



Nota Técnica SEI nº 10053/2019/ME

**Assunto:** Definição do Fator de Produtividade (Fator X), referente ao reajuste de preços de medicamentos para o ano de 2020.

**Acesso:** Documento Preparatório, restrito até a adoção de ato decisório relacionado, conforme Decreto nº 7.724, artigo 20, parágrafo único.

## 1 INTRODUÇÃO

1. Esta Nota Técnica tem por objetivo apresentar o cálculo do fator de produtividade (Fator X), conforme metodologia exposta pela câmara de Regulação do Mercado de Medicamentos (CMED) nas Resoluções CMED nº 1, de 23 de fevereiro de 2015 (CMED 01/2015) e CMED nº 05 de 12 de novembro de 2015<sup>1</sup> (CMED 05/2015), que estabelecem os critérios de composição de fatores para o ajuste de preços de medicamentos.

2. A Lei nº 10.742, de 06 de outubro de 2003, prevê o reajuste anual dos preços de medicamentos baseado no modelo de regulação por teto de preços (*price cap*). O modelo prevê a aplicação de um índice geral de preços<sup>2</sup>, um fator de produtividade (X) e dois fatores de ajuste de preços, um entre (Y) e o outro intra-setores (Z), conforme descrito abaixo:

### **Fórmula do ajuste de preços:**

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

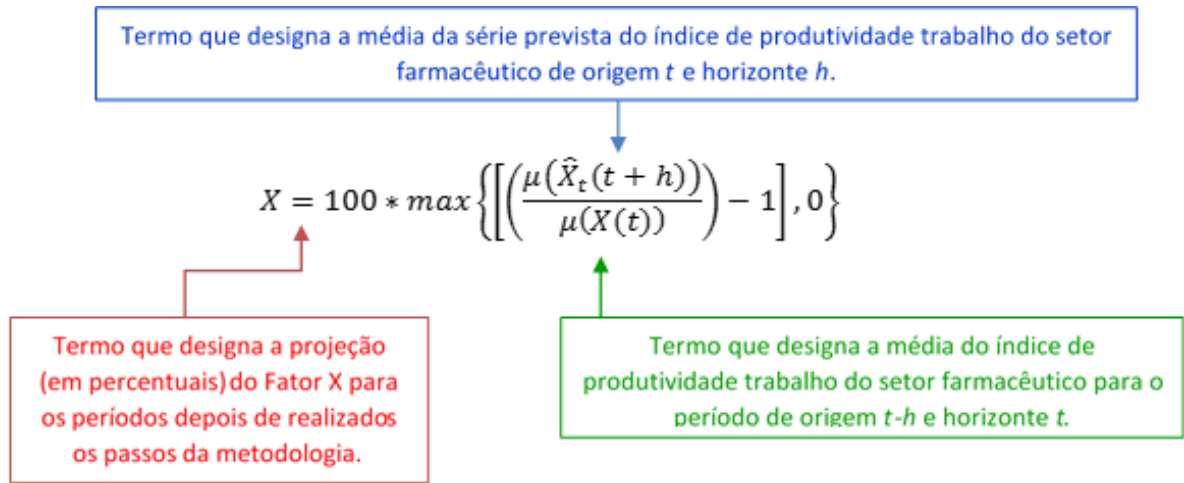
Em que:

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

3. O fator de produtividade (Fator X), expresso em percentual, é o mecanismo que permite repassar aos preços projeções de ganhos de produtividade das empresas produtoras de medicamentos. Este dispositivo cria incentivos para que as empresas busquem alcançar ganhos contínuos de eficiência, visto que toda a diferença entre o preço de mercado máximo (Preço-Fábrica, no caso dos medicamentos)

e os custos de produção do bem pode ser por ela apropriada. Isto significa que um ganho de produtividade superior ao valor projetado pelo regulador poderia ser inteiramente retido pela empresa produtora do medicamento.

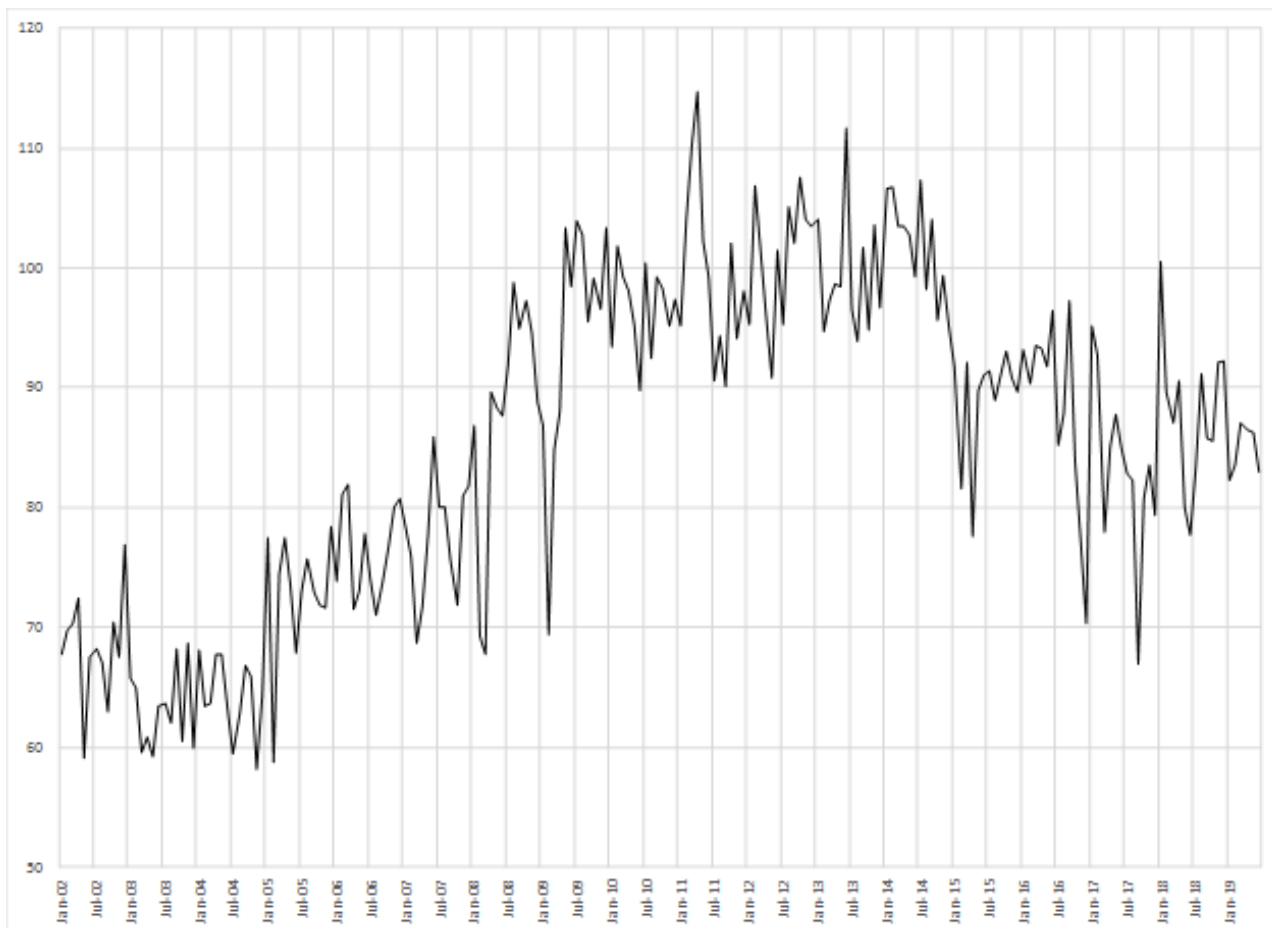
4. A fórmula para o cálculo do Fator X, tal como expressa na Resolução CMED 05/2015 é apresentada abaixo:



5. O Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico é, portanto, a série temporal a ser projetada por modelo econométrico. O Índice é a razão entre a produção física da Indústria Farmacêutica de determinado mês e o total de horas trabalhadas pelo total de trabalhadores empregados pela indústria no respectivo mês.

6. A Figura 1 apresenta a série temporal do Índice de Produção Física do Setor Farmacêutico, que inclui a fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, divulgado na Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esse índice é o numerador utilizado no cálculo do Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico. É preciso registrar que a série possui limitações quanto à desagregação dos dados. A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) por exemplo, disponibiliza apenas os resultados para o total da atividade<sup>3</sup>, impossibilitando a discriminação dos produtos das indústrias de medicamentos para uso humano, medicamentos para uso veterinário e preparações farmacêuticas. Foi verificado, entretanto, que produtos farmacêuticos correspondem a cerca de 95% da amostra de produtos coletados.

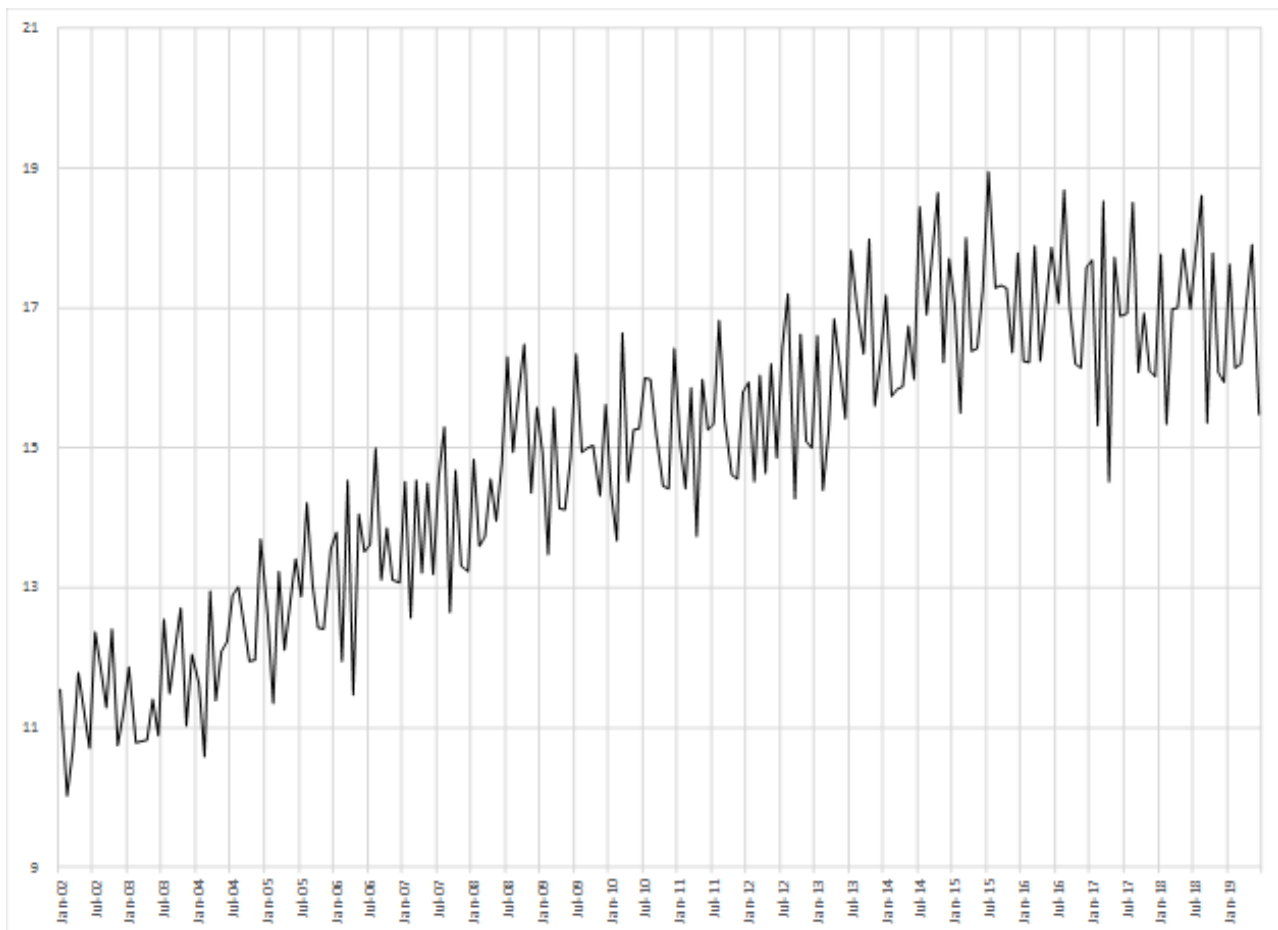
**Figura 1: Índice de Produção Física Industrial – Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos (Base: média de 2002 = 100, com ajuste sazonal)**



Fonte: IBGE

7. O denominador utilizado no cálculo do Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico é o “total de horas trabalhadas no setor farmacêutico”. A série foi construída utilizando informações do Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED. A metodologia de construção da série está detalhada no Apêndice II desta Nota. A série temporal pode ser observada na Figura 2 abaixo.

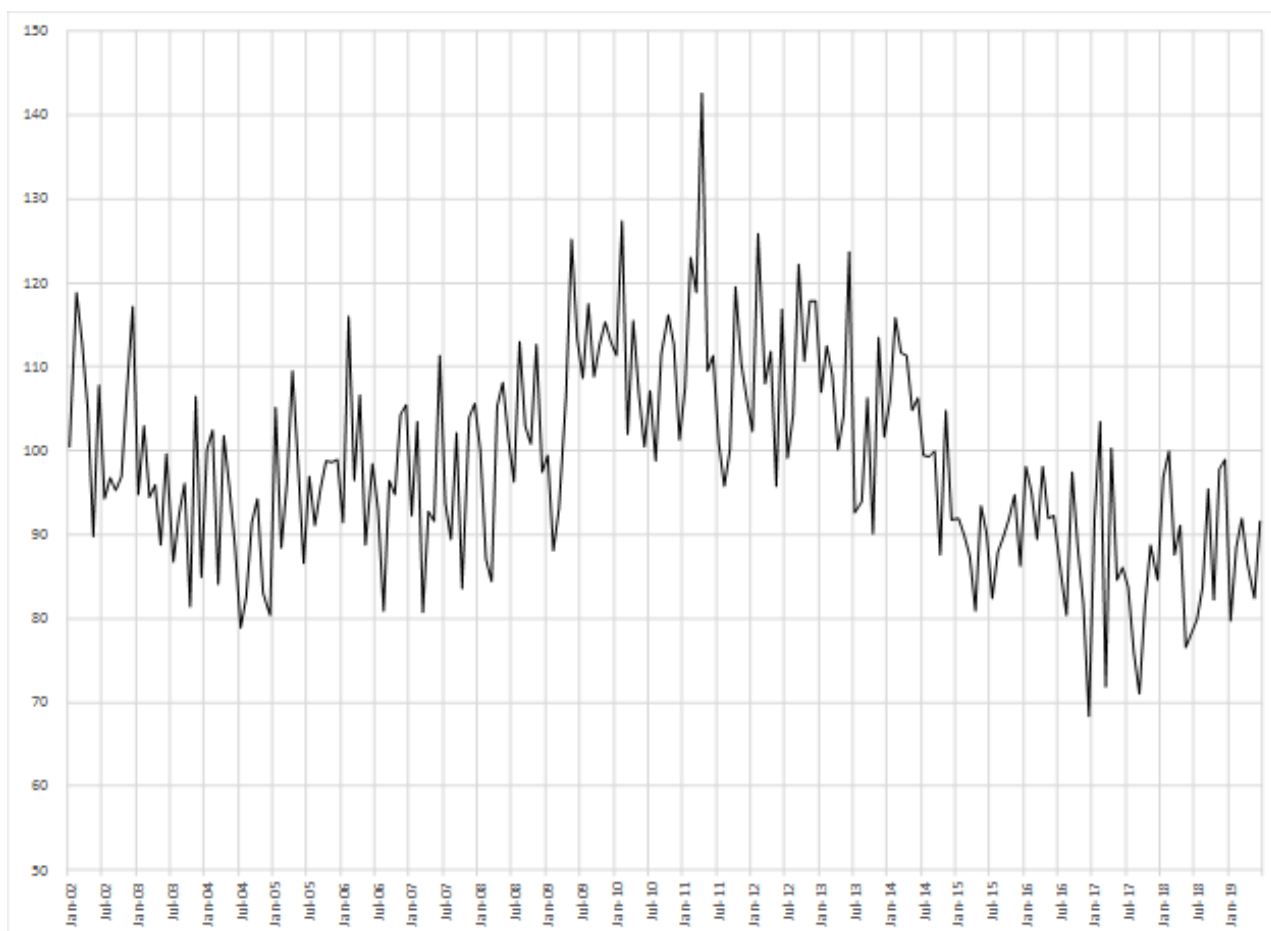
**Figura 2: Total de horas trabalhadas no setor farmacêutico (em milhões)**



**Fontes:** RAIS, CAGED e SEAE/SEPEC/ME

8. O Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico foi construído com dados disponíveis a partir de janeiro de 2002 e a última observação disponível, para efeitos de modelagem, é de junho de 2019, gerando uma série temporal com 210 observações mensais que pode ser observada na Figura 3.

**Figura 3: Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico (Base: dez/2006 = 100)**



**Fontes:** IBGE, RAIS, CAGED. Cálculos SEAE/SEPEC/ME.

9. Conforme as Resoluções CMED 01/2015 e CMED 05/2015, o ganho prospectivo de produtividade deve ser estimado utilizando técnicas de análise econométrica de séries temporais, conforme a abordagem de *Box, Jenkins e Reinsel*, seguindo o seguinte procedimento: (i) analisar e verificar a estacionariedade das séries temporais e/ou torna-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 – taxa de câmbio real, variação do crescimento da economia brasileira, taxa de juros real e taxa de variação do IPCA – sobre o Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico através dos testes T e de *Wald*; (iv) estimar o modelo e verificar o modelo identificado para obter a série de previsão de erro quadrático mínimo.

10. O Apêndice I descreve as séries temporais utilizadas na estimação, bem como suas fontes. Os testes estatísticos realizados, bem como os passos de seleção do modelo do cálculo do Fator X contidos nas Resoluções CMED 01/2015 e CMED 05/2015 estão descritos no Apêndice III.

11. 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. O Fator X, portanto, não deve assumir valores negativos, pois nesse caso os incentivos seriam perversos: as empresas menos produtivas seriam beneficiadas com aumentos de preços. Conforme disposto na Resolução CMED 05/2015 e no item 4 acima, quando o modelo econométrico gerar previsões de queda no Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico, o Fator X deve ser igual à zero.

## 2.1 BASE DE DADOS

12. De acordo com o disposto nas Resoluções CMED 01/2015 e CMED 05/2015 foram construídas as seguintes séries temporais:

- I. Variável endógena: produtividade do trabalho da indústria farmacêutica brasileira obtida pela divisão, em cada período, do índice de quantum dessazonalizado da produção física da indústria farmacêutica, divulgado na Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física - PIM-PF, pelo total de horas mensais contratadas do pessoal ocupado na indústria farmacêutica, calculado a partir de informações do RAIS e do CAGED;
- II. Variáveis exógenas: a) variação real da taxa de câmbio livre do real em relação ao dólar dos Estados Unidos da América (EUA), ajustada pelo IPCA e pelo *Consumer Price Index* (CPI) do *Bureau of Labor Statistics* (BLS) dos EUA; b) 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; c) variação real do Produto Interno Bruto (PIB), obtida através do PIB nominal, ajustado pelo IPCA; d) variação mensal do IPCA;

13. As informações foram obtidas de instituições com metodologias amplamente conhecidas e aceitas: Banco Central do Brasil (BCB), IBGE, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

14. As previsões dos indicadores macroeconômicos utilizados no modelo foram fornecidas pela Secretaria de Política Econômica da Secretaria Especial da Fazenda do Ministério da Economia (SPE/SEFAZ/ME), com exceção das previsões para o CPI norte-americano, cujas previsões foram obtidas na *Bloomberg*.

## 2.2 METODOLOGIA

15. Conforme disposto acima, o modelo estimado para este cálculo segue uma especificação ARIMA(p, d, q) que permite o uso de variáveis exógenas. Trata-se da mesma metodologia utilizada no reajuste concedido em março de 2019, conforme consta da Nota Técnica SEI nº 14/2018/COGIS/SUPROC/SEPRAC-MF, de 16 de novembro de 2018.

16. O processo de análise e identificação do modelo, conforme disposto nas Resoluções CMED 01/2015 e CMED 05/2015 é descrito no item 9 acima. Tal processo muitas vezes resulta não apenas em um modelo, mas em uma lista de possíveis modelos. O processo de especificação, são utilizados critérios de informação, que fornecem medidas de ajuste dos modelos que penalizam o aumento do número de regressores. Os mais populares são os critérios de *Akaike* (AIC), *Schwarz*<sup>4</sup> (BIC) e *Hannan-Quinn* (HQ).

## 2.3 CÁLCULO DO FATOR X

17. Após a seleção do modelo adequado para se projetar a série do Índice de Produtividade do Trabalho da Indústria Farmacêutica para o período de 12 meses entre julho e junho do ano seguinte, de acordo com o disposto no parágrafo 3º da Resolução CMED 05/2015<sup>5</sup>, é preciso estabelecer o valor do Fator X para o ano seguinte. O Fator X é calculado através da fórmula apresentada no item 4, ou seja, a variação percentual entre a média dos 12 meses do Índice da Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico Projetado e a média dos 12 meses do Índice observado.

18. A Tabela 1 mostra o cálculo do Fator X para o reajuste dos preços de 2020:

**Tabela 1: Cálculo do Fator X**

Média da produtividade observada (jul/2018 – jun/2019): $\mu(X(t))$	88,2190
---	---------

Média da produtividade prevista (jul/2019 – jun/2020): $\mu(\hat{X}_t(t+h))$	89,9673
Fator X = $100 * \max \left\{ \left[ \left( \frac{\mu(\bar{X}_t(t+h))}{\mu(X(t))} \right) - 1 \right], 0 \right\}$	1,98%

19. Tendo em vista que, no momento da realização dos procedimentos de que trata esta Nota, já estavam disponíveis os dados para os meses de julho e de agosto de 2019, estas informações foram utilizadas. De fato, nenhuma projeção é melhor do que um valor já observado, quando disponível. Assim, as projeções da produtividade do trabalho foram atualizadas com os valores realizados de julho e agosto de 2019. O mesmo critério foi utilizado na elaboração das Notas Técnicas nº 163 COGPC/SEAE/MF/2015, nº 142/COGPC/SUCON/SEAE/MF/2016, SEI nº 1/2018/COGPC/SUCON/SEAE-MF e SEI nº 14/2018/COGIS/SUPROC/SEPRAC-MF, que documentaram os procedimentos realizados para o cálculo do Fator X para os reajustes de medicamentos autorizados para 2016, 2017, 2018 e 2019, respectivamente.

### 3 CONCLUSÃO

20. O cálculo do Fator X, de acordo com a metodologia disposta nas Resoluções CMED 01/2015 e CMED 05/2015 e os procedimentos descritos na presente Nota Técnica e os dados disponíveis para as séries observadas bem como suas previsões, indica uma variação estimada de +1,98% na produtividade da indústria. O fator X para o reajuste de preços de medicamentos de 2020 deve ser fixado em 1,98%.

21. Ressalta-se que a CMED tem liberdade para estabelecer o método de cálculo dos fatores, desde que dê a devida publicidade e transparência aos métodos adotados (§6º, art. 4º da Lei 10.742/2003). Nesse sentido, a fim de fornecer mais clareza sobre toda a metodologia empregada, dando segurança jurídica e possibilitando a discussão com o setor regulado de forma a produzir aprimoramentos na regulação, a SEAE procurou dar maior transparência a todas as etapas de cálculo.

Documento assinado eletronicamente

**ÉRICA DOMINGOS DA SILVA**

Coordenadora-Geral de

Concorrência no Sistema Financeiro

Documento assinado eletronicamente

**ADRIANO AUGUSTO DO COUTO COSTA**

Coordenador-Geral de Inovação,

Indústria de Rede e Saúde, Substituto

De acordo.

Documento assinado eletronicamente

**MARCELO DE MATOS RAMOS**

Subsecretário de Advocacia da Concorrência

De acordo.

**CÉSAR COSTA ALVES DE MATTOS**

Secretário de Advocacia da Concorrência e Competitividade, Substituto

**APÊNDICE I**

**Descrição e Fontes dos Dados brutos coletados**

**Data de Coleta dos Dados: 25/10/2018**

- 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 de período – R\$ 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) – variação mensal % (base fixa dez/1993=100). Fonte: IBGE. Tabela 1737 do SIDRA/IBGE.
- vi. Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - número índice (base fixa dez/1993=100). Fonte: IBGE. Tabela 1737 do SIDRA/IBGE.
- vii. Produção Física Industrial (PIM/PF) – indústria farmacêutica – Índice de base fixa com ajuste sazonal (Base: média 2002=100) – mensal. Fonte: IBGE. Tabela 3653 do SIDRA/IBGE. Selecionar para seções e atividades industriais apenas a opção 3.21 – Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos.
- viii. 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. 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.
- x. Total de Horas Contratadas 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.
- xi. Total de Horas Contratadas 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.

- xii. 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.
- xiii. 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.
- xiv. Número de dias úteis – mensal. Fonte: IPEA. Série SGS12\_NDIASUTEISPAS12 do IPEADATA.

## APÊNDICE II

### Tratamento da Base de Dados

#### Construção da série do Índice de Produtividade do Trabalho da Indústria Farmacêutica (variável endógena)

- a. Uma observação importante é que a série de produção física da indústria farmacêutica na PIM-PF é construída com uma cesta que inclui produtos das indústrias de medicamentos para uso humano (CNAE 21.21-1), medicamentos para uso veterinário (CNAE 21.22-0) e preparações farmacêuticas (CNAE 21.23-8)<sup>6</sup>. De fato, a maior desagregação disponível para as séries da PIM-PF é ao nível das divisões (dois dígitos) da CNAE 2.0. Em particular, o grupo da indústria farmacêutica é o 21, que deveria incluir também produtos farmoquímicos (CNAE 21.10-6), mas o fato é que não há na estrutura atual nem havia na estrutura vigente até 2005 (CNAE 95, hoje denominada CNAE 1.0) nenhum produto daquela classe de atividade.
- b. Os produtos presentes na estrutura atual estão na Tabela 2 e, conforme e-mail do Gerente de Análise e Estatísticas Derivadas da Coordenação de Indústria do IBGE, André Macedo, “*para a CNAE 21 somente estão disponíveis os resultados para o total da atividade, ou seja, informações por grupos e classes da CNAE 21 não são divulgados*”, não sendo possível, portanto, desagregar até o nível da classe. Notemos que os produtos farmacêuticos respondem por 94,18% da amostra de produtos coletados pela PIM-PF na classe<sup>7</sup>.
- c. Em vista do fato de o índice da PIM-PF cobrir produtos de todo o grupo 21.2, há que se usar a série de horas trabalhadas referente a toda essa subclasse. Além disso, nota-se que o encadeamento das horas contratadas num dado instante de tempo na RAIS, por efeito das variações de pessoal ocupado pelo CAGED, deve levar em conta três diferenças importantes na captação dos dados dos dois registros administrativos: (i) a RAIS contém registros de pessoal ocupado temporário, avulso, estatutário e CLT, enquanto o CAGED teoricamente capta apenas admissões e desligamentos pela CLT, portanto há que se filtrar na RAIS apenas os celetistas para que o encadeamento faça sentido; (ii) na prática, segundo consultas feitas ao CGET/DES/SPPE/MTE, aparentemente o CAGED acaba captando eventualmente não-celetistas; (iii) há uma sub-reportação dos registros da RAIS no final do ano por conta dos fechamentos de estabelecimentos, que não informam à RAIS o fechamento dos postos de trabalho correspondentes. Estes três fatores acarretam um descolamento entre a variação anual do CAGED e a variação ponta-a-ponta da RAIS ano após ano, mesmo filtrando-se apenas os empregados celetistas da RAIS.
- d. A solução para contornar este problema foi empregar o método de *Denton*<sup>8</sup>, pelo qual a variação acumulada de dezembro a dezembro é a observada entre duas RAIS, e a distribuição dessa variação segue o movimento do CAGED, de modo que esse movimento é forçado a igualar no final do ano a variação da RAIS.
- e. Cumpre notar, ainda, que a alteração da CNAE 1.0 para CNAE 2.0 nas estatísticas do IBGE e do

Ministério do Trabalho em 2006 trouxe alguns desafios. Em particular, a força de trabalho presente em 2006 na divisão 21 não pode ser rastreada para trás pelo dicionário de compatibilização entre a CNAE 1.0 e a CNAE 2.0, pois a classe 24.54-6 da CNAE 1.0, que fazia parte do grupo de produtos farmacêuticos, foi distribuída para as classes 21.23-8 e 32.50-7, e esta última, por sua vez, é a reunião da 24.54-6 com outras cinco classes de diversos grupos de atividades.

- f. A solução para esta incompatibilidade foi partir da CNAE 2.0, cuja série teve início em 2006 e cobre a maior parte da nossa amostra, e encadear a força de trabalho e as horas contratadas tomando como ponto de partida o mês de dezembro de 2006 tanto para frente (isto é, até os dias atuais) como para trás (até janeiro de 2002, que é o início oficial da série segundo a Resolução 01/205 CMED). A variação posterior a 2006 pelo CAGED foi ajustada a cada ano pela RAIS. Já a variação anterior a 2006 (encadeando-se de trás para frente, de dezembro de 2006 até janeiro de 2002) não pôde sofrer esse ajuste porque não se podia garantir que o total da RAIS representasse a mesma divisão da CNAE (em particular, não seria possível filtrar apenas os trabalhadores dos estabelecimentos da CNAE 2.0, divisão 21 antes de 2006, para se limpar a aparente grande transição de classificações de 2006).

**Tabela 2: Estrutura dos produtos da divisão 21 da CNAE 2.0 na PIM-PF (2015)**

Código do Produto	Descrição	Grupo	Na Ind. Geral	Na Seção	Na Atividade	CGCE <sup>9</sup>
2121.2010	Medicamentos à base de acetato de tocoferol (vitamina E)	212	0,0179	0,0201	0,7712	322
2121.2040	Medicamentos à base de ácido salicílico	212	0,1213	0,1365	5,2257	322
2121.2050	Medicamentos à base de amoxicilina ou seus sais	212	0,0538	0,0606	2,3178	322
2121.2070	Medicamentos à base de atenolol	212	0,0209	0,0235	0,9004	322
2121.2080	Medicamentos à base de cafeína	212	0,0225	0,0253	0,9693	322
2121.2090	Medicamentos à base de captopril	212	0,0997	0,1122	4,2952	322
2121.2110	Medicamentos à base de cetozonazol	212	0,0120	0,0135	0,5170	322
2121.2130	Medicamentos à base de diclofenacos (de potássio, de sódio, de dietilamônio, inclusive na forma de resinato)	212	0,0261	0,0294	1,1244	322
2121.2140	Medicamentos à base de dipirona	212	0,1006	0,1132	4,3340	322
2121.2160	Medicamentos à base de enzimas	212	0,0309	0,0348	1,3312	322
2121.2180	Medicamentos à base de hormônios corticossupra-renais	212	0,0279	0,0314	1,2020	322
2121.2200	Medicamentos à base de loratadina	212	0,0192	0,0216	0,8272	322
2121.2220	Medicamentos à base de nimesulida	212	0,0712	0,0801	3,0674	322
2121.2230	Medicamentos à base de paracetamol; bromoprida	212	0,0204	0,0230	0,8789	322
2121.2260	Medicam. à base de outr. antibióticos - exc. à base de penicilinas/ceftriaxona/oxitetraciclina/...(v.manual)	212	0,1214	0,1366	5,2301	322
2121.2270	Medicamentos à base de outros hormônios, mas não contendo antibióticos nem insulina	212	0,1248	0,1405	5,3765	322
2121.2310	Medicamentos fitoterápicos, n.e.	212	0,0216	0,0243	0,9306	322
2121.2320	Medicamentos à base de ácidos nucléicos, seus sais ou outros heterocíclicos, exceto cetozonazol	212	0,1399	0,1575	6,0271	322
2121.2330	Medicamentos à base de compostos das funções carboxiamida e amida do ácido carbônico - exceto atenolol	212	0,0581	0,0654	2,5030	322
2121.2340	Medicam. à base de compostos heterocíclicos excl. de heteroátomos de nitrogênio - exc. dipirona, captopril e loratadina	212	0,4010	0,4514	17,2753	322
	Medicamentos à base de vitaminas, exceto					

2121.2350	vitamina A, vitamina C (ácido ascórbico) e vitamina E (tocoferol)	212	0,0612	0,0689	2,6366	322
2121.2360	Medicamentos à base de outros alcalóides ou seus derivados, exceto cafeína	212	0,0924	0,1040	3,9807	322
2121.2370	Medicamentos à base de sulfonamidas, exceto nimesulida	212	0,0164	0,0185	0,7065	322
2121.2380	Medicamentos ou preparações com propriedades anti-sépticas, desinfetantes, bactericidas, etc, para uso humano	212	0,1096	0,1234	4,7217	322
2121.2390	Preparações químicas contraceptivas à base de hormônios ou de espermicidas	212	0,0981	0,1104	4,2263	322
2121.2395	Soluções parenterais (soro fisiológico e outras)	212	0,1626	0,1830	7,0050	322
2121.2400	Soros (anti-soros), outr.frações do sangue e prods.imunológ. modif.,p/uso humano (antiofídicos/antitetânicos/antidiftéricos...)	212	0,0523	0,0589	2,2531	322
2122.2130	Medicam. à base de outr. antibióticos - exc. à base de penicilinas/ceftriaxona/oxitetraciclina/...(uso veterinário)(v.manual)	212	0,0823	0,0926	3,5456	240
2122.2270	Vacinas para medicina veterinária	212	0,0868	0,0977	3,7394	240
2123.2040	Curativos adesivos e outros artigos com uma camada adesiva, impregnados ou recobertos de substâncias farmacêuticas	212	0,0147	0,0165	0,6333	240
2123.2070	Esparadrapos para uso medicinal	212	0,0055	0,0062	0,2369	240
2123.7020	Algodão hidrófilo impregnado ou não com qualquer substância	212	0,0174	0,0196	0,7496	240
2123.7090	Gazes, ataduras e artigos semelhantes, impregnados ou não impregnados ou recobertos de substâncias farmacêuticas	212	0,0107	0,0120	0,4610	240
<b>Total de Produtos</b>	<b>33</b>		<b>2,3212</b>		<b>100,0000</b>	

Fonte: IBGE.

## Construção das variáveis exógenas

### g. Câmbio real:

$$Cambio\_real_t = Cambio\_nominal_t \cdot \frac{uscpi_t/uscpi_{t_0}}{ipca_t/ipca_{t_0}}$$

Onde: *cambio\_nominal* se refere à série descrita no item (ii) do Apêndice I;

*uscpi* se refere à série descrita no item (iv) do Apêndice I;

*ipca* se refere à série descrita no item (vi) do Apêndice I.

### h. Juros reais *ex post*:

$$selic\_real_t = \left[ \left( 1 + \frac{selic_t}{100} \right) \cdot \left( \frac{ipca_t}{ipca_{t-1}} \right)^{-12} - 1 \right] \cdot 100$$

Onde: *selic* se refere à série descrita no item (iii) do Apêndice I;

*ipca* se refere à série descrita no item (v) do Apêndice I.

i. PIB real:

$$pib\_real_t = pib \cdot \frac{ipca_t}{ipca_{t_0}}$$

Onde: *pib* se refere à série descrita no item (i) do Apêndice I;

*ipca* se refere à série descrita no item (v) do Apêndice I.

### 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 Eviews, versão 7.2, Standard Edition - Aug 30, 2012 build**

#### Estudo da estacionariedade das séries

- i. Antes da identificação do modelo mais adequado aos dados sob análise, as séries devem ser testadas para verificação de estacionariedade e ordem de integração. De forma a conferir maior robustez à análise, foi realizado um teste de raiz unitária e um teste de estacionariedade para confirmar os resultados.
- ii. O teste de raiz unitária realizado foi o de *Phillips-Perron* (PP)<sup>10</sup>, que possui uma vantagem sobre o tradicional teste ADF, utilizado anteriormente, pois é um teste não paramétrico. O teste de estacionariedade realizado seguiu a metodologia de *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin* (KPSS)<sup>11</sup>. A Tabela 3 apresenta os resultados.

**Tabela 3: Testes para verificação de estacionariedade**

Variável	Amostra	Eq. Teste	Phillips-Perron				KPSS			
			Hipótese nula: série tem raiz unitária				Hipótese nula: série é estacionária			
			Estat	Crítico 1%	Crítico 5%	Crítico 10%	Estat	Crítico 1%	Crítico 5%	Crítico 10%
LOGIPROD	2002:01-2019:06	C	-9,56	-3,46	-2,88	-2,57	<b>0,44</b>	0,74	0,46	0,35
		C, trend	-9,89	-4,00	-3,43	-3,14	0,37	0,22	0,15	0,12
LOGPIB	2002:01-2019:06	C	-1,85	-3,46	-2,88	-2,57	1,66	0,74	0,46	0,35
		C, trend	-2,02	-4,00	-3,43	-3,14	0,41	0,22	0,15	0,12
LOGCAMBIO	2002:01-2019:06	C	-1,70	-3,46	-2,88	-2,57	0,21	0,74	0,46	0,35
		C, trend	-1,35	-4,00	-3,43	-3,14	0,42	0,22	0,15	0,12
JUROS	2002:01-2019:06	C	-5,47	-3,46	-2,88	-2,57	0,94	0,74	0,46	0,35
		C, trend	-6,09	-4,00	-3,43	-3,14	<b>0,14</b>	0,22	0,15	0,12
IPCAVAR	2002:01-2019:06	C	-6,16	-3,46	-2,88	-2,57	<b>0,27</b>	0,74	0,46	0,35
		C, trend	-6,36	-4,00	-3,43	-3,14	<b>0,11</b>	0,22	0,15	0,12
DLOGPIB	2002:01-2019:06	C	-21,41	-3,46	-2,88	-2,57	<b>0,33</b>	0,74	0,46	0,35
		C, trend	-26,00	-4,00	-3,43	-3,14	<b>0,11</b>	0,22	0,15	0,12
DLOGCAMBIO	2002:01-2019:06	C	-10,14	-3,46	-2,88	-2,57	<b>0,20</b>	0,74	0,46	0,35
		C, trend	-10,24	-4,00	-3,43	-3,14	<b>0,05</b>	0,22	0,15	0,12

Valores em negrito indicam séries estacionárias com 95% de confiança

Onde:

- LOGIPROD é o logaritmo natural do Índice de Produtividade do Trabalho da Indústria Farmacêutica, a variável endógena;
  - LOGPIB é o logaritmo natural da série construída de acordo com a fórmula descrita no item i) do Apêndice II;
  - LOGCAMBIO é o logaritmo natural da série construída de acordo com a fórmula descrita no item g) do Apêndice II;
  - JUROS é a série construída de acordo com a fórmula descrita no item h) do Apêndice II;
  - IPCA\_VAR é a série descrita no item (v) do Apêndice I;
  - DLOGPIB é a primeira diferença da série LOGPIB, computada através da fórmula  $\Delta LOGPIB_t = LOGPIB_t - LOGPIB_{t-1}$ ;
  - DLOGCAMBIO é a primeira diferença da série LOGCAMBIO, computada através da fórmula  $\Delta LOGCAMBIO_t = LOGCAMBIO_t - LOGCAMBIO_{t-1}$ .
- iii. Os testes realizados indicam que a variável dependente é estacionária, ou seja I(0), portanto, em todos os procedimentos subsequentes foram estimados modelos. Ademais os testes indicaram que as variáveis exógenas IPCA\_VAR e JUROS são também I(0), o que significa que ambas podem ser utilizadas em especificações ARMA sem transformações, ou seja, ‘em nível’.
- iv. As variáveis LOGPIB e LOGCAMBIO, de acordo com os testes realizados, possuem raiz unitária. Ambas foram diferenciadas e os testes indicam que as séries diferenciadas, DLOGPIB e DLOGCAMBIO, são estacionárias, o que significa que as variáveis ‘em nível’ são I(1). Na modelagem subsequente foram utilizadas as séries diferenciadas.

### **Identificação das ordens apropriadas para os processos AR e MA**

- v. Sabe-se que as funções de autocorrelação (AC) e de autocorrelação parcial (PAC) teóricas não são observadas, mas as 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. Para a identificação de possíveis especificações ARMA que se ajustem à série LOGIPROD observada primeiramente foi construído o correlograma amostral, apresentado na Figura 4 abaixo.

**Figura 4: Correlograma da variável dependente (LOGIPROD)**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.502	0.502	53.771	0.000
		2	0.504	0.336	108.06	0.000
		3	0.484	0.223	158.54	0.000
		4	0.399	0.047	192.86	0.000
		5	0.437	0.140	234.36	0.000
		6	0.378	0.038	265.62	0.000
		7	0.441	0.165	308.33	0.000
		8	0.407	0.064	344.88	0.000
		9	0.466	0.173	393.00	0.000
		10	0.411	0.012	430.57	0.000
		11	0.411	0.055	468.35	0.000
		12	0.498	0.180	524.07	0.000
		13	0.293	-0.183	543.43	0.000
		14	0.387	0.041	577.51	0.000
		15	0.303	-0.082	598.51	0.000
		16	0.310	0.010	620.59	0.000
		17	0.399	0.124	657.29	0.000
		18	0.297	-0.054	677.78	0.000
		19	0.328	-0.041	702.92	0.000
		20	0.308	0.002	725.11	0.000
		21	0.290	-0.058	744.97	0.000
		22	0.304	0.079	766.90	0.000
		23	0.276	-0.028	785.09	0.000
		24	0.212	-0.152	795.83	0.000
		25	0.187	-0.012	804.29	0.000
		26	0.243	-0.006	818.52	0.000
		27	0.148	-0.054	823.85	0.000
		28	0.097	-0.196	826.17	0.000
		29	0.227	0.102	838.83	0.000
		30	0.077	-0.115	840.31	0.000
		31	0.144	0.008	845.46	0.000
		32	0.124	0.010	849.29	0.000
		33	0.063	-0.076	850.30	0.000
		34	0.131	0.018	854.65	0.000
		35	0.063	0.009	855.67	0.000
		36	0.064	0.013	856.72	0.000

vi. Pode-se observar que AC e PAC apresentam claros componentes autorregressivos, sugerindo um processo  $ARMA(3,3)$ . Ademais, há interrupções no processo de decaimento de AC e PAC que sugerem a existência de componentes sazonais nas defasagens 3 e 12. Foram testadas especificações  $ARMA(p, q)$ ,  $ARMA(p, q)$  e  $ARMA(p, q) \times (P, Q)_s$ , onde representa a inclusão de termos sazonais. É importante notar que tais modelos não ferem o disposto nas Resoluções CMED 01/2015 e 05/2015, pois um modelo é equivalente a um modelo  $ARMA(p \times P, q \times Q)$  com restrições nos coeficientes AR e MA<sup>12</sup>. A Tabela 4 abaixo mostra os termos que foram incluídos nas especificações testadas:

**Tabela 4: Especificações testadas**

Função	Termos Testados
AR	AR(1), AR(2), AR(3), AR(5), AR(7), AR(12)
MA	MA(1), MA(2), MA(3), MA(5), MA(7) MA(12)
SAR	SAR(3), SAR(12)
SMA	SMA(3), SMA(12)

- vii. Foram testadas 65.519 especificações, contendo as combinações possíveis dos termos listados na Tabela . Há milhões de combinações possíveis, porém foram eliminadas todas as especificações com apenas um termo, as especificações contendo termos AR e SAR de mesma ordem e as especificações contendo termos MA e SMA de mesma ordem.
- viii. Dos 65.519 modelos testados 3.418 não produziram resultados, pois a quantidade de termos  $ARMA(p \times P, q \times Q)$  era excessiva para o tamanho da amostra. Os 62.101 modelos restantes foram estimados utilizando o método de mínimos quadrados ordinários com erros padrão ajustados para autocorrelação e comparados utilizando os critérios AIC, BIC e HQ. Segundo *Enders*<sup>13</sup>, o BIC é assintoticamente consistente, ao passo que o AIC, ainda que viesado com tendência a selecionar modelos sobre-parametrizados, pode ter melhores resultados em pequenas amostras. Analisando os resultados dos modelos estimados foi possível constatar que os critérios AIC e HQ selecionam modelos menos parcimoniosos que o BIC. Considerando que a amostra, de 210 observações<sup>14</sup>, não é pequena, e que é boa prática em econometria buscar a parcimônia, o critério escolhido para selecionar os melhores modelos dentre os 62.101 testados foi o BIC.
- ix. A Tabela 5 apresenta os 30 melhores modelos ordenados por BIC, bem como a respectiva classificação dos mesmos de acordo com AIC e HQ. Tabela 5: Especificações ARMA, ordenadas por BIC.

**Tabela 5: Melhores especificações, ordenadas por BIC**

Especificação	Rank AIC	Rank BIC	Rank HQ
logiprodc ar(2) ar(3) ar(7) ar(12) ma(1) ma(7) ma(12) sar(3) sar(12) sma(3)	1	1	1
logiprodc ar(2) ar(3) ar(7) ar(12) ma(1) ma(5) ma(7) ma(12) sar(3) sar(12) sma(3)	2	2	2
logiprodc ar(1) ar(3) ar(7) ma(2) ma(5) ma(12) sar(12) sma(12)	17	3	8
logiprodc ar(3) ar(5) ar(12) ma(1) ma(2) ma(5) sma(3) sma(12)	31	4	11
logiprodc ar(1) ar(3) ar(5) ma(2) ma(5) ma(12) sar(12) sma(3) sma(12)	7	5	5
logiprodc ar(5) ar(7) ar(12) ma(1) ma(2) ma(7) ma(12) sar(3) sar(12) sma(3)	3	6	3
logiprodc ar(1) ar(5) ar(7) ar(12) ma(2) ma(7) ma(12) sar(3) sar(12) sma(3)	4	7	4
logiprodc ar(1) ar(3) ma(1) ma(2) ma(3) sar(12)	150	8	41
logiprodc ar(7) ar(12) ma(1) ma(2) ma(7) ma(12) sar(3) sar(12) sma(3)	8	9	7
logiprodc ar(1) ar(3) ar(12) ma(2) ma(5) ma(12) sar(12) sma(3) sma(12)	12	10	9
logiprodc ar(1) ar(3) ar(5) ar(12) ma(1) ma(5) ma(7) sar(3) sma(3) sma(12)	5	11	6
logiprodc ar(1) ar(3) ma(2) ma(7) ma(12) sar(12) sma(12)	90	12	38
logiprodc ar(1) ar(3) ar(5) ar(7) ma(2) ma(5) ma(12) sar(12) sma(12)	20	13	12
logiprodc ar(12) ma(2) ma(5) ma(12) sar(3) sma(3) sma(12)	151	14	55
logiprodc ar(3) ma(2) ma(5) ma(12) sar(12) sma(3) sma(12)	153	15	56
logiprodc ar(3) ar(5) ma(1) ma(2) ma(5) sar(12) sma(3) sma(12)	51	16	31
logiprodc ar(1) ar(2) ar(5) ar(12) ma(1) ma(2) ma(5) ma(12) sar(3) sma(3)	11	17	10
logiprodc ar(3) ar(7) ar(12) ma(1) ma(2) ma(3) ma(7) sar(3) sar(12)	28	18	20
logiprodc ar(1) ar(3) ar(12) ma(1) ma(2) ma(3) sar(3)	190	19	71
logiprodc ar(1) ar(2) ar(3) ma(2) ma(5) ma(7) ma(12) sar(12) sma(3) sma(12)	16	20	16
logiprodc ar(1) ar(3) ar(5) ar(7) ma(2) ma(5) ma(12) sar(12) sma(3) sma(12)	13	21	13
logiprodc ar(1) ar(3) ar(5) ma(2) ma(5) ma(7) ma(12) sar(12) sma(3) sma(12)	15	22	15
logiprodc ar(1) ar(3) ma(2) ma(12) sar(12) sma(3) sma(12)	212	23	84
logiprodc ar(2) ar(3) ar(7) ar(12) ma(1) ma(2) ma(3) ma(7) sar(12) sma(3)	10	24	14
logiprodc ar(1) ar(3) ar(12) ma(2) ma(5) ma(7) ma(12) sar(12) sma(3) sma(12)	14	25	17
logiprodc ar(3) ar(5) ar(7) ar(12) ma(1) ma(2) ma(3) ma(7) sar(12)	36	26	26
logiprodc ar(1) ar(3) ma(1) ma(2) ma(7) ma(12) sar(12) sma(3)	89	27	54
logiprodc ar(1) ar(3) ar(5) ma(1) ma(2) ma(3) ma(5) sma(3) sma(12)	50	28	40
logiprodc ar(1) ar(7) ma(1) ma(3) ma(7) ma(12) sar(3) sar(12) sma(12)	39	29	30
logiprodc ar(1) ar(2) ar(3) ma(1) ma(2) ma(3) ma(7) sar(12) sma(3) sma(12)	25	30	23

#### Testes de significância das variáveis exógenas

- x. De acordo com o disposto nas Resoluções CMED 01/2015 e 05/2015 após selecionar a melhor

especificação ARMA deve-se proceder com a inclusão das variáveis explicativas, e verificar, através dos testes T e de *Wald*, se as mesmas são estatisticamente significantes. Para tanto as variáveis explicativas foram incluídas nas especificações listadas na Tabela 5, e a análise do critério de informação BIC mostra que a inclusão das variáveis exógenas adiciona poder explicativo a todos os 30 modelos.

- xi. Em cada modelo foram incluídas as variáveis exógenas IPCA\_VAR, JUROS, DLOGPIB e DLOGCAMBIO. A seguir foram eliminadas as variáveis que não se mostraram significantes através do teste T (valor-p > 0,1). A Tabela mostra os modelos classificados de acordo com os critérios de informação, após a eliminação de variáveis exógenas estatisticamente insignificantes.

**Tabela 6: Seleção do melhor modelo**

Especificação	Rank AIC	Rank BIC	Rank HQ
logiprodc dlogpib ar(1) ar(7) ar(12) ma(1) ma(3) ma(7) ma(12) sar(3) sar(12) sma(12)	1	1	1
logiprodc dlogpib ar(1) ar(2) ma(2) ma(12)	15	2	13
logiprodc dlogpib ar(2) ar(7) ma(1) ma(7) ma(12)	14	3	11
logiprodc dlogpib ar(1) ar(3) ma(1) ma(2) ma(7) ma(12) sar(12) sma(3)	4	4	4
logiprodc dlogpib ar(1) ar(2) ar(7) ar(12) ma(1) ma(7) ma(12) sar(12) sma(12)	2	5	2
logiprodc dlogpib ar(3) ma(1) ma(2) ma(3) ma(12) sma(12)	13	6	14
logiprodc dlogpib ar(1) ar(2) ar(7) ar(12) ma(1) ma(7) ma(12) sar(12) sma(12)	3	7	3
logiprodc dlogpib ar(1) ar(3) ar(12) ma(1) ma(7) sma(12) sma(3)	10	8	7
logiprodc dlogpib ar(1) ar(3) ma(2) ma(12) sar(12) sma(3) sma(12)	9	9	8
logiprodc dlogpib ar(3) ar(5) ma(1) ma(2) ma(7) ma(12) sar(12) sma(3)	6	10	5

- xii. A Tabela 7 a seguir mostra os resultados para o modelo selecionado por BIC da Tabela 6, e a Figura 5 mostra o correlograma dos resíduos do modelo, onde pode-se observar que os mesmos se comportam como ruído branco.

**Tabela 7: Estimativas para o modelo escolhido**



Dependent Variable: LOGIPROD				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 2004M02 2019M06				
Included observations: 185 after adjustments				
HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)				
MA Backcast: 2002M02 2004M01				
Variable	Coefficient	t	Std. Error	Statistic Prob.
C	4.581371	0.031711	144.4723	0.0000
DLOGPIB	-0.672058	0.220616	-3.046285	0.0027
AR(1)	0.685654	0.047659	14.38665	0.0000
AR(7)	0.334672	0.053447	6.261690	0.0000
AR(12)	-0.144936	0.063262	-2.291057	0.0232
SAR(3)	0.336259	0.070020	4.802343	0.0000
SAR(12)	-0.254158	0.114183	-2.225896	0.0273
MA(1)	-0.421180	0.036115	-11.66224	0.0000
MA(3)	-0.477423	0.046707	-10.22172	0.0000
MA(7)	-0.132791	0.040182	-3.304739	0.0012
MA(12)	0.558878	0.035990	15.52879	0.0000
SMA(12)	0.360612	0.138434	2.604932	0.0100
R-squared	0.613981	Mean dependent var	4.581467	
Adjusted R-squared	0.589436	S.D. dependent var	0.125875	
S.E. of regression	0.080655	Akaike info criterion	-2.134614	
Sum squared resid	1.125396	Schwarz criterion	-1.925726	
Log likelihood	209.4518	Hannan-Quinn criter.	-2.049957	
F-statistic	25.01490	Durbin-Watson stat	2.063677	
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Figura 5: Correlograma dos resíduos do modelo escolhido**

Sample: 2004M02 2019M06  
 Included observations: 185  
 Q-statistic probabilities adjusted for 10 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.034	-0.034	0.2150	
		2	-0.049	-0.050	0.6653	
		3	0.012	0.008	0.6905	
		4	0.053	0.051	1.2237	
		5	0.079	0.084	2.4305	
		6	0.087	0.099	3.8919	
		7	-0.053	-0.040	4.4453	
		8	-0.042	-0.043	4.7905	
		9	0.064	0.045	5.5831	
		10	-0.003	-0.018	5.5844	
		11	0.115	0.114	8.2154	0.004
		12	-0.039	-0.029	8.5244	0.014
		13	-0.040	-0.024	8.8523	0.031
		14	0.025	0.014	8.9812	0.062
		15	-0.061	-0.092	9.7493	0.083
		16	0.035	0.025	9.9943	0.125
		17	0.026	0.015	10.139	0.181
		18	0.049	0.075	10.640	0.223
		19	0.027	0.056	10.797	0.290
		20	0.113	0.111	13.454	0.199
		21	-0.004	0.019	13.458	0.264
		22	-0.004	-0.028	13.460	0.336
		23	0.071	0.053	14.529	0.338
		24	-0.014	-0.025	14.574	0.408
		25	0.027	0.008	14.737	0.471
		26	0.075	0.086	15.945	0.457
		27	-0.138	-0.153	20.125	0.268
		28	-0.129	-0.154	23.766	0.163
		29	0.173	0.126	30.391	0.047
		30	-0.009	-0.026	30.410	0.063
		31	0.015	0.033	30.462	0.083
		32	-0.010	0.029	30.483	0.107
		33	-0.033	0.022	30.736	0.129
		34	0.036	0.015	31.036	0.153
		35	0.067	0.037	32.057	0.156
		36	-0.030	-0.021	32.270	0.184

### Previsão com base no modelo selecionado

xiii. A Tabela 8 mostra os valores observados (jul/18 – jun/19) e estimados (jul/19 – jun/20) para o Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico. Deve-se ressaltar que os valores estimados para jul/19 e ago/19 são, de fato, os valores observados, que foram divulgados após a data-limite para coleta de dados para estimação estabelecida na Resolução CMED 05/2015.

**Tabela 8: Cálculo do Fator X**

Mês	Índice de Produtividade do Trabalho Observado	Mês	Índice de Produtividade do Trabalho Estimado
2018M07	79,8693	2019M07*	80,1866
2018M08	83,7921	2019M08*	79,4498
2018M09	95,4746	2019M09	98,0027
2018M10	82,1707	2019M10	82,6378
2018M11	97,8246	2019M11	90,9692
2018M12	98,8928	2019M12	95,9361
2019M01	79,7786	2020M01	91,0074
2019M02	88,3665	2020M02	92,2014
2019M03	91,9093	2020M03	89,9793
2019M04	86,6073	2020M04	92,8452
2019M05	82,3458	2020M05	91,5025
2019M06	91,5960	2020M06	94,8894
<b>Média</b>		<b>88,2190</b>	<b>89,9673</b>
<b>Variação</b>		<b>1,98</b>	

\* Valores observados.

<sup>1</sup> A Resolução CMED 05/2015 retifica os itens 2.2.1 e 2.2.3.1.1 da resolução CMED 01/2015.

<sup>2</sup> A resolução CMED 01/2015 determina a utilização do IPCA.

<sup>3</sup> CNAE 2.0, Seção e atividade industrial 3.21 – Fabricação de produtos farmacêuticos e farmoquímicos.

<sup>4</sup> Também conhecido como *Bayesian Information Criterion* (BIC).

<sup>5</sup> O parágrafo 3º da Resolução CMED 05/2015 estabelece que o Fator X deve ser calculado com os dados disponíveis até agosto do referido ano. Considerando o cronograma de divulgação das séries utilizadas, notadamente o Índice de Produção Física Industrial da PIM-PF do IBGE, as últimas observações disponíveis até agosto de cada ano são referentes a junho do mesmo ano.

<sup>6</sup> Para maiores detalhes sobre o plano amostral e a seleção de produtos da PIM-PF, recomenda-se a consulta a IBGE, Coordenação de Indústria. *Indicadores conjunturais da indústria: produção*. (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843 ; v. 31). Rio de Janeiro : IBGE, 2015 (2ª ed.). Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/biblioteca/visualizacao/livros/liv94589.pdf>

<sup>7</sup> A estrutura anterior está descrita na Tabela 5, p. 66ss, de IBGE, Coordenação de Indústria. *Indicadores conjunturais da indústria: produção*. (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843; v. 31). Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/industria/pimpfbr/srmindconjind.pdf>

<sup>8</sup> Ver F. T. Denton. *Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: An approach based on quadratic minimization*. *Journal of the American Statistical Association*, 66:99–102, Mar. 1971. O método foi implementado usando o pacote “tempdisagg” do software R. Para uma descrição da rotina e do método implementado, ver Sax, C. e P. Steiner, *Temporal Disaggregation of Time Series*, *The R Journal* Vol. 5/2, December 2013, disponível em <https://journal.r-project.org/archive/2013-2/sax-steiner.pdf>.

<sup>9</sup> Classificação por Grandes Categorias Econômicas.

<sup>10</sup> Phillips, P. C. B.; Perron, P. (1988). "Testing for a Unit Root in Time Series Regression". *Biometrika*. 75 (2): 335–346. doi:10.1093/biomet/75.2.335.

<sup>11</sup> Kwiatkowski, D.; Phillips, P. C. B.; Schmidt, P.; Shin, Y. (1992). "Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root". *Journal of Econometrics* 54 (1-3), 159-178.

<sup>12</sup> Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

<sup>13</sup> ENDERS, Walter. *Applied Econometric Time Series*. 4. ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2015.

<sup>14</sup> A amostra original contém 186 observações, porém a diferenciação das séries de PIB e câmbio elimina a primeira observação.



Documento assinado eletronicamente por **Adriano Augusto do Couto Costa, Coordenador(a)-Geral de Inovação, Indústria de Rede e Saúde Substituto(a)**, em 22/11/2019, às 18:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Erica Domingos da Silva**, **Coordenador(a)-Geral de Concorrência no Sistema Financeiro**, em 22/11/2019, às 18:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo de Matos Ramos**, **Subsecretário(a) de Competitividade e Concorrência em Inovação e Serviços**, em 22/11/2019, às 18:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **César Costa Alves de Mattos**, **Secretário(a) de Advocacia da Concorrência e Competitividade**, em 22/11/2019, às 18:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.fazenda.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.fazenda.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4923725** e o código CRC **B9F458D1**.

---