.649266-0.05043 -3691.65
0.219962 0.35124 -0.05938 12247.27
-0.02982 0.2506390.062531-3815.59
0.379841 0.2917440.022125-3515.04
-0.37008 0.5757280.018492-7816.33
0.140097 0.15277 -0.00766 -424.681
0.230073 -0.25873 -0.04617 8140.303
-0.25003 0.082775-0.06435 -312.99
-0.21009 -0.06526 -0.011 -300.217
-0.05994 -0.14527 0.005303-10014.2
-0.38989 0.020576-0.00528 11692.98
0.239976 -0.0105 0.022915-1986.24
0.319891 -0.22776 0.0316992221.274
-0.15005 0.17397 0.0635826982.27
0.09006 0.2470530.049877-5864.71
0.269974 0.5490170.03757 -573.652
0.45999 -0.49074 -0.03206 -14527.1
-0.02005 -0.24001 0.090638-5767.16
0.100192 -0.01346 0.16793918182.3
-0.61005 0.051075-0.06555 -9321.77
0.029857 0.1437960.003433-3631.54
0.050217 -0.00887 0.019341-2408.07
-0.17022 -0.53171 0.0544375711.309
-0.39994 0.45118 0.158969-2865.73
0.319994 0.0311150.202778-1863.01
0.27993 -0.41359 -0.03001 7098.077
0.190112 -0.51403 -0.07553 -5212.3
-0.05009 -0.18417 0.029387-758.359
0.310025 -0.03054 0.06951 -16361.5
-0.36997 0.326949-0.06365 1651.083
-0.47 0.916791-0.14478 13836.27
0.180119 0.103687-0.0771 -4004.48
0.169828 -0.04147 -0.024 -3274.46
-0.42997 0.458025-0.0614 1417.319
0.17015 0.104143-0.08763 -892.125
-0.08009 -0.22997 -0.03852 2299.506
-0.35998 0.4814020.02731 -2548.14
0.180085 0.49484 -0.03713 5290.41
-0.08 0.7356310.0800992066.538
0.119808 0.4653250.004526-126.816
0.080138 0.492306-0.08043 -13321.9
-0.05004 0.276117-0.05072 -1836.9
-0.08009 -0.4473 0.00748918192.55
-0.10992 -0.03459 0.004022-8839.1
0.170046 0.0774760.0313714220.372
-0.54004 -0.34724 0.049339-2793.3
0.470056 0.162449-0.04953 1914.828

-0.05012 -0.57206 -0.02528 2376.965
-0.03003 -0.86517 -0.00265 -4686.28
0.260194 -0.49941 0.0235788214.451
-0.14004 -0.69819 0.034935 1354.54
0.159997 -0.53431 0.012948556.4374
-0.15 -0.00395 -0.03964 -9862.37
0.029988 -0.16469 0.015089-5293.04
-0.23007 0.0294830.01823817808.24
0.129995 -0.25798 0.066794-1049.46
0.180095 -0.09283 0.114544-10090.2
0.859961 -1.52219 0.0481035333.893
-0.92995 -0.09144 0.0233312159.297
-0.41997 0.2852180.0566342660.905
0.569872 -0.32529 0.089242-9007.58
-0.03004 -0.03023 -0.18571 11666.99
-0.65997 0.4997840.016952-1116
0.360055 0.2961550.048264-2949.15
0.169951 -0.03058 -0.08014 -8315.68
0.109984 -0.11221 -0.01156 -1614.97
0.320016 -0.67091 0.0547547408.987
-0.17999 -0.3541 0.02117 2757.367
-0.43995 0.2734360.050632532.8496
-0.12004 1.270717-0.07222 -6416.12
0.180082 0.143846-0.03899 11657.34
-0.07999 -0.68932 0.120053-1154.7
-0.15003 0.3479120.05477 -3594.14
0.140004 0.037262-0.01355 10400.15
0.409984 -1.20107 0.029552-5110.05
0.640027 -1.30143 -0.04042 -2989.34
-0.9401 -0.07228 0.017746-8156.07
0.040075 -0.02209 0.092473950.5066
-0.18005 0.4483930.2571035803.625
-0.37997 0.5952560.205397-22401.9
-0.06998 -0.11001 0.1635824016.212
0.639971 -0.67317 -0.21506 9548.586
0.099974 -0.59036 0.046057 11733.07
-0.11991 -0.33448 0.092935-2738.66
0.399988 -0.71118 -0.04152 2203.756
0.219976 -0.74447 0.0910036619.813

0.029996 -0.36932 -0.11856 217.8951
0.460023 -0.19276 -0.15511 5419.049
-1.10006 -0.03892 0.100048-9410.44
0.610016 -0.58938 0.0172777365.363
0.070036 -0.5144 0.098553 18058.04
-0.62005 -0.2021 -0.02988 -10969.8
0.520096 -0.5616 -0.13465 -4052.83
-0.30006 0.17705 -0.1168 -700.302
0.429963 -0.21132 0.0483 8018.337
-0.08998 0.1873590.031023-1630.7
0.289975 -0.11111 -0.00547 -4413.9
0.089993 0.4178030.114307488.4111
-0.29989 1.1619480.00549 2302.89
-0.22011 1.6069470.043968168.6074
-0.18993 0.068239-0.0543 -21843.9
0.470032 1.065274-0.16431 6170.772
0.609988 -0.0857 -0.11954 21884.42
-0.56003 -0.29528 -0.11187 -5195.73
-0.59001 1.1265410.100883 1631.358
0.20005 0.1995390.057146-1213.19
-1.35006 1.9022190.16589 9067.04
0.320051 1.664416-0.09503 2043.345
0.069917 1.5844380.060938-3770.37
0.880114 0.6956790.0044255025.476
-0.18012 0.5741760.007936-1007.52
0.210008 0.117311-0.02781 -1739.33
-0.09001 0.010762-0.02146 -20461
0.310033 0.181211-0.0247 3288.163
-0.12996 0.9725160.00333 28542.65
-0.10002 0.485737-0.09373 -9350.53
-0.38009 0.261293-0.01996 -188.617
-0.30989 0.82078 -0.05446 -2303.18

```
0.199938 -0.88025 -0.02178 4308.161
0.110085 -1.08306 0.0543742842.109
0.029996 -0.80283 0.017976-5293.19
-0.02008 0.0698250.0560769781.458
0.04007 -0.31929 -0.08063 1271.668
0.279967 -0.22286 -0.00795 -4809.34
-0.13998 -0.09346 0.005399-17284.1
0.409904 -0.46783 0.014378 1047.787
-0.66998 0.4398350.012301 16932.18
0.220005 -0.09277 0.0676115456.62
0.080067 -0.42725 -0.00896 -8598.81
-0.24998 -0.36517 0.1116661777.28
0.169984 -0.27442 0.0647779010.885
-0.39998 0.2641770.010163-3857.42
0.459911 -0.09395 -0.01168 -2578.53
```

```
> df<-df[-c(1),]
> IPFF<-ts(df$IPFF, start=c(2002,2), freq=12)
> view(IPFF)
```

```
109.3864
104.9472
115.1113
93.99462
104.5478
109.571
108.1675
92.00173
112.0554
105.1616
116.7613
96.43625
104.0571
81.88604
91.26134
91.51848
95.10202
99.11353
90.63147
101.2409
90.23397
101.3572
88.70886
93.79144
72.4163
88.44197
92.44726
92.59481
86.66485
81.49542
83.78358
87.96918
83.93376
79.69758
86.43658
100.7668
76.73482
99.2749
102.6387
93.5409
93.53182
93.47554
102.2094
93.18824
94.71292
95.3916
103.9703
95.4829
106.7132
107.4984
93.9841
98.37506
```

98.39007
96.8462
93.18864
95.24929
99.74868
104.0982
107.103
110.965
104.5342
98.10118
100.6169
109.3786
114.5473
108.024
108.6936
100.8729
101.8386
108.6879
109.9132
123.7743
80.40359
94.4827
124.012
112.9257
114.7834
118.8582
124.0486
128.2035
126.5034
121.6555
115.7316
115.7728
88.42182
110.6837
117.4614
127.7165
126.1678
126.2401
127.7742
121.0036
123.0422
118.8269
134.4283
118.7054
127.7738
127.8523
122.8044
116.8769
110.3829
121.8189
113.2185
124.8073
116.0047
120.7422
122.8238
123.8576
133.5157
134.6042
142.7416
127.6758
123.4028
106.1488
119.6476
108.4661
121.0107
114.8034
123.099
122.1899
124.3658
127.698
117.8718

118.0306
122.4177
117.752
129.9819
122.67
131.2091
124.623
124.4737
129.201
116.4023
113.9586
121.2179
117.8804
125.7859
116.3995
111.9284
114.8749
109.6121
118.1489
113.464
124.9172
134.6635
115.7901
122.229
120.2507
106.8337
127.4339
111.6789
117.4449
106.5413
111.6805

111.7883
101.2699
100.8492
104.6185
89.13966
97.15116
99.64501
101.5564
100.5241
100.6348
105.1083
102.4084
112.8948
99.62417
102.5186
108.8402
106.4214
102.9309
111.7758
93.88834
102.0901
109.0089
93.84286
88.99226
84.51206
105.7143
112.0822
90.12726
93.76553
102.0219
95.25411
95.84472
96.5019
79.62928
91.53234
96.87992
91.08677
113.6971
102.8435
103.6348

100.8558
90.88041
85.18208
93.60527
102.5176
94.99217
94.41152
98.99019
110.1656
93.26271
100.9947
98.3189

102.6637
98.08246
91.38235
100.5158
99.25926
88.7413
99.05196
94.37842
89.15377
95.41126
95.13207
89.48478
92.92203
91.66445
96.00322
90.77057
86.47768
93.90488
95.96031
78.94937
101.4546
98.04141
97.94593
92.77785
85.72487
91.93459
90.98098
94.54222
81.06318
88.71391
80.79033
86.34811
81.15446
77.55573
85.7702
82.60462
84.97136
80.30158
81.67703
89.00482
91.16564
85.12366
82.86598
91.81617
106.232
93.16688
94.42803
91.18125
88.85088
81.52251
71.30286
74.82465
91.99074
76.10205
78.40019
73.02421
69.40943
82.68434

76.21992
74.85241
83.08459
82.29464
83.2021
76.70293
85.07988
79.9763

```
> Acf(IPFF,main="FAC")  
> Pacf(IPFF,main="FACP")  
> ggtsdisplay(df$IPFF,main="IPFF")  
> ggtsdisplay(diff(df$IPFF),main="DIFFIPFF")  
> IPFF_time <- time(IPFF)  
> view(IPFF_time)
```

2002.083
2002.167
2002.25
2002.333
2002.417
2002.5
2002.583
2002.667
2002.75
2002.833
2002.917
2003
2003.083
2003.167
2003.25
2003.333
2003.417
2003.5
2003.583
2003.667
2003.75
2003.833
2003.917
2004
2004.083
2004.167
2004.25
2004.333
2004.417
2004.5
2004.583
2004.667
2004.75
2004.833
2004.917
2005
2005.083
2005.167
2005.25
2005.333
2005.417
2005.5
2005.583
2005.667
2005.75
2005.833
2005.917
2006
2006.083
2006.167
2006.25
2006.333
2006.417
2006.5
2006.583

2006.667
2006.75
2006.833
2006.917
2007
2007.083
2007.167
2007.25
2007.333
2007.417
2007.5
2007.583
2007.667
2007.75
2007.833
2007.917
2008
2008.083
2008.167
2008.25
2008.333
2008.417
2008.5
2008.583

2008.667
2008.75
2008.833
2008.917
2009
2009.083
2009.167
2009.25
2009.333
2009.417
2009.5
2009.583
2009.667
2009.75
2009.833
2009.917
2010
2010.083
2010.167
2010.25
2010.333
2010.417
2010.5
2010.583
2010.667
2010.75
2010.833
2010.917
2011
2011.083
2011.167
2011.25
2011.333
2011.417
2011.5
2011.583
2011.667
2011.75
2011.833
2011.917
2012
2012.083
2012.167
2012.25
2012.333
2012.417

2012.5
2012.583
2012.667
2012.75
2012.833
2012.917
2013
2013.083
2013.167
2013.25
2013.333
2013.417
2013.5
2013.583
2013.667
2013.75
2013.833
2013.917
2014
2014.083
2014.167
2014.25
2014.333
2014.417
2014.5
2014.583
2014.667
2014.75
2014.833
2014.917
2015
2015.083
2015.167
2015.25
2015.333
2015.417
2015.5
2015.583
2015.667
2015.75
2015.833
2015.917
2016
2016.083
2016.167
2016.25
2016.333
2016.417
2016.5
2016.583
2016.667
2016.75
2016.833
2016.917
2017
2017.083
2017.167
2017.25
2017.333
2017.417
2017.5
2017.583
2017.667
2017.75
2017.833
2017.917
2018
2018.083
2018.167
2018.25
2018.333

2018.417
2018.5
2018.583
2018.667
2018.75
2018.833
2018.917
2019
2019.083
2019.167
2019.25
2019.333
2019.417
2019.5
2019.583
2019.667
2019.75
2019.833
2019.917
2020
2020.083
2020.167
2020.25
2020.333
2020.417
2020.5
2020.583
2020.667
2020.75
2020.833
2020.917
2021
2021.083
2021.167
2021.25
2021.333
2021.417
2021.5
2021.583
2021.667

2021.75
2021.833
2021.917
2022
2022.083
2022.167
2022.25
2022.333
2022.417
2022.5
2022.583
2022.667
2022.75
2022.833
2022.917
2023
2023.083
2023.167
2023.25
2023.333
2023.417
2023.5
2023.583
2023.667
2023.75
2023.833
2023.917
2024
2024.083
2024.167

2024.25
2024.333
2024.417
2024.5
2024.583
2024.667

```
> IPFF_lm <- lm(IPFF~IPFF_time)
> summary(IPFF_lm)
```

```
Call:
lm(formula = IPFF ~ IPFF_time)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-37.542 -10.176  -1.293   11.492   38.626
```

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 1743.8809   264.7282   6.587 2.33e-10 ***
IPFF_time    -0.8153     0.1315  -6.201 2.10e-09 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 14.19 on 270 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1247, Adjusted R-squared:  0.1214
F-statistic: 38.45 on 1 and 270 DF, p-value: 2.098e-09
```

```
> library(BETS)
> modArima <- auto.arima(IPFF,xreg=xreg,stepwise=FALSE,trace=TRUE,seasonal=F)
```

Fitting models using approximations to speed things up...

```
Regression with ARIMA(0,1,0)      errors : 1993.954
Regression with ARIMA(0,1,0)      errors : Inf
Regression with ARIMA(0,1,1)      errors : 1905.727
Regression with ARIMA(0,1,1)      errors : Inf
Regression with ARIMA(0,1,2)      errors : 1905.958
Regression with ARIMA(0,1,2)      errors : Inf
Regression with ARIMA(0,1,3)      errors : 1906.567
Regression with ARIMA(0,1,3)      errors : 1908.016
Regression with ARIMA(0,1,4)      errors : 1908.68
Regression with ARIMA(0,1,4)      errors : 1910.137
Regression with ARIMA(0,1,5)      errors : 1910.261
Regression with ARIMA(0,1,5)      errors : 1911.711
Regression with ARIMA(1,1,0)      errors : 1939.819
Regression with ARIMA(1,1,0)      errors : Inf
Regression with ARIMA(1,1,1)      errors : 1905.796
Regression with ARIMA(1,1,1)      errors : 1907.358
Regression with ARIMA(1,1,2)      errors : 1906.569
Regression with ARIMA(1,1,2)      errors : 1908.21
Regression with ARIMA(1,1,3)      errors : 1909.077
Regression with ARIMA(1,1,3)      errors : Inf
Regression with ARIMA(1,1,4)      errors : 1907.283
Regression with ARIMA(1,1,4)      errors : Inf
Regression with ARIMA(2,1,0)      errors : 1927.139
Regression with ARIMA(2,1,0)      errors : Inf
Regression with ARIMA(2,1,1)      errors : 1912.721
Regression with ARIMA(2,1,1)      errors : Inf
Regression with ARIMA(2,1,2)      errors : 1906.726
Regression with ARIMA(2,1,2)      errors : Inf
Regression with ARIMA(2,1,3)      errors : 1908.883
Regression with ARIMA(2,1,3)      errors : Inf
Regression with ARIMA(3,1,0)      errors : 1915.617
Regression with ARIMA(3,1,0)      errors : Inf
Regression with ARIMA(3,1,1)      errors : 1911.695
Regression with ARIMA(3,1,1)      errors : Inf
Regression with ARIMA(3,1,2)      errors : 1905.343
Regression with ARIMA(3,1,2)      errors : 1906.999
Regression with ARIMA(4,1,0)      errors : 1915.735
Regression with ARIMA(4,1,0)      errors : Inf
Regression with ARIMA(4,1,1)      errors : 1908.16
Regression with ARIMA(4,1,1)      errors : Inf
Regression with ARIMA(5,1,0)      errors : 1917.76
Regression with ARIMA(5,1,0)      errors : Inf
```

Now re-fitting the best model(s) without approximations...

```
Best model: Regression with ARIMA(3,1,2)      errors
```

```

> summary(modArima)
Series: IPFF
Regression with ARIMA(3,1,2) errors

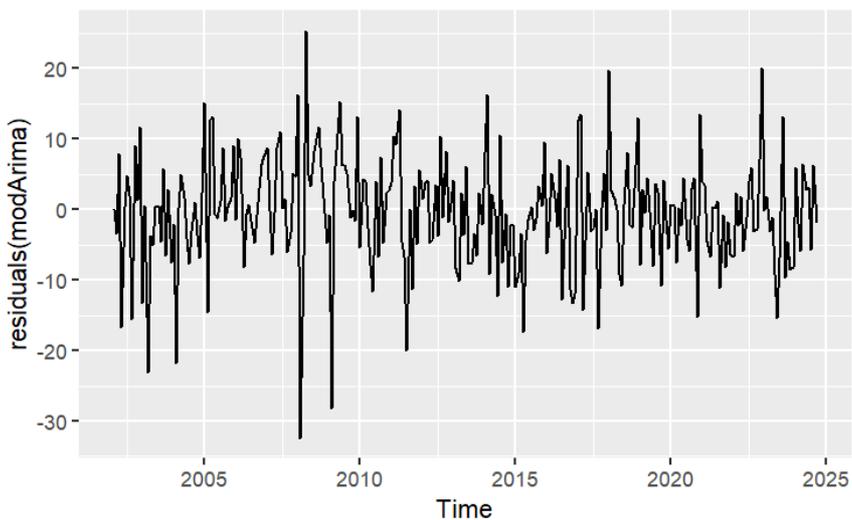
Coefficients:
      ar1      ar2      ar3      ma1      ma2  ipcavar  jurosr  cambior  pibr
-0.7976  0.2606  0.1108  0.1516 -0.8077  0.0654  0.8424  2.0128  0e+00
s.e.    0.0871  0.1209  0.0765  0.0593  0.0550  1.3879  1.0484  5.9706  1e-04

sigma^2 = 65.25: log likelihood = -946.56
AIC=1913.12  AICc=1913.96  BIC=1949.14

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -0.4157345  7.928161  5.947652 -1.003314  5.987544  0.6140645 -0.002711139

```

```
> autoplot(residuals(modArima))
```



```
> checkresiduals(modArima)
```

Ljung-Box test

```
data: Residuals from Regression with ARIMA(3,1,2) errors
Q* = 28.825, df = 19, p-value = 0.06879
```

```
Model df: 5. Total lags used: 24
```

```

> expected_modArima <- matrix(c(0.119979583673802,-0.169966237773567,0.130001268145685,-
0.0966439592455548,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000,
+
+
0.19350853415622,0.256217401226011,0.738529015972911,0.358972137013946,0.528917498022441,-0.281956083996948,-0.0463107
455354272,0.0391625207293966,-0.394437782781498,
+
+
0.0318471488694581,0.082118843002227,0.127312611118471,-0.0468784769981272,-0.00282517602670129,-0.002850059697451,-0.
00287468337025221,-0.00289904879494784,-0.00292315771125207,
+
+
9685.24097945227,3525.18793676666,8746.82969511498,6808.06125154009,6974.85875220282,7145.74279163178,7320.81349002675,
7500.17342053243,7683.92766933545), nrow = 9, ncol = 4)

```

```
> view(expected_modArima)
```

0.11998	-0.19351	0.031847	9685.241
-0.16997	0.256217	0.082119	3525.188
0.130001	0.738529	0.127313	8746.83
-0.09664	0.358972	-0.04688	6808.061
0	0.528917	-0.00283	6974.859
0	-0.28196	-0.00285	7145.743
0	-0.04631	-0.00287	7320.813
0	0.039163	-0.0029	7500.173
0	-0.39444	-0.00292	7683.928

```

> dimnames(expected_modArima)<-
list(c("out24","nov24","dez24","jan25","fev25","mar25","abr25","mai25","jun25"),c("ipcavar","jurosr","cambior","pibr")
)
> view(expected_modArima)

```

ipcavar	jurosr	cambior	pibr
---------	--------	---------	------

```

out/24 0.11998 -0.19351 0.031847 9685.241
nov/24 -0.16997 0.256217 0.082119 3525.188
dez/24 0.130001 0.738529 0.127313 8746.83
jan/25 -0.09664 0.358972 -0.04688 6808.061
fev/25 0 0.528917 -0.00283 6974.859
mar/25 0 -0.28196 -0.00285 7145.743
abr/25 0 -0.04631 -0.00287 7320.813
mai/25 0 0.039163 -0.0029 7500.173
jun/25 0 -0.39444 -0.00292 7683.928

```

```

> myforecast=forecast(modArima,xreg=expected_modArima,level=c(95),h=9)
> print(summary(myforecast))

```

Forecast method: Regression with ARIMA(3,1,2) errors

Model Information:

Series: IPFF

Regression with ARIMA(3,1,2) errors

Coefficients:

	ar1	ar2	ar3	ma1	ma2	ipcavar	jurosr	cambior	pibr
	-0.7976	0.2606	0.1108	0.1516	-0.8077	0.0654	0.8424	2.0128	0e+00
s.e.	0.0871	0.1209	0.0765	0.0593	0.0550	1.3879	1.0484	5.9706	1e-04

sigma^2 = 65.25: log likelihood = -946.56

AIC=1913.12 AICc=1913.96 BIC=1949.14

Error measures:

	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1
Training set	-0.4157345	7.928161	5.947652	-1.003314	5.987544	0.6140645	-0.002711139

Forecasts:

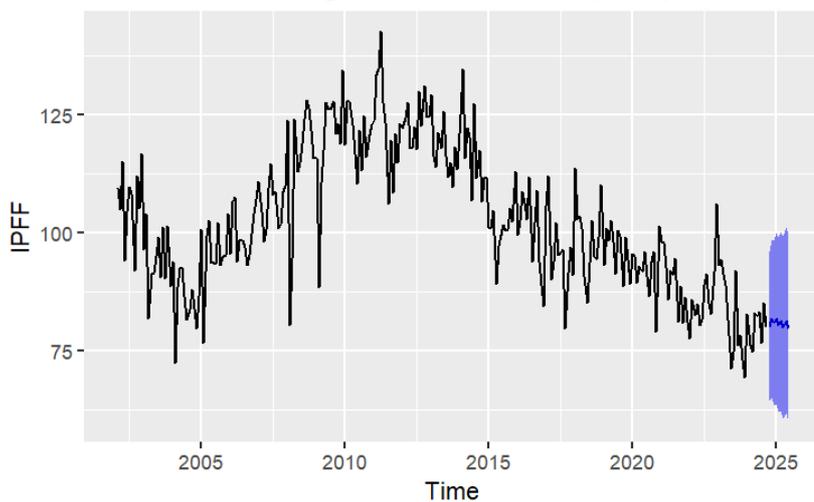
	Point	Forecast	Lo 95	Hi 95
Oct 2024		80.21567	64.38299	96.04834
Nov 2024		81.81760	65.02226	98.61294
Dec 2024		80.86860	63.31585	98.42135
Jan 2025		81.75152	63.60801	99.89503
Feb 2025		80.42265	61.89917	98.94612
Mar 2025		81.24235	62.24206	100.24264
Apr 2025		80.02185	60.69223	99.35147
May 2025		81.45106	61.68575	101.21638
Jun 2025		79.80774	59.72654	99.88895

```

> autoplot(myforecast)

```

Forecasts from Regression with ARIMA(3,1,2) errors



Documento assinado eletronicamente por **Ana Maria Melo Netto Oliveira, Secretário(a) Substituto(a)**, em 24/01/2025, às 11:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mariana Piccoli Lins Cavalcanti, Coordenador(a)-Geral**, em 24/01/2025, às 15:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.economia.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **47806582** e o código CRC **210060E1**.