



MINISTÉRIO DA FAZENDA
Secretaria de Acompanhamento Econômico

Nota Técnica nº 142 /2016-COGPC/SUCON/SEAE/MF

Em 28 de dezembro de 2016.

Assunto: Definição do Fator de Produtividade (Fator X), referente ao reajuste de preços de medicamentos para o ano de 2017.

Acesso: Documento Preparatório, restrito até a adoção de ato decisório relacionado, conforme art. 20, parágrafo único, do Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012.

1. Introdução

1. Esta nota técnica¹ tem por objetivo apresentar o cálculo do fator de produtividade (Fator X), conforme metodologia do item 2 do anexo da Resolução CMED nº 1, de 23 de fevereiro de 2015, que estabelece os critérios de composição de fatores para o ajuste de preços dos medicamentos.

2. A Lei nº 10.742, de 6 de outubro de 2003, dispõe que o reajuste anual dos preços de medicamentos deve ser baseado no modelo de regulação por teto de preços (*price cap*). Esse modelo prevê a aplicação de um índice geral de preços (IPCA), um fator produtividade (X) e dois fatores de ajustes de preços, um entre setores (Y) e o outro intrassetorial (Z), como descrito abaixo:

Fórmula do ajuste de preços:

$$VPP = IPCA - X + Y + Z$$

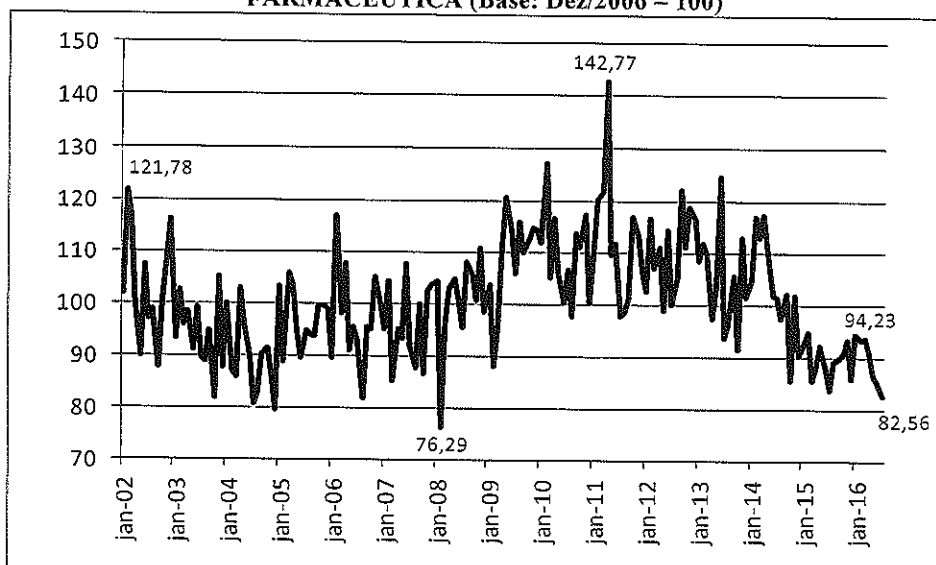
Em que:

- 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 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- X representa o fator de produtividade;

¹ Esta Nota foi preparada em estreita colaboração com Plínio Portela de Oliveira, Auditor Federal de Finanças e Controle da Secretaria do Tesouro Nacional, em exercício na Secretaria de Política Econômica (SPE/MF). A seleção do melhor modelo ARIMA se baseou na rotina AutoMod, desenvolvida para o EViews, que possibilitou a comparação de 4.096 especificações *a priori* consistentes com a leitura do correlograma da série de previsão. A rotina foi desenvolvido por Carlos Henrique Coêlho de Andrade, analista do Banco do Brasil, em exercício na SPE/MF.

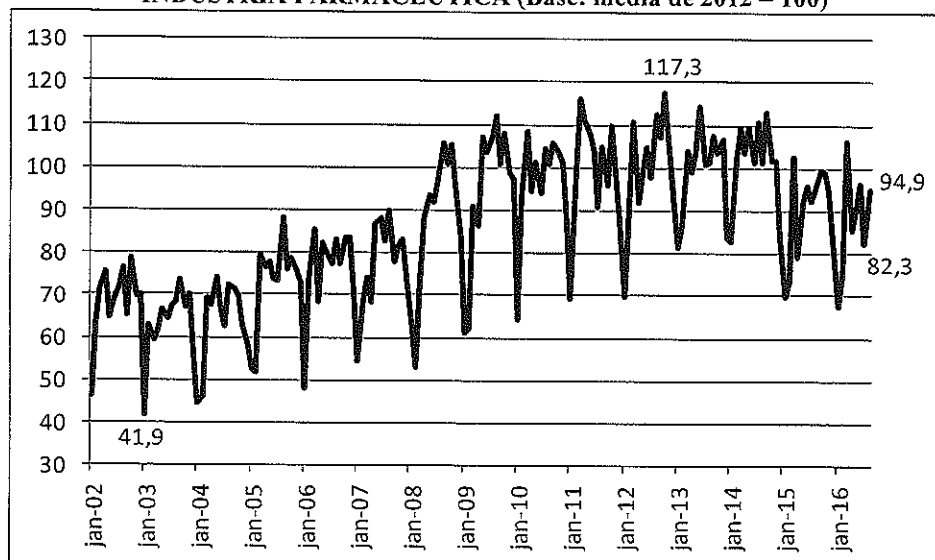



FIGURA 1 – PRODUTIVIDADE DO TRABALHO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA (Base: Dez/2006 = 100)



5. Na Figura 2, apresenta-se a série do Índice de Produção Física do Setor Farmacêutico, que inclui a fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos. O índice está em base fixa da média dos meses do ano de 2012, sem ajuste sazonal.

FIGURA 2 – SÉRIE HISTÓRICA DO ÍNDICE DE PRODUÇÃO FÍSICA DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA (Base: média de 2012 = 100)

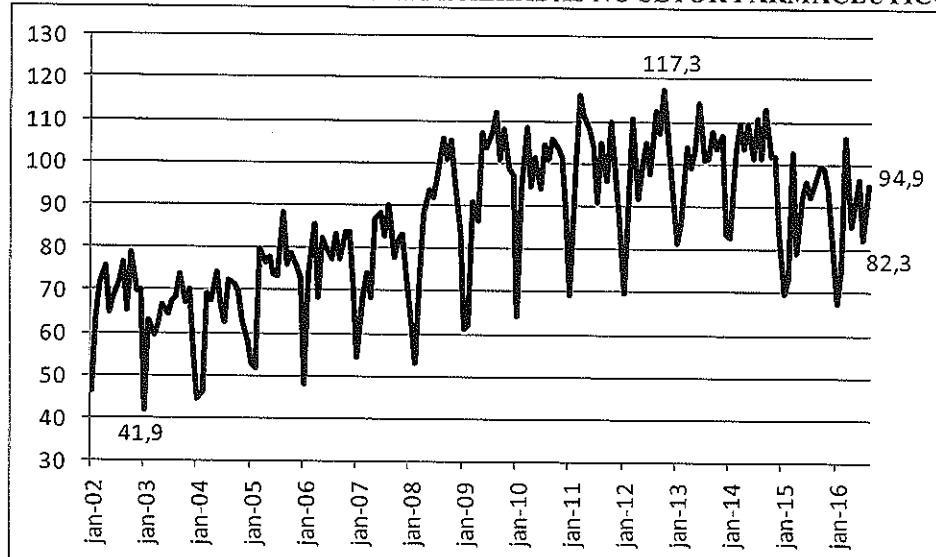


6. O denominador do cálculo da produtividade do trabalho da indústria farmacêutica é o “Total de horas trabalhadas no setor farmacêutico”, como demonstrado na Figura 3. A construção dessa série é gerada a partir de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de

3
m

Empregados e Desempregados (CAGED), ambos do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), cujo tratamento está detalhado no Apêndice III.

FIGURA 3 – TOTAL DE HORAS TRABALHADAS NO SETOR FARMACÊUTICO



7. Conforme metodologia constante do item 2 do Anexo da Resolução CMED nº 1/2015, o ganho prospectivo de produtividade é estimado por meio de um modelo econométrico de séries temporais autorregressivo integrado de médias móveis (ARIMA), com séries históricas mensais iniciadas em janeiro de 2002. Os testes estatísticos empregados, bem como os passos de seleção do modelo do cálculo do Fator X contidos no anexo da Resolução nº 1/2015 estão descritos no Apêndice IV. Essa resolução determina ainda que se teste a inclusão de outras variáveis macroeconômicas no modelo, como variáveis explicativas. O motivo é que, como o Fator X é um exercício de previsão de série de tempo de curto prazo, e a construção do Índice de Produtividade do Trabalho do Setor Farmacêutico é composta somente por “Trabalho”², este é um fator de produção mais flexível e mais sensível às mudanças macroeconômicas do que “Capital”.

8. O Fator X, portanto, 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). O Fator X, conforme concepção teórica do esquema regulatório mundialmente adotado, gera um incentivo às empresas (e ao setor) a buscarem ganhos de produtividade de forma organizada. Dessa forma, o Fator X não deve assumir valores negativos, pois nesse caso os incentivos seriam perversos: as empresas menos produtivas seriam beneficiadas com aumentos de preços. Por esta razão, nos casos em que há expectativa de redução na produtividade média, o Fator X deve ser igual à zero.

² A variável “Capital” não pôde ser incluída no modelo por não haver uma série de dados sobre esta variável para o setor farmacêutica longa o suficiente para se utilizar as técnicas da econometria para séries temporais, confiável, pública e de publicação anual.

2. Cálculo do Fator de Produtividade (Fator X) da Indústria Farmacêutica no Brasil

2.1. Base de Dados³

9. A metodologia da Câmara de Regulação do Mercado de Medicamento (CMED) para previsão da produtividade futura da indústria farmacêutica determina as seguintes variáveis para composição na elaboração do modelo:

I - série temporal de previsão: 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 da RAIS e do CAGED⁴;

II - séries temporais componentes de previsão:

a) média mensal da cotação de compra da taxa de câmbio livre do real em relação ao dólar dos Estados Unidos, ajustada pelo IPCA e pelo *Consumer Price Index* (CPI) do *Bureau of Labor Statistics* dos Estados Unidos;

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) taxa de crescimento real do Produto Interno Bruto (PIB), obtida por sua variação mensal em valores correntes na moeda nacional, ajustada pelo IPCA;

d) variação mensal do IPCA.

10. As informações são obtidas de instituições com metodologia amplamente conhecida e aceita: Banco Central do Brasil (BCB), IBGE, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e CAGED. O BCB fornece, ainda, previsões futuras das variáveis explicativas usadas no modelo, obtidas junto ao mercado, também com metodologia reconhecida e de acesso disponível para replicar, seja diretamente em coleta nos respectivos sites ou via solicitação pela Lei de Acesso à Informação.

11. Registre-se que a construção da série de produção física da indústria farmacêutica na PIM-PF possui limitações quanto à desagregação dos dados. A CNAE 21, por exemplo, disponibiliza apenas os resultados para o total da atividade, impossibilitando a discriminação dos produtos das indústrias de medicamentos para uso humano, medicamentos para uso veterinário e preparações farmacêuticas. Entretanto, notou-se que os produtos farmacêuticos respondem por 94,18% da amostra de produtos coletados pela PIM-PF na classe.

³ As bases de dados brutas e suas fontes estão descritas no Apêndice I desta Nota Técnica.

⁴ Para as bases da RAIS e do CAGED, agradecemos o MTE pela celeridade e presteza no fornecimento dos dados, especialmente a equipe do Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho, a Coordenação Geral de Estatística do Trabalho e a Técnica Rosângela Jardim de Farias. Para facilitar o acesso às séries usadas, foi gerado um arquivo de definições que, para ser usado, basta registrar-se em <http://pdet.mte.gov.br/> e pedir o compartilhamento à SEAE.



2.2. Metodologia

12. Conforme anunciado anteriormente, o modelo estimado para este cálculo é a especificação ARIMA(p,d,q) que permite o uso de variáveis exógenas. Trata-se da mesma metodologia utilizada no reajuste concedido em março de 2016, cuja descrição consta da Nota Técnica nº 163-COGPC/SEAE/MF, de 13 de novembro de 2015.

13. O modelo ARIMA é um modelo mais completo cujo desenvolvimento poderá indicar um modelo mais simples/parcimonioso – isto é, poderá ser um AR, um MA, um ARMA ou um ARIMA propriamente dito. Para a especificação do modelo como ARMA ou ARIMA, é necessário testar se as séries são estacionárias e, se necessário, diferenciá-las para transformá-las em estacionárias⁵. Como se verá abaixo, a variável dependente produtividade **não possui raiz unitária**, isto é, $d=0$, caracterizando, portanto, um processo ARMA. Após esta etapa, prossegue-se com os seguintes passos da metodologia *Box-Jenkins* (BJ): (I) Identificação (escolhe-se uma especificação ARMA(p,q) parcimoniosa, por exemplo); (II) Estimação: (estimam-se os parâmetros AR(p) e MA(q) incluídos no modelo); (III) Verificação (constatar se os resíduos se comportam como um ruído branco (*white noise*)⁶); e (IV) Previsão (cálculo da previsão dentro do período de tempo relevante).

14. Muitas vezes, o processo de identificação/estimação/diagnóstico conduz não a um modelo apenas, mas a uma lista de possíveis modelos. Para se fazer a seleção, pode-se usar critérios de informação que forneçam medidas de ajuste dos modelos que penalizam o aumento do número de regressores. Os mais populares são Akaike (AIC) e Schwarz (SBC)⁷, devendo-se escolher o modelo com os menores AIC e SBC.

2.3. Etapa da Estimação

15. Nessa etapa se estima, por meio do Método dos Mínimos Quadrados, o modelo selecionado na etapa anterior com as variáveis explicativas (PIB real, taxa de câmbio real, taxa real de juros e taxa de inflação). Essa etapa é importante para identificar se algumas dessas variáveis apresentam grau relevante de significância estatística.

16. Caso nenhuma se apresente estatisticamente significativa, o modelo usado para a previsão será composto pelo ARIMA identificado sem as variáveis explicativas adicionais. Caso alguma variável (ou algumas variáveis) se apresente estatisticamente significativa, deve-se estimar o modelo por meio do Método dos Mínimos Quadrados incluindo essas variáveis e comparar este modelo ao ARIMA original (sem variáveis explicativas) por meio dos critérios de informação AIC e BIC, optando-se sempre por aquele que apresentar o menor resultado para cada um dos critérios de informação.

⁵ A diferenciação “d” vezes de um processo $I(d)$ é sempre estacionária. Um processo $I(0)$ que tenha todas as raízes características dentro do círculo unitário é estacionário. Tais modelos são representados por ARMA.

⁶ Um erro é considerado ruído branco se tiver média zero, variância constante (homocedasticidade) e ausência de autocorrelação serial.

⁷ Também conhecido como Bayesian Information Criterion (BIC).

2.4. Cálculo do Fator X

17. Finalizado o procedimento Box-Jenkins, após encontrar o modelo adequado para se projetar a série do Índice de Produtividade do Trabalho da Indústria Farmacêutica para o período entre julho e junho do ano seguinte, é preciso estabelecer o valor do Fator X para o ano seguinte. O Fator X é uma variação da produtividade, por isso, é preciso encontrar 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 da Produtividade observado (ver Tabela 11 do Apêndice IV).

18. Para o cálculo do Fator X para o reajuste dos preços de 2016, o valor encontrado foi:

TABELA 1 – CÁLCULO DO FATOR X

91,22486	Média da produtividade prevista (MPRE) (jul/2015 a jun/2016)
88,22765	Média da produtividade (MPRO) (jul/2014 a jun/2015)
0,03397	$(MPRE/MPRO)-1$
3,40%	Fator X = $[(MPRE/MPRO)-1]*100\%$

19. Em relação ao tratamento de dados e às questões constantes na Nota Técnica 163/2015-COGPC/SEAE/MF, no Apêndice III são apresentados:

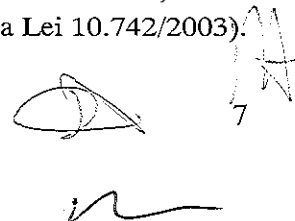
- (i) tratamento da série de produtividade a partir dos dados da RAIS e do CAGED;
- (ii) tratamento utilizado para as demais séries utilizadas como variáveis explicativas.

20. Tendo em vista que, no momento da realização dos procedimentos de que trata esta Nota, já estavam disponíveis os dados para o mês de julho/2016, tais informações foram utilizadas. Considerou-se que não faria sentido desprezar informações disponíveis para a estimação dos parâmetros. Da mesma forma, nenhuma projeção seria melhor do que um valor já realizado, quando disponível. Assim, as projeções da produtividade do trabalho foram efetivamente realizadas a partir de agosto de 2016. O mesmo critério foi utilizado para elaboração da Técnica nº 163/2015-COGPC/SEAE/MF, de 2015, em que se registram os procedimentos realizados para cálculo do Fator X referente ao reajuste de medicamentos autorizado para este ano de 2016.

3. Conclusão

21. Pelas etapas dispostas na metodologia, os dados disponíveis indicaram uma variação estimada de 3,4% na produtividade da indústria. Portanto, pelo art. 2º, §1º, da Resolução CMED nº 01, de 23 de fevereiro de 2015, o Fator X para o reajuste de preços de medicamentos de 2016 deve ser fixado em 3,4%.

22. Saliente-se que a CMED tem liberdade para estabelecer o método de cálculo dos fatores, desde que dada a devida publicidade e transparência aos métodos adotados (§6º, art. 4º da Lei 10.742/2003).



Acesso: Restrito

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 abrir todas as opções na forma de executar o cálculo.

23. Outrossim, a data do mês de setembro para divulgação do Fator X em setembro incorre em risco de atraso, já que a RAIS é divulgada também em setembro. Os dados referentes a 2015, foram divulgados apenas em 16/09/2016 e disponíveis para pesquisa no dia 19/09/2016. Uma vez que a divulgação do reajuste total é em março do ano seguinte à divulgação do Fator X, a mudança do prazo de divulgação do fator para outubro, não provoca perda ao setor regulado e deve ser solicitada pela SEAE à CMED.

À apreciação superior.


RICARDO VIDAL DE ABREU
Coordenador de Promoção da Concorrência


MARCELO DE MATOS RAMOS
Coordenador-Geral de Promoção da Concorrência

De acordo. Encaminhe-se ao Secretário de Acompanhamento Econômico.


DANIEL PALARO CANHETE
Subsecretário de Análise Econômica e Advocacia da Concorrência, Substituto

De acordo.


MANSUETO FACUNDO DE ALMEIDA JÚNIOR
Secretário de Acompanhamento Econômico

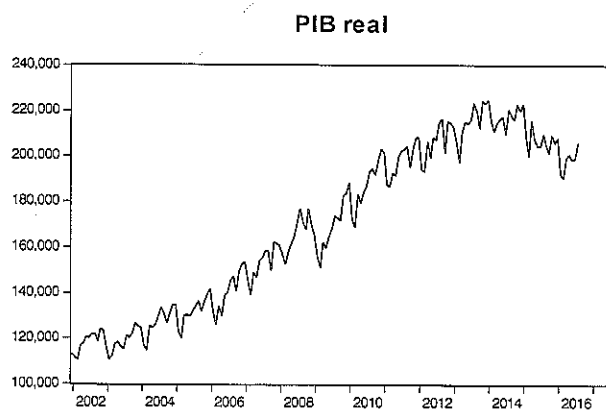
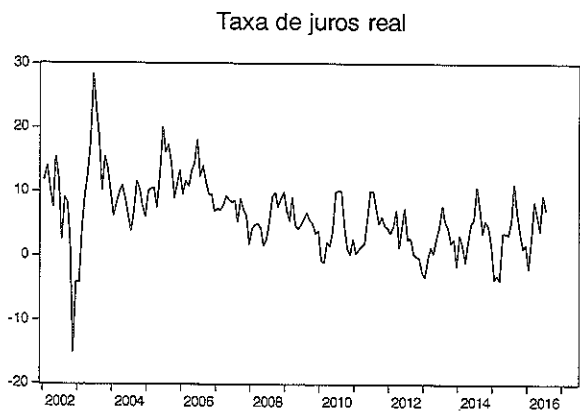
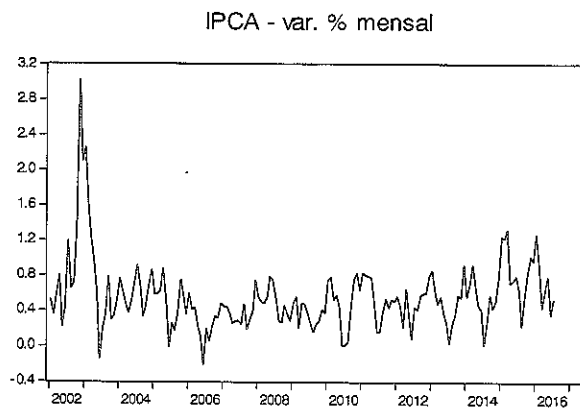
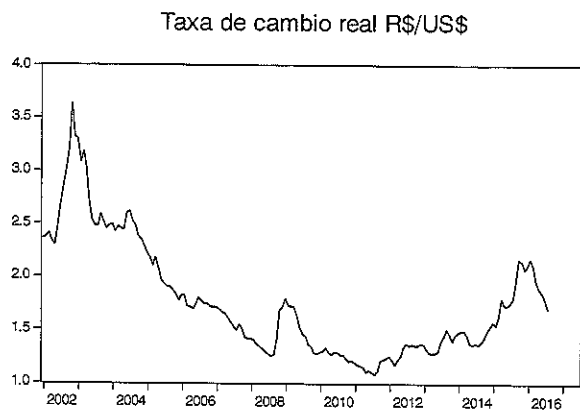
APÊNDICE I- Dados brutos coletados e suas fontes

- (i) Produto Interno Bruto (PIB) – Valores correntes (R\$ milhões) – mensal – Fonte: Banco Central do Brasil. Série 4380 do SGS/BCB.
- (ii) Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) – variação mensal (%) e número índice (base fixa dez/1993=100) – Fonte: IBGE. Tabela 1737 do SIDRA / IBGE.
- (iii) Taxa de câmbio – R\$/US\$ - Livre (compra) - média de período – R\$ média mensal – Fonte: Banco Central do Brasil. Série 3697 do SGS / BCB.
- (iv) Taxa de juros - Selic acumulada no mês anualizada base 252 - % a.a. – Fonte: Banco Central do Brasil. Série 4189 do SGS / BCB.
- (v) Produção Física Industrial (PIM/PF/IBGE) – indústria farmacêutica – Índice de base fixa com ajuste sazonal (Base média 2002=100) – Fonte: IBGE. Tabela 3653 do SIDRA/IBGE. Selecionar para *seções e atividades industriais* apenas a opção 3.21 – Fabricação de produtos farmacêuticos e farmoquímicos.
- (vi) Total de Horas Semanal Contratuais dos Admitidos – Considerar as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de jan/07) e as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até dez/06) – mensal – Fonte: CAGED / Ministério do Trabalho e Emprego.
- (vii) Total de Horas Semanal Contratuais dos Demitidos – Considerar as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de jan/07) e as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até dez/06) – mensal – Fonte: CAGED / Ministério do Trabalho e Emprego. Início janeiro de 2006
- (viii) Total de empregados Admitidos – Considerar as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de jan/07) e as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até dez/06) – mensal – Fonte: CAGED / Ministério do Trabalho e Emprego.
- (ix) Total de empregados Demitidos – Considerar as classes 21.21-1, 21.22-0 e 21.23-8 da CNAE 2.0 (a partir de jan/07) e as classes 24.52-0, 24.53-8, 24.54-6 da CNAE 1.0 (até dez/06) – mensal – Fonte: CAGED / Ministério do Trabalho e Emprego.
- (x) 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). Fonte: RAIS - / Ministério do Trabalho e Emprego.
- (xi) 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). Fonte: RAIS - / Ministério do Trabalho e Emprego.
- (xii) Número de dias úteis – Fonte: IPEADATA.
- (xiii) Consumer Price Index - CPI do Bureau of Labor Statistics dos EUA.

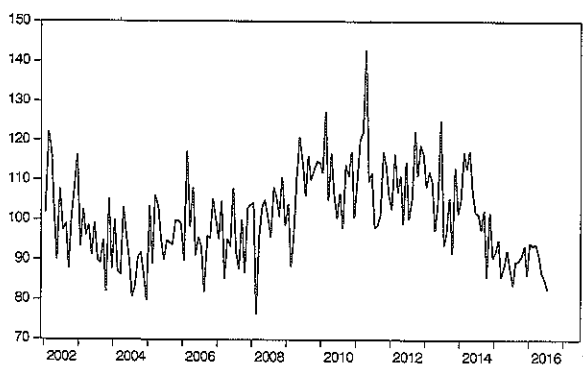


APÊNDICE II - -- GRÁFICOS DAS SÉRIES HISTÓRICAS UTILIZADAS NO ESTUDO

FIGURA 4 – Gráficos das séries utilizadas no estudo



Produtividade do trabalho da indústria farmacêutica com ajuste sazonal (base fixa dez/2006 = 100)



APÊNDICE III - TRATAMENTO DA BASE DE DADOS

A) CONSTRUÇÃO DA SÉRIE PRODUTIVIDADE DO TRABALHO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA)

1. 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)⁸. 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. Os produtos presentes na estrutura atual estão na Tabela 1 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 classe⁹.

2. 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 subreportação 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. A solução para contornar este problema foi empregar o método de Denton, pelo qual a variação acumulada de

⁸ 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> (último acesso em 26/10/2015)

⁹ 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/srmindeconjind.pdf> (último acesso em 26/10/2015).

Acesso: Restrito

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.¹⁰

3. Cumpre notar, ainda, que a alteração da CNAE 1.0 para CNAE 2.0 nas estatísticas do IBGE e do MTE 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. 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 se conseguiria 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.

¹⁰ 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>.

TABELA 2 – ESTRUTURA DOS PRODUTOS DA DIVISÃO 21 DA CNAE NA PIM-PF

Código do Produto	Descrição	Grupo	Na Ind. Geral	Na Seção	Na Atividade	CGCE*
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 cetoconazol	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/ceftraxona/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 nucleicos, seus sais ou outros heterocíclicos, exceto cetoconazol	212	0,1399	0,1575	6,0271	322
2121.2330	Medicamentos à base de compostos das funções carboxamida 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

Acesso: Restrito

2121.2350	Medicamentos à base de vitaminas, exceto 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 (antiféticos/antitelânicos/antitíficos...)	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 recobertos de substâncias farmacêuticas	212	0,0107	0,0120	0,4610	240
Total de Produtos	33		2,3212		100,0000	

Obs: CGCE = Classificação por Grandes Categorias Econômicas

Fonte: IBGE, 2015.

Acesso: Restrito

B) CONSTRUÇÃO DAS DEMAIS SÉRIES UTILIZADAS – VARIÁVEIS EXÓGENAS

4. 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 3967 do SGS (BCB) - Taxa de câmbio - Livre - Dólar americano (compra) - Média de período - mensal - u.m.c./US\$, e são utilizados os números índices de base fixa da inflação americana (*uscpi*) e do *ipca*.

5. 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* corresponde à série 4189 do SGS (BCB) - Taxa de juros - Selic acumulada no mês anualizada base 252 - % a.a., e o *ipca* mensal é tomado em seu número índice de base fixa.

6. PIB real:

$$pib_real_t = pib \cdot \frac{ipca_t}{ipca_{t_0}},$$

onde *pib* representa a série 4380 do SGS (BCB) – PIB mensal - Valores correntes (R\$ milhões).

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

Seleção do melhor modelo ARIMA

a. *Estudo da estacionariedade das séries*

7. 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, foram realizados os testes ADF para modelos com constante e tendência, e somente com constante. Quando as séries em nível apresentaram raiz unitária, foram realizados testes ADF para suas primeiras diferenças, sob a especificação com constante. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1: Teste ADF para identificação de raiz unitária

Variável	ADF			Valores críticos		
	Amostra	Termos	Estatística	1%	5%	10%
log(produtividade)	2002:1 - 2016:07	C	-4,425	-3,468	-2,878	-2,576
log(produtividade)	2002:1 - 2016:07	C, tend.	-4,464	-4,012	-3,436	-3,142
ipca (var. %)	2002:1 - 2016:07	C	-5,327	-3,468	-2,878	-2,576
ipca (var. %)	2002:1 - 2016:07	C, tend.	-5,325	-4,012	-3,436	-3,142
selic real	2002:1 - 2016:07	C	-4,698	-3,468	-2,878	-2,576
selic real	2002:1 - 2016:07	C, tend.	-5,331	-4,012	-3,436	-3,142
log(PIB real)	2002:1 - 2016:07	C	-1,967	-3,471	-2,879	-2,576
log(PIB real)	2002:1 - 2016:07	C, tend.	-0,196	-4,016	-3,438	-3,143
dlog(PIB real)	2002:1 - 2016:07	C	-2,358	-3,471	-2,879	-2,576
dlog(PIB real)	2002:1 - 2016:07	C, tend.	-2,973	-4,016	-3,438	-3,143
d2log(PIB real)	2002:1 - 2016:07	C	-12,774	-3,471	-2,879	-2,576
d2log(PIB real)	2002:1 - 2016:07	C, tend.	-12,782	-4,016	-3,438	-3,143
log(cambio real)	2002:1 - 2016:07	C	-1,643	-3,468	-2,878	-2,576
log(cambio real)	2002:1 - 2016:07	C, tend.	-1,514	-4,012	-3,436	-3,142
dlog(cambio real)	2002:1 - 2016:07	C	-8,876	-3,468	-2,878	-2,576
dlog(cambio real)	2002:1 - 2016:07	C, tend.	-8,894	-4,012	-3,436	-3,142

Obs.: Valores sombreados e em negrito indicam não rejeição (a 5%) da hipótese nula de raiz unitária.

8. Os testes ADF indicam que, independentemente do modelo utilizado, as séries de Produtividade, Juros e IPCA (var.%) são estacionárias em nível, enquanto as séries de PIB e Câmbio (em logaritmos) possuem uma raiz unitária em nível, tornando-se estacionárias, respectivamente, em segunda e em primeira diferença.

9. Dessa forma, temos o seguinte quadro:

QUADRO I – ORDEM DE INTEGRAÇÃO DAS VARIÁVEIS EXPLICATIVAS

Variável	Ordem de integração
PIB	I(2)
Produtividade	I(0)
Câmbio	I(1)
IPCA	I(0)
Juros	I(0)

10. A série do câmbio foi utilizada em primeira diferença na análise a seguir, ao passo que a série do PIB foi considerada em segunda diferença.

b. Identificação das ordens apropriadas para os processos AR e MA

11. Sabe-se que as funções de autocorrelações (AC) e de autocorrelações parciais (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 dos modelos apropriados foram analisadas, primeiramente, as funções de autocorrelações (FAC) e de autocorrelações parciais (FACP) da série de Produtividade (em logaritmo), apresentadas na Tabela 2 abaixo.

MA

DA
~

FIGURA 1- CORRELOGRAMA DO LOGARITMO DA PRODUTIVIDADE

Sample: 2001M12 2017M06
 Included observations: 175

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.490	0.490	42.774	0.000
		2	0.496	0.337	86.833	0.000
		3	0.379	0.079	112.76	0.000
		4	0.391	0.127	140.51	0.000
		5	0.427	0.195	173.70	0.000
		6	0.339	-0.005	194.72	0.000
		7	0.387	0.106	222.37	0.000
		8	0.295	-0.016	238.52	0.000
		9	0.378	0.125	265.24	0.000
		10	0.314	0.012	283.73	0.000
		11	0.348	0.068	306.65	0.000
		12	0.398	0.154	336.80	0.000
		13	0.256	-0.125	349.36	0.000
		14	0.298	-0.011	366.45	0.000
		15	0.216	-0.028	375.46	0.000
		16	0.213	-0.087	384.33	0.000
		17	0.257	0.084	397.31	0.000
		18	0.203	-0.028	405.42	0.000
		19	0.187	-0.069	412.39	0.000
		20	0.133	-0.031	415.93	0.000
		21	0.167	-0.015	421.51	0.000
		22	0.151	0.018	426.12	0.000
		23	0.152	-0.020	430.80	0.000
		24	0.016	-0.228	430.85	0.000
		25	0.053	0.053	431.43	0.000
		26	0.049	-0.014	431.94	0.000
		27	0.037	-0.023	432.23	0.000
		28	-0.036	-0.118	432.51	0.000
		29	0.074	0.155	433.67	0.000
		30	-0.024	-0.082	433.80	0.000
		31	0.039	0.064	434.12	0.000
		32	0.022	0.045	434.23	0.000
		33	-0.011	-0.003	434.25	0.000
		34	0.057	0.055	434.97	0.000
		35	-0.017	0.004	435.03	0.000
		36	0.033	0.084	435.28	0.000

12. Pode-se observar que as funções de autocorrelação (*Autocorrelation*) e de autocorrelação parcial (*Partial Correlation*) apresentam claro componente autorregressivo, sugerindo uma formulação AR(2), além de possíveis componentes MA ou AR na frequência sazonal (12) e em algumas defasagens isoladas (4, 5, 7 e 9). Considerando a possibilidade de inclusão de cada um dos termos AR e MA *a priori* considerados consistentes com a leitura do correlograma, têm-se ao todo 4.096 especificações a serem pesquisadas. Essas especificações foram todas estimadas através

da execução da rotina AutoMod desenvolvida para o software EViews^{11,12} e comparadas através dos critérios de informação AIC e BIC, expressamente citados na Resolução CMED nº 1, de 23 de fevereiro de 2015.

13. A Tabela exibe os valores assumidos pelos critérios de informação e respectivas posições no ranking para os três melhores modelos indicados por cada um dos critérios adotados. Nota-se uma discordância entre os critérios na indicação dos modelos. O modelo que melhor se ajusta segundo o BIC é o 22º melhor modelo segundo o AIC. O melhor modelo indicado pelo AIC é o 11º melhor modelo conforme o BIC.

TABELA 2 – Indicação de modelos segundo os critérios AIC e BIC.

	Valores		Ranking	
	AIC	BIC	AIC	BIC
ar(1) ar(2) ma(12)	-2,110	-2,038	142	2
ar(1) ar(2) ar(5) ma(12)	-2,131	-2,039	22	1
ar(1) ar(2) ar(9) ma(12)	-2,124	-2,030	39	3
ar(1) ar(2) ar(7) ar(12) ma(7) ma(12)	-2,163	-2,030	2	4
ar(1) ar(2) ar(5) ar(7) ar(12) ma(7) ma(12)	-2,167	-2,015	1	11
ar(1) ar(2) ar(4) ar(9) ar(12) ma(4) ma(9) ma(12)	-2,159	-1,988	3	82

14. Segundo Enders¹³, o BIC é assintoticamente consistente, ao passo que o AIC, ainda que viesado com tendência a selecionar modelos sobreparametrizados, pode ter melhores resultados em pequenas amostras. Uma amostra de 163 observações, longe de ser considerada pequena, já indica a suspeita de que o AIC poderia estar indicando um modelo com excesso de parâmetros, de fato bem menos parcimonioso do que aquele indicado pelo BIC.

15. No caso de divergência dos critérios, o autor citado sugere checar se os resíduos selecionados pelo BIC se comportam como ruídos brancos e se as estimativas dos parâmetros do modelo selecionado pelo AIC são significantes aos níveis convencionais de confiança. Adotando uma postura conservadora, faremos as duas checagens para ambos os modelos.

16. Avaliando inicialmente o modelo indicado pelo AIC, observa-se que o componente AR(5) não é significativo a 10%.

¹¹ Foi utilizada uma versão modificada da rotina original descrita na documentação do AutoMod apresentada no Anexo V.

¹² ANDRADE, Carlos Henrique Coêlho de. AutoMod: estimação semi-automática de modelos lineares [manuscrito]. Brasília, DF, 2016.

¹³ ENDERS, Walter. Applied Econometric Time Series. 4. ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2015.

TABELA 3 – Modelo ARIMA alternativo

Dependent Variable: LOG_PROD
 Method: Least Squares
 Date: 10/14/16 Time: 15:01
 Sample (adjusted): 2003M01 2016M07
 Included observations: 163 after adjustments
 Failure to improve SSR after 20 iterations
 MA Backcast: 2002M01 2002M12

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.596032	0.034986	131.3669	0.0000
AR(1)	0.218983	0.062054	3.528901	0.0005
AR(2)	0.228792	0.063281	3.615511	0.0004
AR(5)	0.109466	0.073713	1.485028	0.1396
AR(7)	0.505846	0.077645	6.514886	0.0000
AR(12)	-0.279560	0.073634	-3.796618	0.0002
MA(7)	-0.383784	0.060631	-6.329800	0.0000
MA(12)	0.594155	0.058693	10.12316	0.0000
R-squared	0.485614	Mean dependent var		4.604042
Adjusted R-squared	0.462384	S.D. dependent var		0.109039
S.E. of regression	0.079950	Akaike info criterion		-2.166991
Sum squared resid	0.990766	Schwarz criterion		-2.015150
Log likelihood	184.6097	Hannan-Quinn criter.		-2.105345
F-statistic	20.90430	Durbin-Watson stat		1.864253
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.92+.08i .25-.78i -.64-.54i	.92-.08i .25+.78i -.64+.54i	.67+.69i -.22+.91i -.87+.32i	.67-.69i -.22-.91i -.87-.32i
Inverted MA Roots	.93+.21i .25-.88i -.68+.63i	.93-.21i .25+.88i -.68-.63i	.68-.72i -.25+.97i -.93+.29i	.68+.72i -.25-.97i -.93-.29i

17. Retirando o componente AR(5), chegamos ao modelo seguinte, onde todos os parâmetros são significantes, com p-valores bastante baixos. No entanto, observando o correlograma dos resíduos, notamos que o Teste de Ljung-Box rejeita a 5% de confiança a hipótese nula de ausência de autocorrelação até a ordem 8, de maneira que resta incontroverso o descarte do modelo, conforme as recomendações do autor citado.

TABELA 4 – Modelo ARIMA alternativo 2

Dependent Variable: LOG_PROD
 Method: Least Squares
 Date: 10/14/16 Time: 14:53
 Sample (adjusted): 2003M01 2016M07
 Included observations: 163 after adjustments
 Convergence achieved after 16 iterations
 MA Backcast: 2002M01 2002M12

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.595882	0.031904	144.0533	0.0000
AR(1)	0.220378	0.063323	3.480239	0.0006
AR(2)	0.235066	0.063044	3.728577	0.0003
AR(7)	0.520864	0.070268	7.412551	0.0000
AR(12)	-0.219737	0.062518	-3.514796	0.0006
MA(7)	-0.371516	0.059129	-6.283116	0.0000
MA(12)	0.607772	0.058731	10.34835	0.0000
R-squared	0.477104	Mean dependent var		4.604042
Adjusted R-squared	0.456993	S.D. dependent var		0.109039
S.E. of regression	0.080350	Akaike info criterion		-2.162852
Sum squared resid	1.007157	Schwarz criterion		-2.029992
Log likelihood	183.2725	Hannan-Quinn criter.		-2.108913
F-statistic	23.72310	Durbin-Watson stat		1.860017
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.90-.07i	.90+.07i	.68+.69i	.68-.69i
	.23+.75i	.23-.75i	-.22-.91i	-.22+.91i
	-.61+.52i	-.61-.52i	-.87-.31i	-.87+.31i
Inverted MA Roots	.93-.21i	.93+.21i	.68-.72i	.68+.72i
	.25-.89i	.25+.89i	-.25+.97i	-.25-.97i
	-.68+.64i	-.68-.64i	-.93+.29i	-.93-.29i

Figura 2 - Correlograma dos resíduos (modelo arima alternativo 2)

Date: 10/14/16 Time: 15:11
 Sample: 2003M01 2016M07
 Included observations: 163
 Q-statistic probabilities adjusted for 6 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.063	0.063	0.6647	
		2	0.010	0.006	0.6820	
		3	-0.025	-0.026	0.7842	
		4	0.015	0.019	0.8246	
		5	0.148	0.147	4.5566	
		6	0.035	0.017	4.7710	
		7	-0.060	-0.067	5.3840	0.020
		8	-0.098	-0.086	7.0347	0.030
		9	0.000	0.011	7.0347	0.071
		10	-0.064	-0.090	7.7619	0.101
		11	0.032	0.031	7.9434	0.159
		12	-0.070	-0.053	8.8044	0.185
		13	0.009	0.045	8.8196	0.266
		14	0.085	0.090	10.131	0.256
		15	0.029	0.029	10.282	0.328
		16	-0.029	-0.049	10.440	0.403
		17	0.093	0.115	12.040	0.361
		18	0.085	0.063	13.392	0.341
		19	0.036	-0.007	13.639	0.400
		20	0.029	-0.001	13.798	0.465
		21	0.041	0.077	14.124	0.516
		22	0.059	0.033	14.783	0.541
		23	0.103	0.082	16.816	0.467
		24	-0.039	-0.052	17.103	0.516
		25	-0.081	-0.060	18.371	0.498
		26	-0.055	-0.046	18.971	0.524
		27	-0.120	-0.121	21.808	0.411
		28	-0.094	-0.138	23.574	0.370
		29	0.081	0.137	24.891	0.356
		30	-0.106	-0.073	27.173	0.296
		31	-0.007	0.020	27.183	0.347
		32	0.011	0.033	27.208	0.399
		33	-0.019	0.023	27.281	0.449
		34	0.062	0.001	28.094	0.459
		35	0.028	0.006	28.261	0.504
		36	0.025	-0.023	28.395	0.549

18. Avaliando o modelo selecionado pelo BIC, observam-se todos os coeficientes significantes a 10%. Adicionalmente, o correlograma dos resíduos não traz evidências de autocorrelação. Assim, este é o modelo ARIMA selecionado, a seguir:

NA

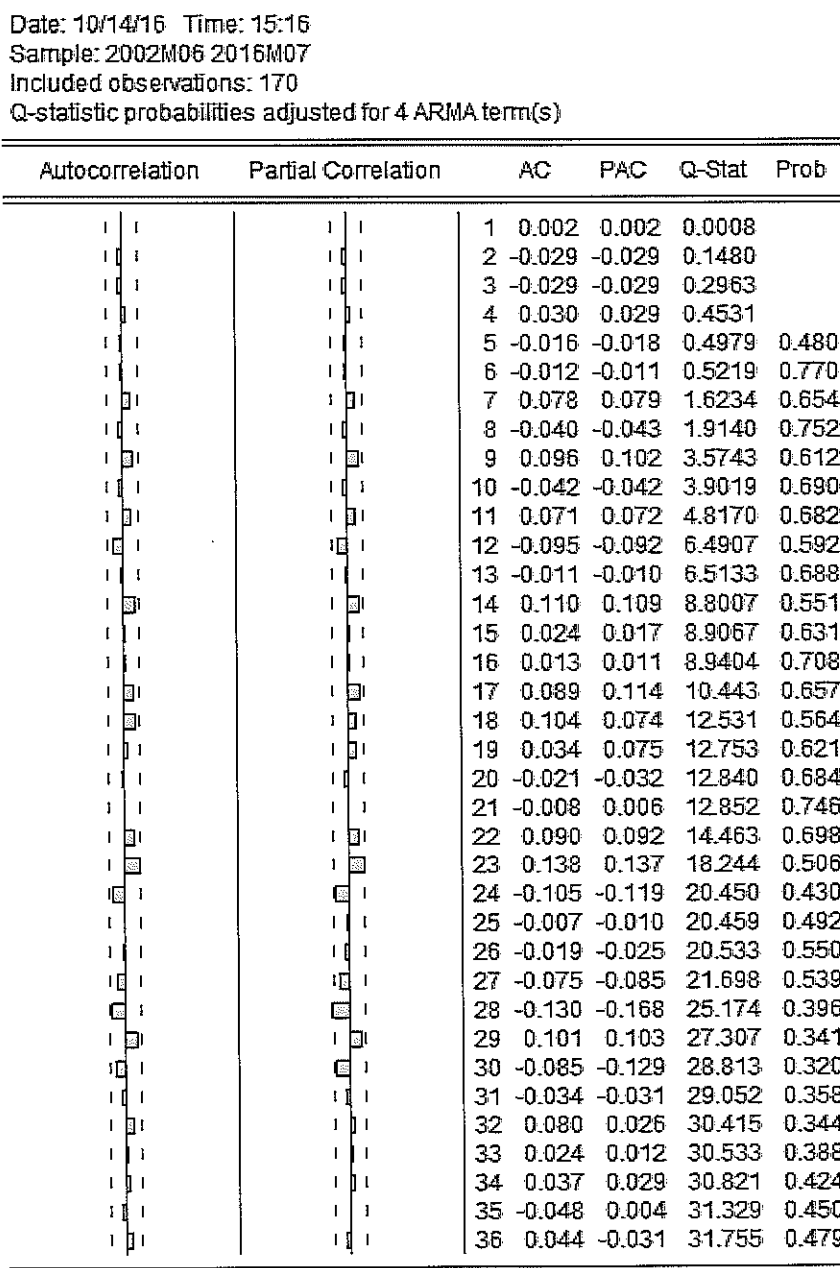
DA

TABELA 5 – Modelo arima selecionado

Dependent Variable: LOG_PROD
 Method: Least Squares
 Date: 09/28/16 Time: 18:58
 Sample (adjusted): 2002M06 2016M07
 Included observations: 170 after adjustments
 Failure to improve SSR after 6 iterations
 MA Backcast: 2001M06 2002M05

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.599221	0.028373	162.0998	0.0000
AR(1)	0.241593	0.074176	3.257034	0.0014
AR(2)	0.296706	0.073721	4.024726	0.0001
AR(5)	0.157345	0.070894	2.219448	0.0278
MA(12)	0.386698	0.071586	5.401881	0.0000
R-squared	0.436858	Mean dependent var		4.604850
Adjusted R-squared	0.423206	S.D. dependent var		0.108174
S.E. of regression	0.082155	Akaike info criterion		-2.131453
Sum squared resid	1.113653	Schwarz criterion		-2.039223
Log likelihood	186.1735	Hannan-Quinn criter.		-2.094027
F-statistic	31.99972	Durbin-Watson stat		1.987223
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.87 -.58-.36i	.27-.57i	.27+.57i	-.58+.36i
Inverted MA Roots	.89-.24i .24+.89i -.65+.65i	.89+.24i .24-.89i -.65+.65i	.65+.65i -.24-.89i -.89+.24i	.65-.65i -.24+.89i -.89-.24i

FIGURA 3 - ARIMA CORRELOGRAMA DOS RESÍDUOS (MODELO selecionado)



c. *Estimação do modelo com variáveis explicativas*

19. A seguir, apresenta-se o resultado da estimação do modelo com a incorporação das variáveis explicativas (PIB real, Câmbio real, Juros reais e Inflação), testando a inclusão das variáveis exógenas, conforme a Resolução CMED nº 1/2015.

Tabela 6 – Modelo com exógenas 1

Dependent Variable: LOG_PROD
 Method: Least Squares
 Date: 09/28/16 Time: 11:04
 Sample (adjusted): 2002M07 2016M07
 Included observations: 169 after adjustments
 Convergence achieved after 5 iterations
 MA Backcast: 2001M07 2002M06

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.624517	0.065118	71.01768	0.0000
PIB_D2LOG	-0.120029	0.125090	-0.959544	0.3387
CAMBIO_DLOG	-0.093007	0.160954	-0.577850	0.5642
SELIC_REAL_EXPOST	-0.003436	0.004391	-0.782635	0.4350
IPCA_VARM	-0.014001	0.057130	-0.245071	0.8067
AR(1)	0.228432	0.079105	2.887714	0.0044
AR(2)	0.308743	0.078470	3.934539	0.0001
AR(5)	0.177783	0.073266	2.426555	0.0164
MA(12)	0.257763	0.078581	3.280210	0.0013
R-squared	0.449554	Mean dependent var		4.604421
Adjusted R-squared	0.422032	S.D. dependent var		0.108350
S.E. of regression	0.082373	Akaike info criterion		-2.103344
Sum squared resid	1.085639	Schwarz criterion		-1.936663
Log likelihood	186.7326	Hannan-Quinn criter.		-2.035702
F-statistic	16.33417	Durbin-Watson stat		2.003212
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.88	.27-.59i	.27+.59i	-.59+.37i
	-.59-.37i			
Inverted MA Roots	.86+.23i	.86-.23i	.63-.63i	.63+.63i
	.23-.86i	.23+.86i	-.23+.86i	-.23-.86i
	-.63-.63i	-.63-.63i	-.86-.23i	-.86+.23i

20. No modelo geral acima, nenhuma das variáveis exógenas é estatisticamente significativa. Procede-se, então à estimação de novas versões do modelo, excluindo uma por vez a variável com maior p-valor, de forma a verificar se alguma delas melhora sua significância. O passo seguinte é a exclusão do IPCA.

Tabela 7 – Modelo com exógenas 2

Dependent Variable: LOG_PROD
 Method: Least Squares
 Date: 09/28/16 Time: 10:38
 Sample (adjusted): 2002M07 2016M07
 Included observations: 169 after adjustments
 Convergence achieved after 5 iterations
 MA Backcast: 2001M07 2002M06

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.609458	0.029998	153.6595	0.0000
PIB_D2LOG	-0.119331	0.125414	-0.951495	0.3428
CAMBIO_DLOG	-0.078784	0.159115	-0.495139	0.6212
SELIC_REAL_EXPOST	-0.002254	0.001585	-1.422101	0.1569
AR(1)	0.233202	0.078857	2.957263	0.0036
AR(2)	0.305864	0.077134	3.965342	0.0001
AR(5)	0.177174	0.072389	2.447523	0.0155
MA(12)	0.273315	0.077630	3.520743	0.0006
R-squared	0.449209	Mean dependent var		4.604421
Adjusted R-squared	0.425261	S.D. dependent var		0.108350
S.E. of regression	0.082142	Akaike info criterion		-2.114551
Sum squared resid	1.086320	Schwarz criterion		-1.966391
Log likelihood	186.6796	Hannan-Quinn criter.		-2.054425
F-statistic	18.75809	Durbin-Watson stat		2.008600
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.88	.27-.58i	.27+.58i	-.59+.37i
	-.59-.37i			
Inverted MA Roots	.87+.23i	.87-.23i	.63-.63i	.63+.63i
	.23-.87i	.23+.87i	-.23+.87i	-.23-.87i
	-.63-.63i	-.63-.63i	-.87-.23i	-.87+.23i

Acesso: Restrito

21. Repetindo o mesmo procedimento, passa-se à exclusão do câmbio.

Tabela 8 – Modelo com exógenas 3

Dependent Variable: LOG_PROD
Method: Least Squares
Date: 09/28/16 Time: 10:38
Sample (adjusted): 2002M07 2016M07
Included observations: 169 after adjustments
Convergence achieved after 5 iterations
MA Backcast: 2001M07 2002M06

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.610960	0.029637	155.5826	0.0000
PIB_D2LOG	-0.121981	0.124656	-0.978545	0.3293
SELIC_REAL_EXPOST	-0.002356	0.001577	-1.493733	0.1372
AR(1)	0.237225	0.078637	3.016698	0.0030
AR(2)	0.307563	0.076938	3.997526	0.0001
AR(5)	0.168339	0.072013	2.337630	0.0206
MA(12)	0.280243	0.077228	3.628785	0.0004
R-squared	0.448188	Mean dependent var		4.604421
Adjusted R-squared	0.427751	S.D. dependent var		0.108350
S.E. of regression	0.081964	Akaike info criterion		-2.124535
Sum squared resid	1.088332	Schwarz criterion		-1.994894
Log likelihood	186.5232	Hannan-Quinn criter.		-2.071925
F-statistic	21.92974	Durbin-Watson stat		2.009111
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.88	.27+.58i	.27-.58i	-.59-.36i
	-.59+.36i			
Inverted MA Roots	.87+.23i	.87-.23i	.64+.64i	.64-.64i
	.23-.87i	.23+.87i	-.23-.87i	-.23+.87i
	-.64-.64i	-.64-.64i	-.87-.23i	-.87+.23i

22. Pelas mesmas razões, exclui-se o PIB e, em seguida, os juros.

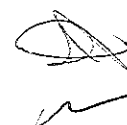


Tabela 9 – modelo com exógenas 4

Dependent Variable: LOG_PROD
 Method: Least Squares
 Date: 09/28/16 Time: 10:40
 Sample (adjusted): 2002M06 2016M07
 Included observations: 170 after adjustments
 Convergence achieved after 5 iterations
 MA Backcast: 2001M06 2002M05

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.612273	0.029728	155.1508	0.0000
SELIC_REAL_EXPOST	-0.002262	0.001544	-1.465019	0.1448
AR(1)	0.221887	0.074552	2.976267	0.0034
AR(2)	0.314478	0.073628	4.271177	0.0000
AR(5)	0.170596	0.071354	2.390852	0.0179
MA(12)	0.326042	0.074680	4.365852	0.0000
R-squared	0.444435	Mean dependent var		4.604850
Adjusted R-squared	0.427497	S.D. dependent var		0.108174
S.E. of regression	0.081849	Akaike info criterion		-2.133234
Sum squared resid	1.098668	Schwarz criterion		-2.022559
Log likelihood	187.3249	Hannan-Quinn criter.		-2.088324
F-statistic	26.23900	Durbin-Watson stat		2.004090
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.87 -.59+.36i	.27+.58i	.27-.58i	-.59-.36i
Inverted MA Roots	.88-.24i .24-.88i -.64+.64i	.88+.24i .24+.88i -.64+.64i	.64-.64i -.24+.88i -.88-.24i	.64+.64i -.24-.88i -.88+.24i

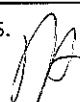
23. Ao serem excluídas todas as variáveis exógenas, o modelo final acaba por ser o modelo ARIMA selecionado inicialmente, onde constam, além da constante, os componentes AR de defasagens (1, 2 e 5) e o termo MA(12). Como ficou evidenciado na Figura 3, não há sinais de autocorrelação dos resíduos, e o modelo se mostra adequado à finalidade de previsão.

d. *Previsão com base no modelo selecionado*

**Tabela 11 – Índice de produtividade
base fixa jan/2002 = 100**

2015/16		2016/17	
Mês	Período base	Mês	Previsão para 2015-16
2015M07	82,1	2015M07*	81,2
2015M08	87,9	2015M08	88,4
2015M09	88,1	2015M09	88,8
2015M10	89,3	2015M10	91,7
2015M11	91,8	2015M11	91,4
2015M12	84,6	2015M12	89,8
2016M01	92,7	2016M01	93,9
2016M02	91,8	2016M02	94,2
2016M03	92,3	2016M03	96,0
2016M04	89,4	2016M04	95,1
2016M05	85,2	2016M05	92,3
2016M06	83,7	2016M06	92,0
Média	88,2	Média	91,2
Variação:		3,40	

(*) Valor observado para 07/2015.




ANEXO V - AUTOMOD: ESTIMAÇÃO SEMI-AUTOMÁTICA DE MODELOS LINEARES

Carlos Henrique Coêlho de Andrade (2016)

Palavras-chave: Econometria, Acesso a Dados, Software Econométrico

Classificação JEL: C51, C52, C8, C82, C87

1. Introdução

1. No campo da modelagem econômica são comuns as situações onde as variáveis de interesse não possuem modelos teóricos ou que estes ainda não tenham amplamente aceitos ou suficientemente testados. Para ilustrar esse ponto pode-se utilizar como exemplo o caso da inflação e das vendas no varejo.

2. No caso da inflação, uma das formas mais populares de modelagem consiste na utilização da Curva de Phillips, cuja ideia básica é a de que flutuações nos preços são causadas por flutuações na atividade econômica. Assim, uma economia muito aquecida deveria exibir crescimento em seus preços. A partir dessa relação o pesquisador deve decidir como representar esse aquecimento da economia, o que normalmente é feito via alguma medida desvio da produção/emprego em relação a um nível considerado “natural” da produção/emprego.

3. Se por um lado é bastante difundido o uso da Curva de Phillips para realizar estimações para a inflação, por outro lado não é possível contar com um modelo teórico com alcance semelhante para as vendas no varejo. Nesses casos restaria a “experimentação”, ou seja, se não for possível utilizar teorias robustas, bem aceitas e documentadas, pode-se ainda valer-se da intuição econômica para selecionar os potenciais determinantes das vendas no varejo.

4. Em termos macroeconômicos, o que poderia determinar as vendas no varejo? Seriam bons candidatos as variáveis ligadas à atividade econômica, uma vez que é razoável supor que um aquecimento na atividade doméstica exerce impactos sobre a dinâmica do comércio. Nesses casos a modelagem econométrica consiste em testar se a utilização de um conjunto de variáveis melhora as estimações da variável a ser explicada.

5. Foi neste contexto que se desenvolveu o algoritmo AutoMod (acrônimo para Auto-Modelagem) no intuito de simplificar a escolha dos determinantes de dada variável. Vale salientar que ele não tem o intuito de substituir a análise econométrica anterior (testes de estacionariedade, verificação do sentido econômico das variáveis candidatas, etc.) e/ou posterior (verificação dos sinais esperados, testes de diagnósticos dos modelos estimados, etc.). Assim, o AutoMod é indicado para ser utilizado como um ponto de partida para a modelagem de dada série.

6. Além do próprio código, o AutoMod é composto por mais três algoritmos, Selectr, Choosr e Specr, detalhados através de sua implementação em EViews nas próximas seções. Caso o objetivo seja apenas a utilização do AutoMod, o usuário pode ir direto para a seção 3, onde é explicada a sua utilização.

2. Descrição do algoritmo

7. Foge do escopo deste manual a descrição técnica das funções utilizadas, sendo recomendada a leitura da documentação do EViews caso seja desejado um maior aprofundamento sobre seu funcionamento. Dito isto, os próximos parágrafos descrevem a construção dos algoritmos que formam o AutoMod.

8. O código pode ser dividido em três partes: (1) obtenção dos dados (Selectr), (2) criação das possíveis especificações dos modelos (Specr) e, (3) armazenamento dos modelos candidatos (Choosr).

2.1 Selectr: abertura de dados do SGS/SPE no EViews

9. O Selectr é uma rotina que funciona como um intermediador entre o EViews e o Sistema Gerenciador de Séries Temporais da SPE (SGS). Para sua utilização são necessários três argumentos:

nomesSeries: string contendo os nomes das séries (conforme SGS)

dataInicio: data inicial

dataFim: data final

10. A partir dessas três informações o Selectr faz uma cópia da planilha “Tabela de Séries Mensais.xlsx”, onde os dados do SGS podem ser acessados, cria um workfile mantendo apenas as séries especificadas pelo usuário no argumento nomesSeries e selecionando a amostra de acordo com os argumentos dataInicio e dataFim. O código completo é apresentado a seguir:

```
' SELECTR: Suplemento para abertura de dados do SGS/SPE
' Henrique Andrade (2016)
' (versão 1.0)
'
subroutine selectr(string nomesSeries, string dataInicio, string dataFim)
  shell del "C:\Tabela de Séries Mensais.xlsx"
  shell copy "L:\Area Tecnica\Tabelas do SGS_SPE\Tabela de Séries
Mensais.xlsx" "C:\Tabela de Séries Mensais.xlsx"
  wfopen(wf=SGS, page=SGS) "C:\Tabela de Séries Mensais.xlsx" @keep data
{serieExplicada} {nomesSeries}
  smpl %dataInicio %dataFim
endsub
```

2.3 Specr: especificação de modelos lineares

11. Após a construção do workfile pelo Selectr, parte-se para as especificações dos modelos. O algoritmo Specr é o responsável por essa fase, criando todas as combinações possíveis para as variáveis explicativas.

Acesso: Restrito

12. A ideia básica do Specr é simples: a partir de um conjunto de variáveis ele cria o conjunto potência associado. Supondo o conjunto S:

$$S = \{a, b, c\}$$

13. O conjunto potência associado é dado por:

$$P(S) = \{\{\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}$$

14. Assim, tem-se que o conjunto potência possui 2^n elementos, onde n indica o número de elementos de S. Com base nesses conceitos o algoritmo gera as especificações dos modelos que serão posteriormente testados. Por exemplo, caso o pesquisador queira modelar a variável Y e tem como potenciais determinantes as variáveis X e Z, o Specr irá retornar o seguinte resultados:

grupo1: constante
grupo2: constante X
grupo3: constante Z
grupo4: constante X Z

15. É possível notar que o conjunto vazio é substituído pela constante nas regressões. Caso seja considerada 1 defasagem das variáveis explicativas tem-se:

grupo1: constante
grupo2: constante X
grupo3: constante Z
grupo4: constante X Z
grupo5: constante X(-1)
grupo6: constante X X(-1)
grupo7: constante Z X(-1)
grupo8: constante X Z X(-1)
grupo9: constante Z(-1)
grupo10: constante X Z(-1)
grupo11: constante Z Z(-1)
grupo12: constante X Z Z(-1)
grupo13: constante X(-1) Z(-1)
grupo14: constante X X(-1) Z(-1)
grupo15: constante Z X(-1) Z(-1)
grupo16: constante X Z X(-1) Z(-1)

16. Pode-se notar que a inclusão de cada nova variável no conjunto de candidatos S gera um crescimento mais que proporcional no tamanho do conjunto potência P(S). De forma mais precisa, a adição de apenas 1 elemento em S faz P(S) crescer 100%. Esse ponto é de importância central para o algoritmo, uma vez que ele limita o número de variáveis que podem ser testadas.

Acesso: Restrito

17. Apesar do manual do EViews não tratar do assunto, através de simulações descobriu-se que o número máximo de elementos de S é igual a 14. Valores superiores fariam o EViews apresentar uma mensagem de erro e interromper a execução do programa. Por esse motivo foi incluído um mecanismo que impede a execução do AutoMod quando o usuário inserir mais que 14 variáveis.

18. Apesar de parecer uma característica restritiva é importante observar que a utilização de 14 séries gera 16.384 possíveis combinações de variáveis, o que não pode ser considerada uma quantidade pequena. Versões do Specr escritas em Python e Gretl reduzem essa limitação e estão sendo implementadas em conjunto com os demais algoritmos que formam o AutoMod. O código completo do Specr em EViews é apresentado a seguir.

```
' SPECR: um algoritmo para especificação de modelos lineares  
' Henrique Andrade (2016)  
' (versão 1.4)
```

```
subroutine specr(string Set)  
  string PowerSet = "nenhuma"  
  scalar setSize = @wcount(Set)  
  scalar powersetSize = @wcount(PowerSet)  
  !numeroGrupo = 1  
  for !i = 1 to setSize  
    for !j = 1 to powersetSize  
      if @word(PowerSet, !j) = "nenhuma" then  
        string PowerSet = PowerSet + " " + @addquotes(@word(Set, !i))  
      else  
        string PowerSet = PowerSet + " " + @addquotes(@word(PowerSet, !j) + "  
" + @word(Set, !i))  
      endif  
    next  
    scalar powersetSize = @wcount(PowerSet)  
  next  
  for !i = 1 to powersetSize  
    string grupo{!numeroGrupo} = @word(PowerSet, !i)  
    grupo{!numeroGrupo}.label(d) Variaveis explicativas:  
{grupo{!numeroGrupo}}  
    !numeroGrupo = !numeroGrupo + 1  
  next  
  string grupo1 = @wdrop(grupo1, "nenhuma")  
endsub
```

2.4 Choosr: escolha automática de modelos lineares

19. Após a criação das especificações o AutoMod inicia a escolha dos modelos via algoritmo Choosr que, por sua vez, elimina as especificações onde algum dos parâmetros estimados não apresentem significância estatística. Em seguida o Choosr ranqueia os modelos estimados com base na escolha do critério pelo usuário. As opções são:

Acesso: Restrito

- Critério de Akaike;
- Critério de Schwarz;
- Critério de Hannan-Quinn;
- Soma dos quadrados dos resíduos e;
- R^2 ajustado.

20. Por fim, também com base na escolha do usuário, o Choosr armazena uma dada quantidade de modelos que serão posteriormente utilizados para as previsões. É importante salientar que em alguns casos o número de modelos selecionados pelo Choosr será menor que o número de candidatos.

21. A versão do Choosr desenvolvida para o Gretl consegue também eliminar os modelos onde os sinais dos parâmetros sejam diferentes do esperado. Essa característica não pode ser portada para o código do EViews por limitação de sua linguagem. O código do Choosr é apresentado na sequência.

```
' Choosr: um algoritmo para escolha automática de modelos lineares
' Henrique Andrade (2016)
' (versão 1.1)

subroutine choosr(string serieExplicada, scalar candidatos, scalar t_critico,
scalar crit)
!numeroGrupo = 1
string criterios = ""@aic"" ""@schwarz"" ""@hq"" ""@ssr"" ""@rbar2""
string criterios = @word(criterios,crit)
string nomeCriterio = @word(nomeCriterio,crit)
string rankingString
string stringMelhoresModelos
string stringPioresModelos
scalar totalCandidatos = 0

for !i = 1 to powersetSize
equation temp.ls {serieExplicada} c {grupo{!numeroGrupo}}
vector teste_t{!numeroGrupo} = abs(@tstats)
vector(@ncoef) t_tabelado = t_critico

if teste_t{!numeroGrupo} >= t_tabelado then
equation modelo{!numeroGrupo}.ls {serieExplicada} c
{grupo{!numeroGrupo}}
scalar desempenho{!numeroGrupo} = modelo{!numeroGrupo}.{criterios}
string rankingString = rankingString + " " + """" +
@str(desempenho{!numeroGrupo}) + "," + @str(!numeroGrupo) + """"
scalar totalCandidatos = totalCandidatos + 1
endif

delete teste_t{!numeroGrupo}
```

Acesso: Restrito

```
delete t_tabelado
!numeroGrupo = !numeroGrupo + 1
next

matrix(totalCandidatos, 2) ranking

if criterios = "@rbar2" then
  string rankingString = @wsort(rankingString, "d")
else
  string rankingString = @wsort(rankingString)
endif

string rankingString = @stripquotes(@replace(rankingString, "" "", ","))
ranking.fill(b=r) {rankingString}

vector(totalCandidatos) todosModelos

for !i = 1 to totalCandidatos
  todosModelos(!i) = ranking(!i,2)
next

if candidatos < totalCandidatos then
  vector(candidatos) melhoresModelos
  for !i = 1 to candidatos
    melhoresModelos(!i) = ranking(!i,2)
  next
  for !i = 1 to @rows(melhoresModelos)
    string stringMelhoresModelos = stringMelhoresModelos + " " + "" +
@str(melhoresModelos(!i)) + ""
  next
  for !i = @rows(melhoresModelos)+1 to @rows(todosModelos)
    string stringPioresModelos = stringPioresModelos + " " + "" +
@str(todosModelos(!i)) + ""
  next
  for %j {stringPioresModelos}
    delete modelo{%j}
  next
else
  vector(totalCandidatos) melhoresModelos
  for !i = 1 to totalCandidatos
    melhoresModelos(!i) = ranking(!i,2)
  next
  for !i = 1 to @rows(melhoresModelos)
    string stringMelhoresModelos = stringMelhoresModelos + " " + "" +
@str(melhoresModelos(!i)) + ""
  next
endif

delete criterios
delete temp
```

PA



Acesso: Restrito

```
delete rankingString  
delete desempenho*  
endsub
```

3. Utilização do AutoMod

22. A utilização do AutoMod é relativamente simples. Após sua instalação basta abrir o EViews e selecionar a opção “Add-ins” no menu principal e, em seguida, clicar em AutoMod. A seguinte janela surgirá:

AutoMod: modelagem semi-automática (versão L4)

Variável dependente	Data inicial
PM	1980m01
defasagens da variável dependente	Data final
	2016m01
Variáveis explicativas candidatas	Quantidade máxima de candidatos
PMC_sa PIM_sa	10
defasagens das variáveis explicativas	escolher modelos com base em:
1	<input checked="" type="radio"/> critério de Akaike
Valor crítico da estatística t	<input type="radio"/> critério de Schwarz
1.96	<input type="radio"/> critério de Hannan-Quinn
	<input type="radio"/> soma dos quadrados dos resíduos
	<input type="radio"/> R2 ajustado

OK Cancel

23. Nela basta inserir o nome da variável dependente e das potenciais variáveis explicativas. Cabe salientar que os nomes deverão ser os mesmos utilizados no SGS. Também é possível incluir defasagens das variáveis, o valor crítico para o teste t, a amostra para a estimação, a quantidade de modelos candidatos e o critério para ordenamento dos modelos.

24. Para fins didáticos, o AutoMod já vem com um conjunto de opções pré-selecionado.

Handwritten signature

4. Conclusão

25. O AutoMod tem como objetivo reduzir o trabalho manual envolvido na seleção de variáveis em modelagem macroeconômica. Ou seja, não tem o intuito de substituir a análise econômica subjacente e nem a análise econométrica propriamente dita. De fato, os modelos selecionados são armazenados no workfile e devem ser analisados antes de sua utilização para previsões.

26. Apesar de facilitar a modelagem, existem algumas limitações além das impostas pelo próprio EViews. Essas limitações serão eliminadas nas próximas versões. De fato, na versão atual (1.4) foi incluída a possibilidade de ordenação dos modelos candidatos com base em critérios escolhidos pelo usuário.

27. No momento o código está sendo modificado a fim de incluir novas opções:

- Inclusão de *dummies* sazonais;
- Inclusão de defasagens de forma independente para cada série;
- Geração de relatório contendo um sumário da estratégia econométrica utilizada.



Acesso: Restrito

Apêndice: código completo

```
' AutoMod: um algoritmo para estimação semi-automática de modelos lineares
' Henrique Andrade (2016)
' (versão 1.4)

wfcreate(wf=temp) u 1

string serieExplicada = "IBC_Br_sa"
string nomesSeries = "PMC_sa PIM_sa"
scalar lagsY = 0
scalar lagsX = 1
string lags = "1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12"
string t_critico = "1.96"
%dataInicio = "1980m01"
%dataFim = "2016m01"
string candidatos = "10"
scalar criterio = 1
string nomeCriterio = "" "critério de Akaike" "" "critério de Schwarz" "" "critério de
Hannan-Quinn" "" "soma dos quadrados dos resíduos" "" "R2 ajustado" ""
string periodo = %dataFim

scalar gui = @uidialog( _
    "caption", "AutoMod: modelagem semi-automática (versão 1.4)", _
    "edit", serieExplicada, "Variável dependente", 64, _
    "list", lagsY, "defasagens da variável dependente", lags, _
    "edit", nomesSeries, "Variáveis explicativas candidatas", 999999, _
    "list", lagsX, "defasagens das variáveis explicativas", lags, _
    "edit", t_critico, "Valor crítico da estatística t", 10, _
    "colbreak", _
    "edit", %dataInicio, "Data inicial", _
    "edit", %dataFim, "Data final", _
    "edit", candidatos, "Quantidade máxima de candidatos", _
    "radio", criterio, "escolher modelos com base em:", nomeCriterio)

if gui = -1 then
    wfclose
    stop
endif

' Carregamento das funções
include "Funcoes\selectr (1.0).prg"
include "Funcoes\specr (1.4).prg"
include "Funcoes\choosr (1.1).prg"
'include "Funcoes\forecastr (1.0).prg"

' Função para abertura dos dados do SGS (selectr(séries que se deseja testar, data
inicial, data final))
call selectr(nomesSeries, %dataInicio, %dataFim)

' Limpeza/manutenção
copy temp::serieExplicada SGS::
copy temp::nomesSeries SGS::
```

Acesso: Restrito

```
copy temp::lagsY SGS::
copy temp::lagsX SGS::
copy temp::t_critico SGS::
copy temp::criterio SGS::
copy temp::candidatos SGS::
copy temp::nomeCriterio SGS::
copy temp::periodo SGS::
wfselect temp
wfclose
```

' Criação do vetor de strings com as variáveis candidatas

```
if lagsY > 0 then
    string lags = ""
    for !i = 1 to lagsY
        string lags = lags + " " + @str(!i)
    next
    string explicativasY = @wcross(serieExplicada, lags, "?(-?)")
else
    string explicativasY = ""
endif

if lagsX > 0 then
    string lags = ""
    for !i = 1 to lagsX
        string lags = lags + " " + @str(!i)
    next
    string explicativasX = nomesSeries + " " + @wcross(nomesSeries, lags, "?(-?)")
else
    string explicativasX = nomesSeries
endif

string explicativas = explicativasY + " " + explicativasX

if @wcount(explicativas) > 14 then
    scalar checkr = @uiprompt( _
        "Limite máximo de variáveis foi ultrapassado! (o limite é 14)", "0")
    if checkr = 0 then
        wfselect SGS
        wfclose
        stop
    endif
endif
```

' Função Specr para criação das especificações possíveis
call specr(explicativas)

' Função Choosr para criação das especificações possíveis
'string nomeCriterio = @word(nomeCriterio, criterio)
call choosr(serieExplicada, @val(candidatos), @val(t_critico), criterio)

' Limpeza/manutenção
delete explicativasX
delete explicativasY
delete grupo*

