



BANCO CENTRAL DO BRASIL

Trabalhos para Discussão

31

Algumas Considerações sobre a Sazonalidade no IPCA

Francisco Marcos R. Figueiredo e Roberta Blass Staub

Novembro, 2001

ISSN 1519-1028

CGC 00.038.166/0001-05

Trabalhos para Discussão	Brasília	nº 31	Nov	2001	p. 1-37
--------------------------	----------	-------	-----	------	---------

Trabalhos para Discussão

Editado por:

Departamento de Estudos e Pesquisas (Depep)

(e-mail: conep.depep@bcb.gov.br , workingpaper@bcb.gov.br)

Reprodução permitida somente se a fonte for citada como: Trabalhos para Discussão nº 31.

Autorizado por Ilan Goldfajn (Diretor de Política Econômica).

Controle Geral de Assinaturas:

Banco Central do Brasil
Demap/Disud/Subip
SBS – Quadra 3 – Bloco B – Edifício-Sede – 2º subsolo
70074-900 - Brasília (DF)
Telefone (61) 414-1392
Fax (61) 414-3165

Tiragem: 450 exemplares

The views expressed in this work are those of the authors and do not reflect those of the Banco Central or its members.

Although these Working Papers often represent preliminary work, citation of source is required when used or reproduced.

As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente do(s) autor(es) e não refletem a visão do Banco Central do Brasil.

Ainda que este artigo represente trabalho preliminar, citação da fonte é requerida mesmo quando reproduzido parcialmente.

Central de Informações do Banco Central do Brasil

Endereço: Secre/Surel/Dinfo
Edifício-Sede, 2º subsolo
SBS - Quadra 3, Zona Central
70074-900 - Brasília (DF)
Telefones: (61) 414 (...) 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406
DDG: 0800 992345
Fax: (61) 321 9453
Internet: <http://www.bcb.gov.br>
E-mail: cap.secre@bcb.gov.br

dinfo.secre@bcb.gov.br

Algumas considerações sobre a sazonalidade no IPCA

Francisco Marcos R. Figueiredo*

Roberta Blass Staub*

Abstract

Neste artigo apresenta-se os resultados da análise de sazonalidade do IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) e seus itens no período de janeiro de 1995 a dezembro de 2000. A discussão tem como base os pontos levantados em Bryan e Cecchetti (1995) com relação à característica idiossincrática das variações sazonais nos preços, que faz com que a despeito dos itens do índice de preços apresentarem sazonalidade, no índice agregado não encontra-se necessariamente tal evidência. Além disto, compara-se os resultados do ajustamento sazonal do IPCA usando os métodos direto e o indireto.

* Banco Central do Brasil

1 Introdução

Este artigo tem como objetivo discutir alguns aspectos da sazonalidade nos índices de preços, mais especificamente no Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)¹. O IPCA mede as variações de preços ao consumidor nas regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, além de Brasília e Goiânia, para as famílias com renda mensal de 1 a 40 salários mínimos.

Wallis e Thomas (1971) definem sazonalidade como o conjunto dos movimentos ou flutuações com período igual ou inferior a um ano, “sistemáticos, mas não necessariamente regulares”, que ocorrem em uma série temporal. Para Pino *et al.* (1994), tais movimentos decorrem normalmente das variações climáticas relacionadas às estações do ano, ou a fatores culturais relacionados a efeitos de calendário.

Essas flutuações são consideradas por muitos autores como ruídos de curto prazo (Davidson e McKinnon, 1993) que devem ser eliminados por meio do ajuste sazonal. O ajuste sazonal é o processo de estimar e remover os efeitos sazonais de uma série, usualmente, pela decomposição da série em tendência, ou ciclo tendência, componente sazonal e resíduos ou componentes irregulares (Hood, 2000). A série resultante de tal processo é denominada de série dessazonalizada ou série ajustada sazonalmente.

Na literatura sobre índice de preços, verifica-se usualmente a ausência de padrão sazonal nos preços agregados, ou pelo menos, um grau menor quando comparado com outras variáveis macroeconômicas como produção industrial, emprego, agregados monetários, etc.

Entretanto, existem alguns itens que fazem parte da cesta de bens que compõe o índice agregado, que são altamente sazonais, como por exemplo alimentação e vestuário. Os alimentos, por exemplo, apresentam aumento de preços nos períodos de entressafra, onde há uma redução na produção, e menores preços quando a produção se regulariza. O vestuário por

sua vez, tem um padrão sazonal dado pelos lançamentos das coleções outono-inverno e primavera-verão (períodos de alta) e das liquidações (períodos de baixa).

Dado tal comportamento, deve existir parcela substancial da sazonalidade de preços que é idiossincrática por natureza, o que faz com que o padrão sazonal dos componentes individuais não necessariamente seja observado pelo índice agregado.

É importante identificar o comportamento sazonal do IPCA e dos seus itens, pois os fatores sazonais são uma das possíveis fontes de perturbação de curto prazo nos índices de preços. A identificação clara destes fatores, bem como suas magnitudes, permitem identificar a presença de choques que poderiam erroneamente ser atribuídos à sazonalidade. Diferentemente dos choques, o padrão sazonal das séries econômicas, em particular, dos índices de preços, são presumivelmente antecipados pelos agentes econômicos e, portanto não deve suscitar alterações das políticas vigentes.

A idéia é que um movimento de alta preços dos alimentos no primeiro trimestre de um determinado ano, por exemplo, possa ser identificado como sendo somente decorrente do padrão sazonal dos componentes deste grupo, ou se neste movimento de preços existe algo mais que poderia ser atribuído a fatores transitórios, como resultante de fatores climáticos não antecipados, ou mesmo, de alterações mais persistentes envolvendo uma possível alteração na tendência comum dos preços.

Neste trabalho, considerou-se valores do IPCA no período de janeiro de 1995 até dezembro de 2000. Tendo em vista a quebra estrutural ocorrida nos preços decorrente do Plano Real, o período anterior a 1995 não foi considerado.

Este trabalho apresenta dois aspectos no estudo da sazonalidade do IPCA. No primeiro apresenta-se a regressão de *dummies* sazonais como variáveis exógenas com a finalidade de verificar o grau de sazonalidade determinista e idiossincrática do IPCA e de seus itens. No segundo, supondo que as flutuações sazonais podem ser separadas de

¹ O IPCA é produzido e divulgado mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

outros componentes da série, tais como tendência e erro, implementa-se o ajuste sazonal dos itens do IPCA.

O IBGE divulga a série dessazonalizada da variação mensal do IPCA resultante do ajuste no nível dos subitens. Contudo, poder fazer o próprio ajuste acrescenta informações estatísticas não disponíveis ao público prontamente, tais como o nível de significância considerado nos testes para efetuar a dessazonalização ou não de determinado item, entre outras.

Este trabalho está subdividido nas seguintes partes: primeiramente, verifica-se o grau de sazonalidade determinista e idiossincrática do IPCA e de seus itens; em segundo lugar, implementa-se o ajuste sazonal dos itens, do qual extraem-se os fatores sazonais e as séries dessazonalizadas. Na terceira parte, comparam-se as séries dessazonalizadas obtidas pelos métodos direto e indireto; e por último são feitas algumas considerações sobre a utilização da série dessazonalizada para o IPCA.

2 Sazonalidade determinista e idiossincrática

Para Barsky e Miron (1989), a sazonalidade determinista consiste nos picos e vales sazonais regulares. Considerando esse padrão, efetuou-se a regressão de *dummies* sazonais como variáveis exógenas com a finalidade de saber quanto da variação total do índice agregado (ou item) pode ser explicada pela sazonalidade. O modelo é definido a seguir:

$$x_t = \sum_{s=1}^{12} \alpha_s d_t^s + \varepsilon_t \quad (1)$$

onde:

x_t : é o ln da variação do IPCA, ou item do IPCA, para o período t;

α_s : é a média de x_t para o mês s;

d_t^s : variável *dummy* para o período t, no mês s; e

(IBGE).

ε_i : erro que segue um processo estacionário com média zero.

De acordo com Miron (1996), tal modelo é considerado uma boa aproximação da componente sazonal para muitas séries econômicas. O coeficiente de determinação da regressão (R^2) obtido a partir da equação (1) fornece a parcela das variações da inflação explicada pela variação sazonal.

As médias mensais possibilitam verificar as diferenças nos valores da série para os diferentes meses e, conseqüentemente, os extremos máximos e mínimos do padrão sazonal. Contudo, não proporcionam a decomposição da série em seus componentes como os procedimentos de dessazonalização.

Os parâmetros da regressão foram estimados pelo método de mínimos quadrados ordinários. Dado a existência de autocorrelação nos erros, para obtenção de estimativas consistentes dos erros padrão dos parâmetros, aplicou-se a correção de Newey-West (Newey e West, 1987). O modelo foi ajustado para o logaritmo do IPCA e de seus respectivos itens.

No período entre 1980 a 2000, apenas 2,1% das variações da inflação podem ser atribuídas à sazonalidade determinista. Ao reduzir a amostra para o período pós Plano Real, a parcela das variações da inflação explicadas pela variação sazonal sobe para 12,8%. O valor muito baixo para a amostra maior pode ser explicado porque a variabilidade sazonal é obscurecida pela variabilidade cíclica dominante nos preços no período de inflação alta. A partir de 1995, com a estabilidade dos preços alcançada com o Plano Real, a parcela sazonal das variações ganha maior importância.

O resultado para o IPCA mostrado acima é menos significativo que os obtidos por Bryan e Cecchetti (1996) para os Estados Unidos, que encontraram que a sazonalidade determinista representou cerca de 32% da variação total do IPC americano no período de 1982 a 1993. Cristadoro e Sabbatini (2000), em estudo sobre o índice de preços harmonizado para a região

do Euro verificou que, em média, a sazonalidade corresponde a 39% das variações nos índices de preço dos países membros entre 1987 e 1998.²

Como colocado anteriormente, o índice agregado de preços apresenta um grau de sazonalidade bem inferior a outras variáveis macroeconômicas. No período pós Plano Real, a produção industrial, por exemplo, apresentou uma sazonalidade determinista de cerca de 71,86%.

Contudo, confirmando a característica idiossincrática da sazonalidade do IPCA, alguns itens do índice apresentam variações sazonais relevantes. Na Tabela 1, mostra-se os sete itens que apresentam sazonalidade determinista acima de 45% das variações totais. O item Pescado é o que apresenta maior grau de sazonalidade determinista atingindo cerca de 76% das variações totais. Percebe-se que apenas 12 dos 52 itens apresentam sazonalidade determinista menor que a obtida no índice agregado. O grau de sazonalidade determinista e a variância sazonal³ para todos os 52 itens do IPCA são mostrados na Tabela A.1.

Apesar de não fornecerem exatamente o grau de idiossincrasia das variações sazonais no item, os resultados acima indicam a presença forte de tal componente, o que está em linha com os resultados obtidos para os Estados Unidos por Bryan e Cecchetti (1995).

² Com relação aos países, Portugal apresenta o menor resultado, 15% (1987 a 1998) enquanto a Holanda apresentou o maior grau de sazonalidade determinista, 0,69%. Para a maior parte dos países obteve-se resultados situados entre 30% e 40%. O resultado baixo para Portugal pode ser explicado por uma possível quebra na série do índice de preços.

³ A variância sazonal dos itens foi calculada pela equação abaixo:

$$\sum_{i=1}^n \frac{(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{n - k}$$

onde n = número de observações; e k = número de parâmetros.

Tabela 1 - Principais itens em termos de sazonalidade determinista no IPCA no período de jan/95 a dez/2000

Item	R ²
1108.Pescado	75,88
1105.Hortaliças e verduras	65,63
4102.Roupa feminina	55,86
1111.Leite e derivados	54,19
1401.Roupa masculina	53,91
1103.Tubérculos, raízes e legumes	45,88
4103.Roupa infantil	45,50

3 Ajustamento sazonal

Não existe critério bem definido para a avaliação do ajustamento sazonal, o que suscita um debate na literatura sobre o uso de diferentes abordagens e resultados.

Baseando-se na suposição de que flutuações sazonais podem ser medidas a partir da série original e separadas de outros componentes, tais como tendência e erro, efetuou-se a dessazonalização da série do IPCA, assim como de seus itens⁴.

BEA (1976) define a componente sazonal como o padrão de variação dentro do ano que é repetido constantemente ou numa maneira evolutiva de ano para ano. Eliminar a componente sazonal facilita a comparação entre diferentes meses.

⁴ Para a dessazonalização das séries utilizou-se a opção X11, disponibilizada no procedimento X12 (SAS/ETS, version 8.1). O método de dessazonalização de séries utilizado pela opção X11 está disponível em Shiskin, Young, and Musgrave (1967).

Considerando o modelo aditivo que decompõe a série em suas componentes, o logaritmo da variação do IPCA e respectivos itens podem ser modelados da seguinte forma:

$$x_t = T_t + S_t + I_t$$

onde:

x_t : é o ln da variação do IPCA, ou item do IPCA, para o período t;

T_t : é a componente de ciclo-tendência para x_t ;

S_t : é a componente sazonal (fator sazonal) para x_t ;

I_t : é o erro aleatório.

Conseqüentemente, a série sazonalmente ajustada (modelo aditivo) é dada por:

$$x^{SA}_t = T_t + I_t$$

onde

x^{SA}_t : é o ln da variação do IPCA, ou item do IPCA, sazonalmente ajustado para o período t.

Utilizaram-se testes para identificar a sazonalidade estável, sazonalidade móvel e identificabilidade da sazonalidade. A sazonalidade estável está presente na série caso forem identificadas diferenças nas médias mensais das “razões SI”. Neste caso é utilizado um teste de análise de variância de um fator (mês), aplicado nas “razões SI” (componentes sazonal e irregular) não modificadas. Esta série é apropriada tendo em vista já ter sido eliminada a componente ciclo-tendência.

Uma análise de variância com dois fatores (mês e ano) é efetuada para o teste de sazonalidade móvel. O efeito ano é testado separadamente. A hipótese nula é de que não existe diferença nos anos, depois de considerar as variações mensais. Aqui também a análise de variância utiliza as razões SI.

O teste para sazonalidade identificável combina os dois testes anteriores, junto com o teste de Kruskal-Wallis para sazonalidade estável (Dagum, 1980).

De acordo com SNIPC (1996), usando tal metodologia, quanto menor forem as mudanças da componente sazonal de ano para ano, com mais segurança ela pode ser estimada e, se existe uma pequena sazonalidade estável (entre meses) e a maior parte do processo ao longo dos anos é dominada rapidamente por mudanças sazonais, possivelmente aquela sazonalidade não será corretamente estimada, isto é, não será devidamente identificada pelo método. A idéia básica é que para uma melhor identificação da sazonalidade, a sazonalidade estável deve ser suficientemente grande comparativamente à quantidade de sazonalidade móvel.

De acordo com os resultados obtidos, 17 dos 52 itens atuais do IPCA possuem sazonalidade (Tabela 2). Em termos de ponderação, tal conjunto representou 30,4% do total em dezembro de 2000. Considerou-se que apresentam componente sazonal as séries com sazonalidade estável. É importante salientar que, das 17 séries selecionadas, apenas 4 apresentaram identificabilidade da sazonalidade (Hortaliças e verduras; Pescado; Leite e derivados e Cursos), ou seja, são os itens que possuem padrões sazonais mais bem definidos que os demais.

Verificou-se coerência entre os resultados decorrentes da regressão para verificar a sazonalidade determinista e as séries que apresentam sazonalidade. Das 17 séries dessazonalizadas, 7 apresentaram R^2 maior que 45%. Além disso, todas as 14 séries com maior R^2 apresentaram sazonalidade estável.

Para a maioria dos itens (Tubérculos, raízes e legumes; Hortaliças e verduras; Frutas; Pescado; Óleos e gorduras; Bebidas e infusões; Eletrodomésticos e equipamentos; TV, som e informática e Higiene pessoal) as maiores variações sazonais médias ocorrem nos 3 primeiros meses do ano. Diferentemente, para Leite e derivados; Roupas masculina; Roupas feminina; Roupas infantil; Calçados e acessórios e Transporte público, as maiores variações sazonais médias ocorrem entre em abril e julho. Observa-se, ainda, a semelhança entre o comportamento sazonal dos três itens de vestuário.

Tabela 2 - Itens que apresentam sazonalidade no IPCA

Grupos	Itens
Alimentação	- Tubérculos, raízes e legumes - Hortaliças e verduras - Frutas - Carnes - Pescado - Leite e derivados - Óleos e gorduras - Bebidas e infusões
Artigos de Residência	- Eletrodomésticos e equipamentos - TV, som e informática
Vestuário	- Roupa masculina - Roupa feminina - Roupa infantil - Calçados e acessórios
Transporte	- Transporte público
Saúde e Cuidados Pessoais	- Higiene pessoal
Educação	- Cursos

Na tabela 3, resume-se os meses com maiores efeitos sazonais dos itens do IPCA. Os gráficos dos fatores sazonais para os 17 itens considerados são apresentados em anexo (Gráficos A1 a A34)⁵.

Para os alimentos, o período de alta corresponde basicamente ao primeiro trimestre com queda no segundo e terceiro trimestres, com exceção do item Carnes que apresenta maior alta nos meses de agosto e novembro, e quedas em março, maio e junho.

O vestuário apresenta no movimento dos meses de fevereiro e março, uma tendência de queda resultante das liquidações das coleções de verão, tal comportamento reverte-se em alta para os três meses seguintes, ao entrar no mercado a coleção de inverno. Esse comportamento tende a se replicar no segundo semestre com a liquidação da coleção de

⁵ Nos gráficos em anexo, apresentam-se dois conjuntos de gráficos dos fatores sazonais. No primeiro (A1 a A17), mostram-se os fatores sazonais ao longo do tempo, enquanto que, no segundo (A18 a A34), colocam-se juntos os fatores correspondentes a determinado meses, fornecendo uma visualização da média dos fatores sazonais e da evolução destes no período.

inverno e lançamento da de verão. Entretanto, a intensidade das variações são inferiores às ocorridas no primeiro semestre.

Com relação aos demais itens mostrados na tabela, o Transporte Público apresentou altas nos períodos onde se concentram a correção das tarifas dos ônibus urbanos para várias cidades. Deve-se ressaltar que o padrão sazonal encontrado para este item vem diminuindo ao longo do tempo, como pode ser visto nos gráficos A16 e A33. Tal comportamento é resultado de que as alterações nas tarifas de ônibus urbanos não estão mais tão concentradas nos meses de julho e julho como ocorreu nos anos de 1995 e 1996 (ver Tabela A2).

O item Cursos apresenta aumento nos preços no começo do ano que corresponde ao início da vigência dos novos contratos.

Tabela 3. Meses com maiores aumentos e quedas sazonais nos itens do IPCA

Itens	Altas	Baixas
Tubérculos, raízes e legumes	Dezembro a Abril	Junho a Setembro
Hortaliças e verduras	Janeiro a Março	Abril a Julho, e Setembro
Frutas	Janeiro	Maio
Carnes	Agosto e Novembro	Março, Maio e Junho
Pescado	Janeiro e Março	Maio a Julho
Leite e derivados	Março, Abril e Junho	Setembro a Dezembro
Bebidas e infusões	Janeiro	Agosto
Roupa masculina	Maio e Outubro	Fevereiro
Roupa feminina	Maio e Outubro	Fevereiro e Março
Roupa infantil	Maio	-
Transporte público	Junho e Julho	Abril, Setembro, Outubro e Novembro
Higiene pessoal	Março a Maio	Outubro e Novembro
Cursos	Janeiro e Fevereiro	-

Incluídos na tabela aqueles meses em que o item apresenta variação sazonal média maior que |2,00| pontos percentuais, ou então,

Representa uma contribuição no efeito sazonal agregado acima de |0,025| ponto percentual.

Certos itens não apresentaram nenhum mês com variações nessas magnitudes.

Como foi mostrado anteriormente, alguns dos componentes do IPCA apresentam um grande grau de sazonalidade, entretanto, quando se agrega os fatores sazonais, os efeitos se compensam fazendo com que a sazonalidade no índice agregado seja bastante pequena, não sendo portanto, verificada nos testes estatísticos. Tal resultado é similar ao obtido por Fava e Rizzieri (1997) para o IPC-FIPE.

Nas tabelas 4 e 5 mostram-se a média dos fatores sazonais por item e o resultado agregado para cada mês, além da contribuição mensal de cada item para os fatores sazonais.

Tabela 4. Fatores sazonais médios para os itens e para o IPCA

Item	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Fatores sazonais agregados	0.20	0.05	0.00	0.06	-0.03	0.00	0.01	-0.14	-0.13	-0.04	-0.03	0.03
Tubérculos, raízes e legumes	7.06	3.89	4.27	5.28	-0.67	-6.04	-8.86	-6.51	-2.55	1.54	1.00	3.12
Hortaliças e verduras	9.72	9.43	4.29	-5.14	-5.67	-3.73	-4.44	-1.13	-3.38	-0.47	1.02	0.98
Frutas	4.59	-1.54	0.94	-0.74	-2.99	-1.46	0.39	-0.09	0.40	0.09	0.96	-0.24
Carnes	-0.43	-0.80	-0.86	-0.69	-0.85	-1.09	0.85	1.27	0.01	0.75	1.55	0.36
Pescado	6.95	0.79	4.49	-0.78	-4.75	-2.97	-2.87	-0.98	-0.92	1.32	-0.31	0.65
Leite e derivados	-0.91	0.39	1.20	2.10	0.73	2.05	0.85	-0.37	-1.38	-1.88	-1.48	-1.17
Óleos e gorduras	1.31	1.13	0.22	-1.86	-1.05	-1.22	-1.02	-0.79	0.49	1.00	0.99	0.85
Bebidas e infusões	1.77	1.60	1.45	0.05	-0.10	-0.80	-0.92	-1.69	-0.58	-0.07	-0.29	-0.39
Eletrodomésticos e equipamentos	0.71	0.60	0.52	0.06	-0.23	-0.25	-0.62	-0.55	-0.24	-0.39	0.16	0.19
TV, som e informática	0.80	0.87	0.81	0.41	-0.26	-0.12	-0.54	-0.31	-0.43	-0.50	-0.57	-0.22
Roupa masculina	-0.37	-1.87	-0.85	0.90	1.26	-0.06	-0.01	-1.16	0.24	0.87	0.42	0.71
Roupa feminina	-0.50	-2.27	-1.79	0.64	1.79	0.72	0.36	-0.60	0.47	1.24	-0.31	0.40
Roupa infantil	-0.04	-1.05	-0.98	0.93	1.38	0.62	-0.06	-0.80	-0.32	0.24	0.11	0.09
Calçados e acessórios	-0.33	-0.88	-1.03	0.43	0.42	0.65	0.17	-0.69	-0.04	0.38	0.32	0.50
Transporte público	0.09	0.24	-0.33	-0.70	-0.43	1.41	1.58	0.33	-0.56	-0.81	-0.62	-0.10
Higiene pessoal	-0.13	0.28	0.47	0.30	0.32	-0.09	-0.10	-0.14	-0.20	-0.49	-0.31	0.07
Cursos	1.87	2.99	-0.56	-0.41	-0.38	-0.49	-0.38	-0.71	-0.76	-0.57	-0.59	0.11

Tabela 5. Contribuição sazonal de cada item no IPCA

Ítems	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Fatores sazonais agregados	0.20	0.05	0.00	0.06	-0.03	0.00	0.01	-0.14	-0.13	-0.04	-0.03	0.03
Tubérculos, raízes e legumes	0.05	0.03	0.03	0.04	0.00	-0.05	-0.07	-0.05	-0.02	0.01	0.01	0.02
Hortaliças e verduras	0.03	0.03	0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
Frutas	0.05	-0.02	0.01	-0.01	-0.03	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Carnes	-0.01	-0.02	-0.03	-0.02	-0.02	-0.03	0.02	0.04	0.00	0.02	0.04	0.01
Pescado	0.03	0.00	0.02	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Leite e derivados	-0.02	0.01	0.03	0.06	0.02	0.06	0.02	-0.01	-0.04	-0.05	-0.04	-0.03
Óleos e gorduras	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bebidas e infusões	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.03	-0.01	0.00	0.00	-0.01
Eletrodomésticos e equipamentos	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
TV, som e informática	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.00
Roupa masculina	-0.01	-0.04	-0.02	0.02	0.03	0.00	0.00	-0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
Roupa feminina	-0.01	-0.06	-0.04	0.02	0.04	0.02	0.01	-0.01	0.01	0.03	-0.01	0.01
Roupa infantil	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Calçados e acessórios	-0.01	-0.02	-0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
Transporte público	0.01	0.01	-0.02	-0.04	-0.02	0.07	0.08	0.02	-0.03	-0.05	-0.04	0.00
Higiene pessoal	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00
Cursos	0.06	0.09	-0.02	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	0.00

Para verificar se a componente sazonal foi completamente extraída das séries, calcularam-se os testes F para identificar a presença de sazonalidade residual. Os valores para o teste F são obtidos por uma análise de variância tradicional baseada na primeira diferença da série sazonalmente ajustada final. Essas diferenças são consideradas “resíduos” no teste para presença de sazonalidade residual.

As conclusões foram idênticas para as 17 séries, não havendo evidências de sazonalidade residual ao nível de significância de 1% para a série completa e para os três últimos anos⁶.

4 Ajustamento sazonal direto *versus* indireto

O ajuste sazonal pode ser feito de maneira direta ou indireta. O primeiro consiste em verificar se existe a componente sazonal na série do logaritmo da variação do IPCA, índice já agregado. No segundo, descrito na seção anterior, identifica-se as séries que apresentam padrão sazonal, calcula-se os fatores sazonais e as séries dessazonalizadas e procede-se à agregação dos itens do IPCA (17 dessazonalizados, os restantes não) para obtenção do IPCA dessazonalizado.

Na literatura sobre dessazonalização, a despeito da importância da questão, pouco se tem escrito sobre a realização de testes formais que auxiliem na escolha entre os dois métodos (Ghysels, 1997). A maior dificuldade reside em que os termos de comparação, ou seja, as séries obtidas não são observáveis.

Cristadoro e Sabatini (2000) enfocam que a aproximação indireta garante a consistência entre os resultados da série agregada e os seus itens, facilitando o monitoramento da inflação.

Quando as componentes de uma série possuem distintos padrões sazonais e ajustes de boa qualidade, o ajustamento sazonal indireto é usualmente melhor do que o direto, Hood (2000).

Deve-se ressaltar que mesmo dentro do método indireto, pode-se obter resultados diferentes dependendo do nível de agregação utilizado. No exercício realizado neste artigo, utiliza-se o IPCA para o Brasil desagregado apenas no nível itens. O IBGE, por

⁶ O teste é realizado sobre duas amostras diferentes, pois quando o ajuste se dá sobre a amostra completa e há mudanças no padrão sazonal ao longo do tempo, é possível que algum componente sazonal

sua vez, procede o ajuste sazonal no maior nível de desagregação (subitens) para cada uma das regiões onde o índice é calculado.

Na metodologia utilizada pelo IBGE⁷, se o valor do teste F for maior que sete, as séries contém sazonalidade estável significativa. Considerando o período amostral de 1980 até maio de 1995 mencionado no trabalho, o nível de significância para o teste de sazonalidade estável é menor que 10^{-5} . Este critério resultou que das 215 séries, em média por região, somente entre 15 e 41 fossem consideradas sazonais, representando pesos nas regiões entre 1,9% e 12,1%. No exercício deste artigo, o peso encontrado foi 30,4%.

Bryan e Cecchetti (1995) afirmam que este critério "rigoroso" faz com que somente as grandes flutuações sazonais sejam identificadas, deixando de lado uma série de variações menores, que podem ter importância quando a componente cíclica das variações nos preços não for tão importante. O resultado seria então um padrão sazonal na própria série dessazonalizada⁸, quando efetuada a agregação pelo método indireto.

Para evitar que tal problema ocorresse na série ajustada sazonalmente pelo método indireto, no exercício descrito na seção anterior, utilizou-se um nível de significância de 1% para o teste de sazonalidade estável, o que corresponde ao valor do teste $F_{(11,60)}$ igual a 2,56. Ou seja, as séries apresentaram sazonalidade estável significativa para valores de F maiores que 2,56.

As séries dessazonalizadas pelo método direto e pelo método indireto são mostradas, bem como a série do IPCA, no gráfico abaixo.

Observa-se que, para o método indireto, a série dessazonalizada é consequência da agregação das séries dos itens, sendo 17 dessazonalizadas. Contudo, apesar de

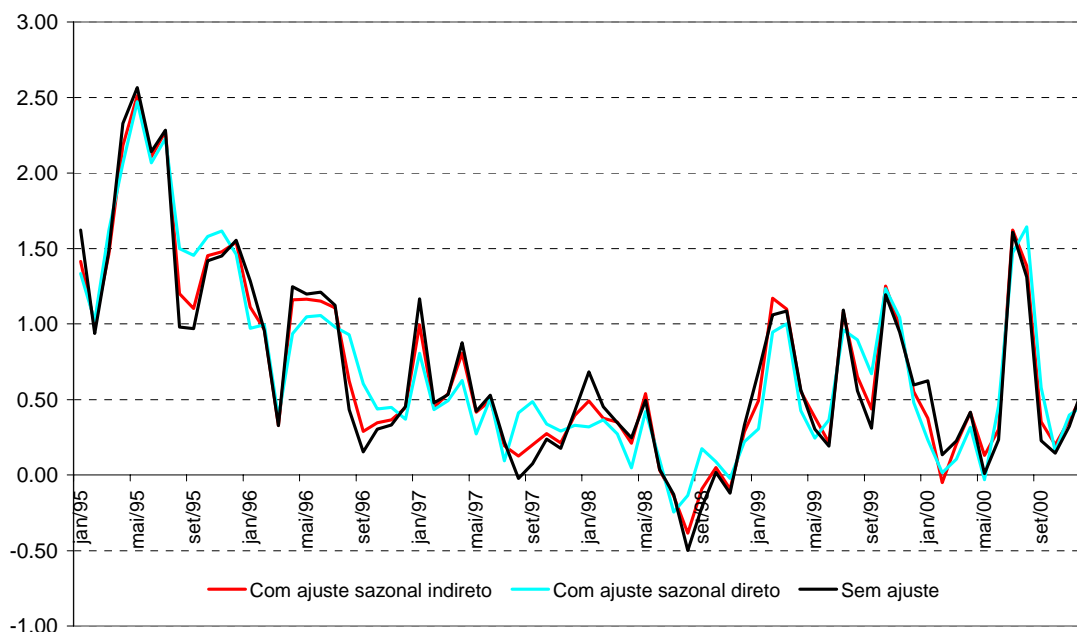
permaneça na série.

⁷ Esta é a metodologia usada pelo *Bureau of Labor Statistics* para o cálculo do índice de preços ao consumidor para os EUA.

⁸ Bryan e Cecchetti (1995) detectam sazonalidade determinista nas séries na ordem de 10 pontos percentuais no CPI no período de 1982 a 1993.

apresentar-se a série dessazonalizada para o método direto, com o intuito de comparação, enfatiza-se que os testes estatísticos não sugerem a dessazonalização, pois não indicam presença de sazonalidade estável, móvel ou a sua identificabilidade.

Gráfico 1 - IPCA, e séries dessazonalizadas - variação mensal, jan/1995 a dez/2000.



A série dessazonalizada fornecida pelo IBGE inicia-se a partir de janeiro de 1998, o que não permite com que se compare a presença de sazonalidade determinista na série. Com relação aos métodos direto e indireto, o grau de sazonalidade determinista é, respectivamente 2,9% e 7,5%.

Ao testar a série obtida com respeito à sazonalidade residual para o método indireto, verificou-se a não existência de sazonalidade estável ao nível de significância de 0,1%. A sazonalidade também não é identificável na série. Em suma, a série em questão não possui componente sazonal, o que é desejável pois essa componente já deveria ter sido extraída no ajuste anterior.

5 Considerações finais

Neste trabalho, utilizando um critério mais "frouxo" que o IBGE, verificou-se a existência de padrão sazonal em 17 dos 52 itens do IPCA correspondente à aproximadamente 30% do total. Entretanto, o padrão sazonal torna-se estatisticamente não significativo quando se agrega os fatores sazonais individuais. Isto decorre de que a maior parte da sazonalidade é idiossincrática, não tendo uma componente sazonal comum forte. Este resultado é similar ao obtido por Fava e Rizzieri (1996) para o IPC-Fipe.

Na comparação entre os métodos diretos e indiretos de dessazonalização, verificou-se que a sazonalidade determinista residual é menor para o método direto, mas deve-se ressaltar que a sazonalidade remanescente para ambos não é estatisticamente significativa.

A despeito da inexistência de padrão sazonal identificável estatisticamente no IPCA agregado, o acompanhamento do comportamento sazonal de seus itens é relevante pois permite identificar possíveis variações atípicas como choques temporários, ou mesmo, alterações mais persistentes como mudança na tendência dos preços, as quais poderiam ser tomadas erroneamente com resultante do padrão sazonal.

Referências

- Barsky, Robert B. e Miron, Jeffrey A. (1989), “The Seasonal Cycle and the Business Cycle”, *Journal of Political Economy*, vol.97, nº 3.
- Bryan, Michael F. & Stephen G. Cecchetti (1995), “The Seasonality of Consumer Prices”, NBER Working Paper Nº 5173, 1995.
- Bureau of Economic Analysis - BEA (1976), “The X-11 variant of the Census Method II seasonal adjustment program”. Department of Commerce. Washington, 1976. (BEA-R 76-01).
- Cristadoro, R. e Sabbatini, R (2000), “The Seasonal Adjustment of the Harmonised Index of Consumer Prices for the Euro Area: a Comparison of Direct and Indirect Methods”, *Temi di discussione del Servizio Studi*.
- Dagum, E. B. (1988), “The X-11-ARIMA/88 Seasonal Adjustment Method – Foundations and User’s Manual”, Ottawa: Statistics Canada.
- Davidson, Russell e James G. MacKinnon (1993) “Estimation and Inference in Econometrics”, Oxford University Press.
- Fava, Vera L. e Rizzieri, Juarez A. B. (1996), "Sazonalidade em índices de preços: o caso IPC-FIPE", *Economia Aplicada*, Vol. 1, nº 1, 1997.
- Hood, Catherine C. (2000), “SAS Programs to Get the Most from X-12-ARIMA’s Modeling and Seasonal Adjustment Diagnostics”, *Twenty-Fifth Annual SAS Users Group International Conference – SUGI 25*, Paper 264.
- Newey, Whitney K., e West, Kenneth D. (1987), “A Simple, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix”, *Econometrica* 55, may,703-8.
- Pino, Francisco. A.; Francisco, Vera L. S.; César, Sérgio A. G.; Sueyoshi, Maria de Lourdes S.; Amaral, Ana Maria P. (1994), “Sazonalidade em Séries Temporais Econômicas: um Levantamento sobre o Estado da Arte”, *Agricultura em São Paulo*, SP, 41(3):103-133.
- SAS/ETS Software: Changes and Enhancements, Release 8.1, “The X-12 Procedure”. [<http://www.sas.com/rnd/app/da/new/801ce/ets/chap5/index.htm>]

SAS/ETS User's Guide, "The X-11 Procedure", Version 8, Volume 2.
[<http://www.ssc.wisc.edu/sashtml/onldoc.htm>]

Shiskin, J., Young, A. H., and Musgrave, J. C. (1967), "The X-11 Variant of the Census Method II Seasonal Adjustment Program," Technical Paper N° 15, U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census.

Wallis & Thomas, J. J. (1971), "Seasonal variation in regression analysis", Journal of the Royal Statistical Society, Ser. A, 134(1):57-72.

Anexos

Tabela A1 - Variâncias e sazonalidade determinista do IPCA, 1995 a 2000

ITEM	Variância Incondicional	Variância sazonal	R2
1108.Pescado	0.001540	0.001168	75.88
1105.Hortaliças e verduras	0.005499	0.003609	65.63
4102.Roupa feminina	0.000364	0.000204	55.86
1111.Leite e derivados	0.000600	0.000325	54.19
4101.Roupa masculina	0.000187	0.000101	53.91
1103.Tubérculos, raízes e legumes	0.006456	0.002962	45.88
4103.Roupa infantil	0.000133	0.000061	45.49
4201.Calçados e acessórios	0.000080	0.000030	37.15
5101.Transporte público	0.000480	0.000177	36.84
1107.Carnes	0.000542	0.000190	35.01
1113.Óleos e gorduras	0.000619	0.000216	34.97
1106.Frutas	0.001030	0.000344	33.44
1114.Bebidas e infusões	0.000271	0.000081	29.84
3201.Eletrrodomésticos e equipamentos	0.000108	0.000032	29.53
1115.Enlatados e conservas	0.000205	0.000057	27.91
5102.Veículo próprio	0.000085	0.000023	26.51
6101.Produtos farmacêuticos	0.000218	0.000056	25.67
7101.Serviços pessoais	0.000826	0.000210	25.45
3202.TV, som e informática	0.000228	0.000052	22.70
2201.Combustíveis (domésticos)	0.001348	0.000297	22.01
1116.Sal e condimentos	0.000301	0.000063	21.10
2104.Artigos de limpeza	0.000105	0.000022	21.04
4301.Jóias e bijuterias	0.000218	0.000045	20.83
6301.Higiene pessoal	0.000064	0.000013	20.73
6102.Óculos e lentes	0.000087	0.000018	20.20
8101.Cursos	0.000472	0.000092	19.44
1110.Aves e ovos	0.001075	0.000205	19.09
3301.Consertos e manutenção	0.000051	0.000009	18.29
1109.Carnes, peixes industrializados	0.000234	0.000042	18.07
7201.Recreação	0.000120	0.000020	16.65
1117.Alimentos prontos	0.000072	0.000012	16.00
7203.Fotografia e imagem	0.000049	0.000008	15.71
2202.Energia elétrica residencial	0.002168	0.000334	15.41
3103.Cama, mesa e banho	0.000308	0.000047	15.26
2103.Reparos	0.000090	0.000013	14.76
1104.Açúcares e derivados	0.000525	0.000073	13.93
1201.Alimentação fora do domicílio	0.000073	0.000009	12.93
5104.Combustíveis(veículos)	0.001311	0.000168	12.81
6203.Plano de saúde	0.000260	0.000031	11.84
1101.Cereais, leguminosas e oleaginosas	0.002375	0.000266	11.18
9101.Comunicação	0.007475	0.000814	10.88
3102.Utensílios e enfeites	0.000144	0.000015	10.68
6202.Serviços laboratoriais e hospitalares	0.000194	0.000018	9.52
6201.Serviços médicos e dentários	0.000264	0.000025	9.39
3101.Mobiliário	0.000080	0.000007	8.74
4401.Tecidos e armarinho	0.000055	0.000005	8.71
8103.Papelaria	0.000039	0.000003	8.45
1102.Farinhas, féculas e massas	0.000294	0.000024	8.11
7202.Fumo	0.000655	0.000050	7.62
1112.Panificados	0.000307	0.000021	6.95
8102.Leitura	0.000285	0.000020	6.94
2101.Aluguel e taxas	0.000418	0.000003	0.74

Tabela A2 - Número de alterações na tarifa de ônibus urbanos nas regiões de cálculo do IPCA

Anos	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1995	0	1	0	0	2	8	8	2	3	1	0	0
1996	1	2	2	0	2	6	5	2	0	0	1	1
1997	0	1	2	0	1	4	3	3	2	1	1	1
1998	1	2	0	1	1	0	1	1	0	0	1	3
1999	2	2	2	2	1	3	4	3	3	3	3	1
2000	1	2	2	1	0	1	1	1	1	0	1	2

Fonte: Elaboração dos autores a partir dos dados do IBGE.

Gráfico A1 - 1103. Tubérculos, raízes e legumes (fatores sazonais-log)

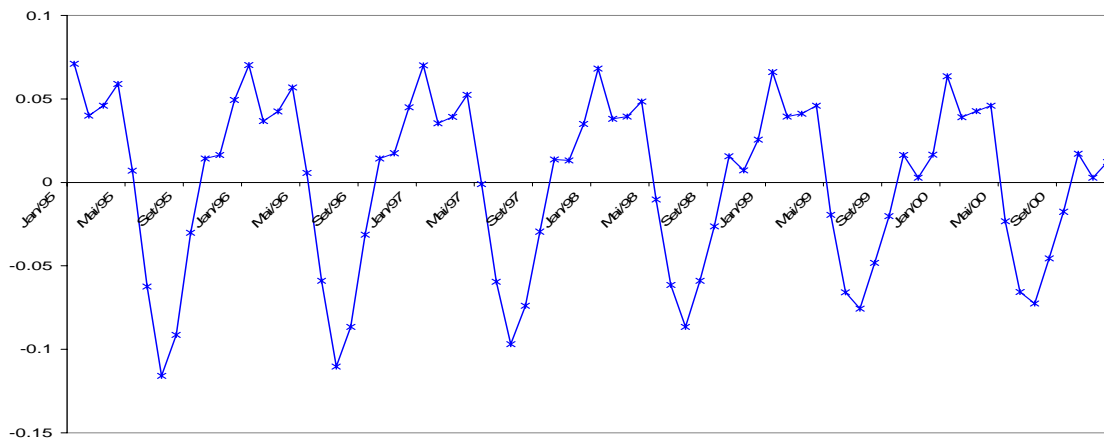


Gráfico A4 - 1107. Carnes (fatores sazonais-log)

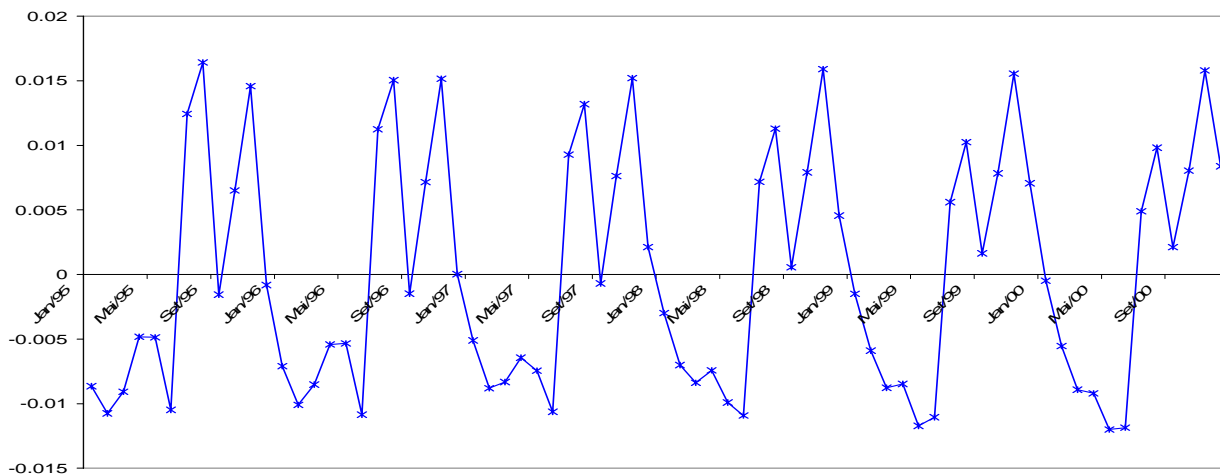


Gráfico A5 - 1108. Pescado (fatores sazonais-log)

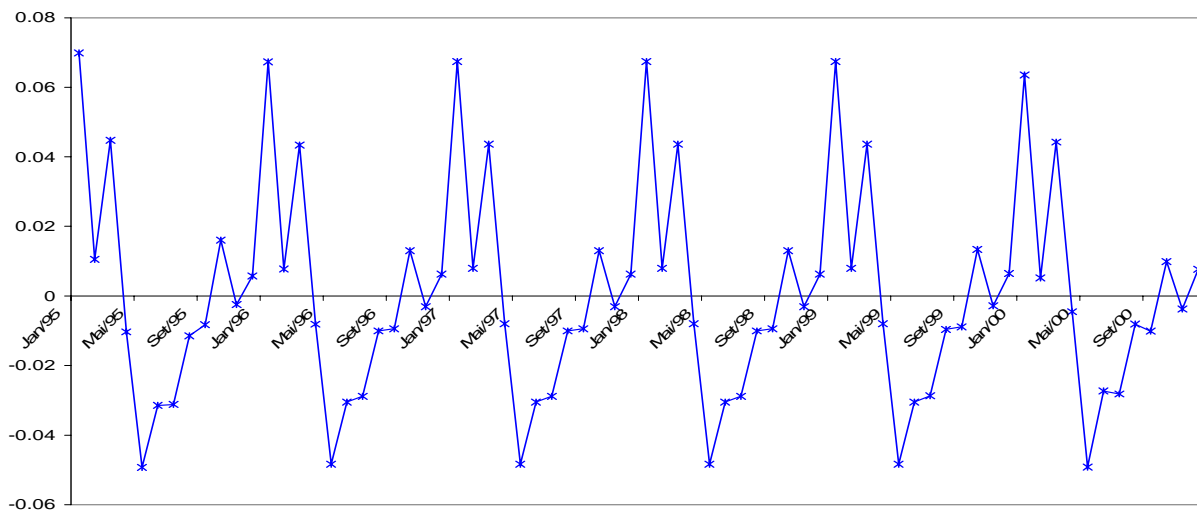


Gráfico A6 - 1111. Leite e derivados (fatores sazonais-log)

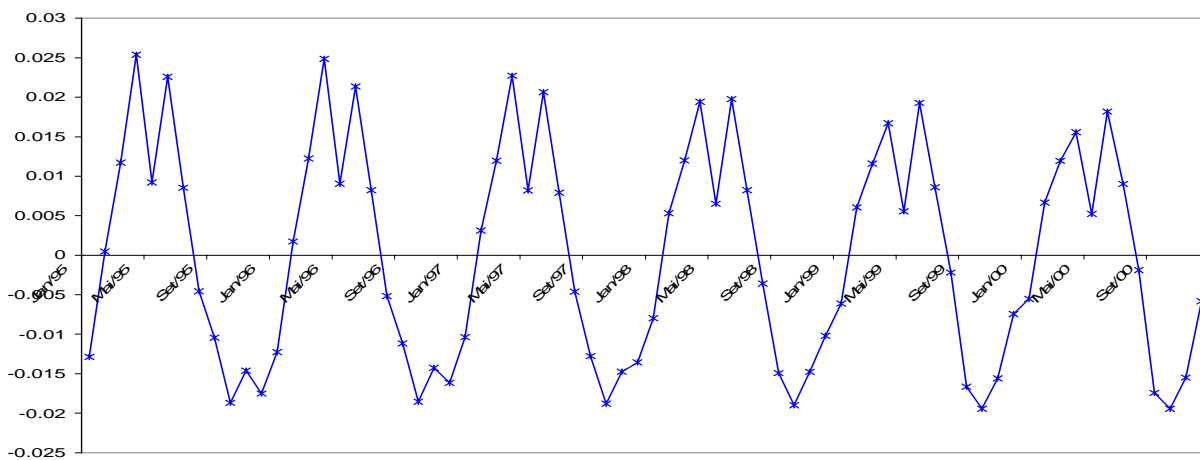


Gráfico A7 - 1113. Óleos e gorduras (fatores sazonais-log)

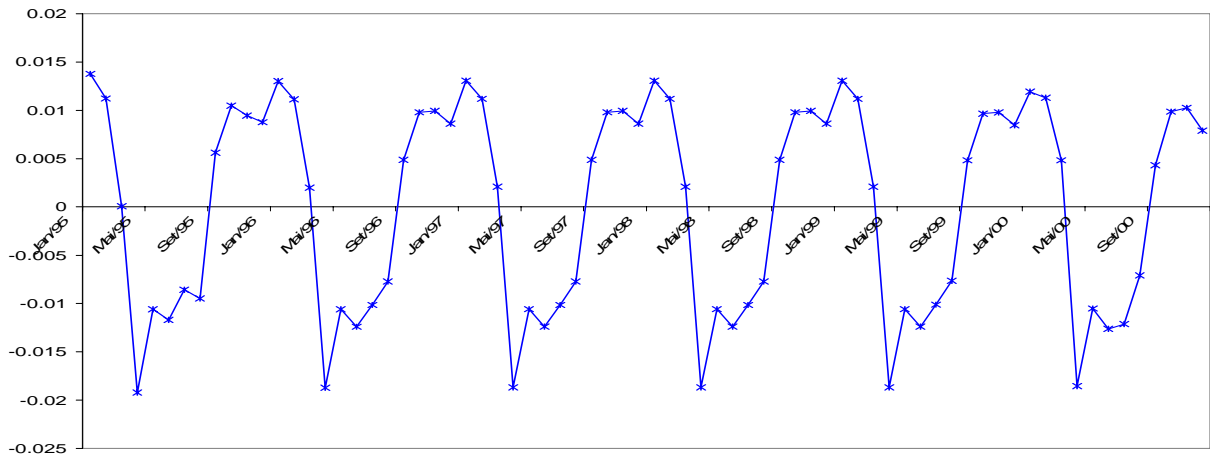


Gráfico A8 - 1114. Bebidas e infusões (fatores sazonais-log)

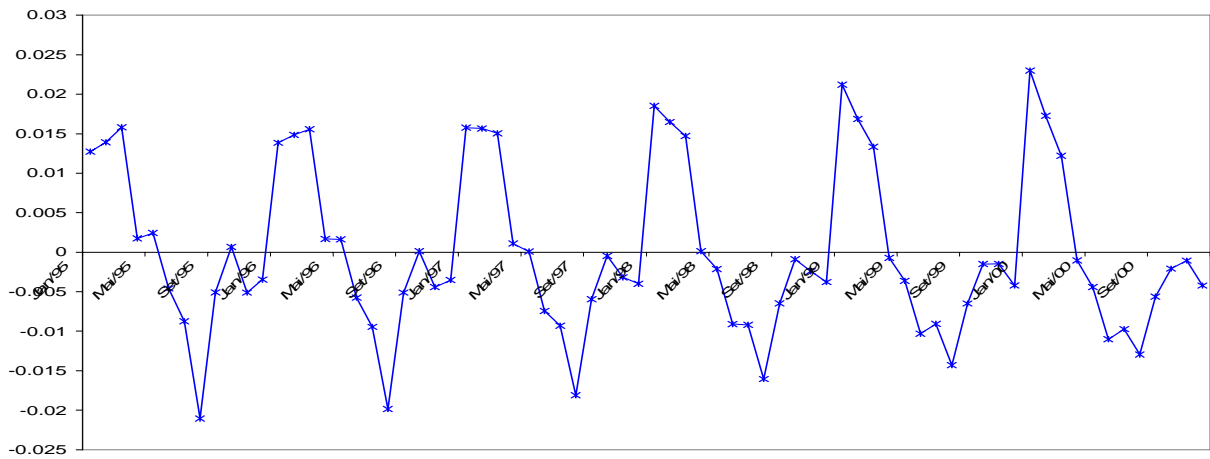


Gráfico A9 - 3201. Eletrodomésticos e equipamentos (fatores sazonais-log)

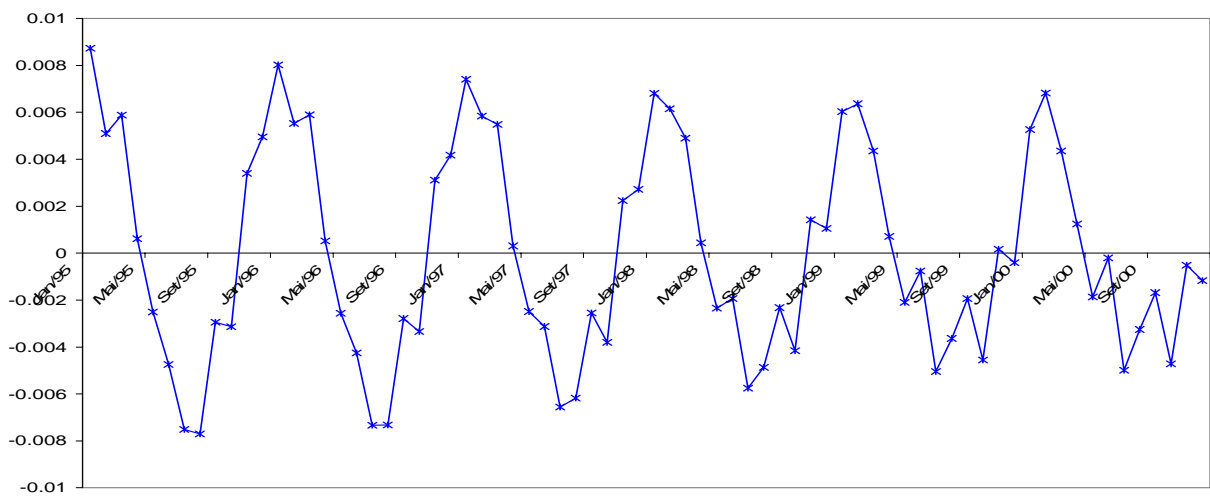


Gráfico A10 - 3202. TV, som e informática (fatores sazonais-log)

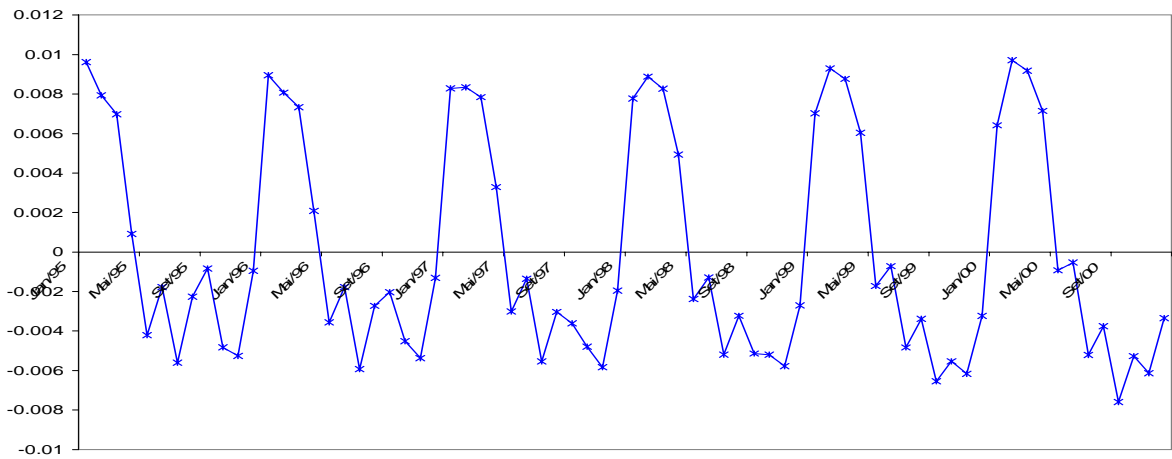


Gráfico A11 - 4101. Roupas masculina (fatores sazonais-log)

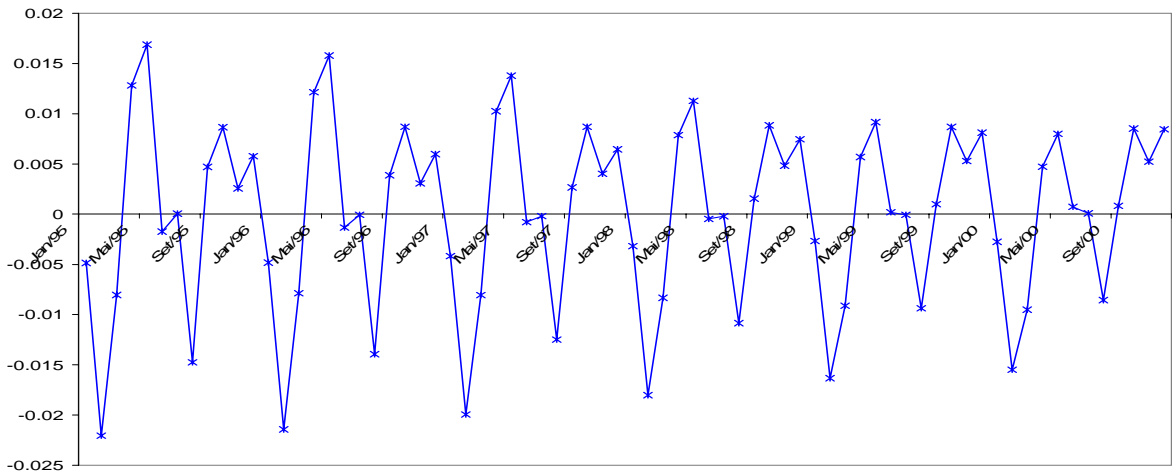


Gráfico A12 - 4102. Roupas feminina (fatores sazonais-log)

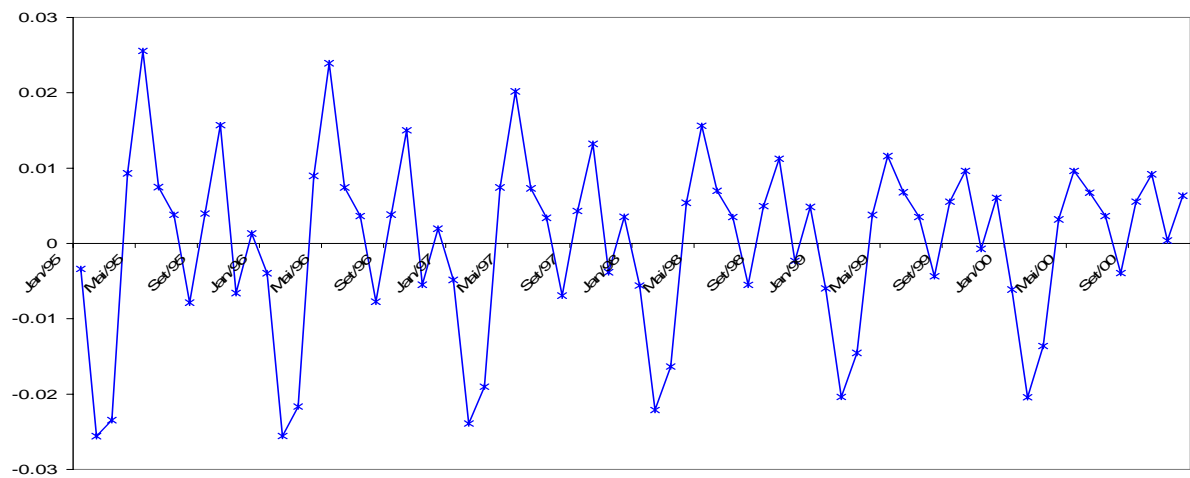


Gráfico A13 - 4103. Roupas infantil (fatores sazonais-log)

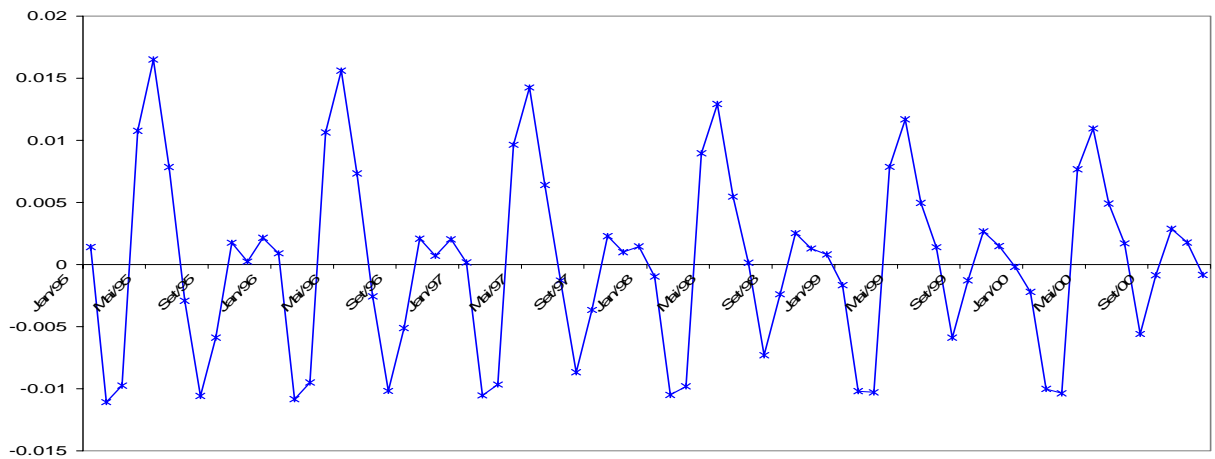


Gráfico A14 - 4201. Calçados e acessórios (fatores sazonais-log)

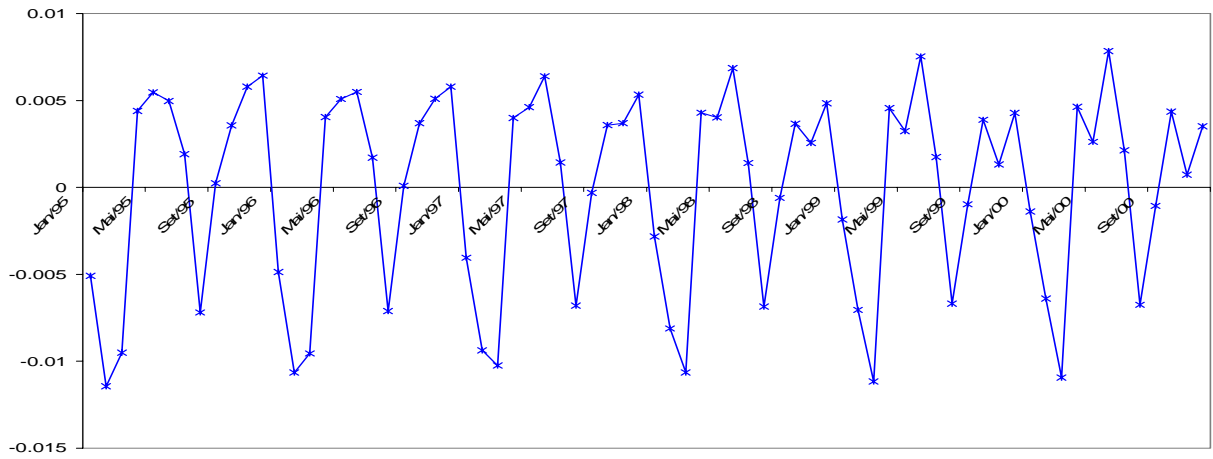


Gráfico A15 - 5101. Transporte público (fatores sazonais-log)

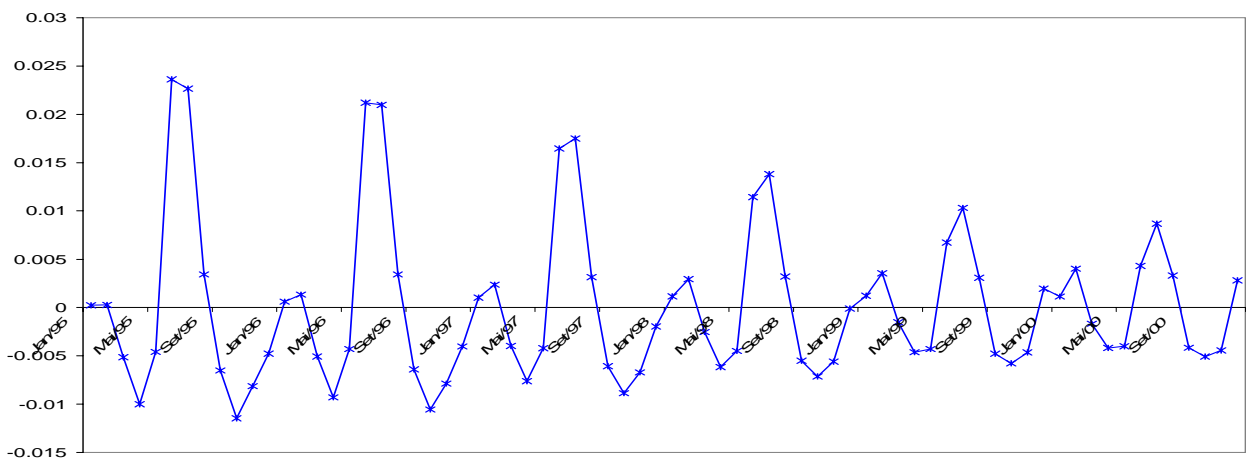


Gráfico A16 - 6301. Higiene pessoal (fatores sazonais-log)

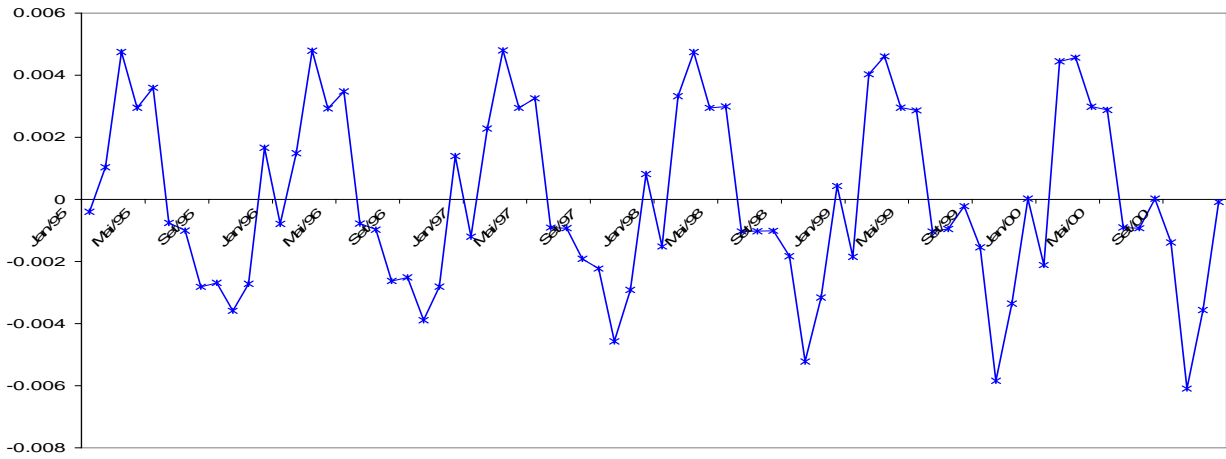


Gráfico A17 - 8101. Cursos (fatores sazonais-log)

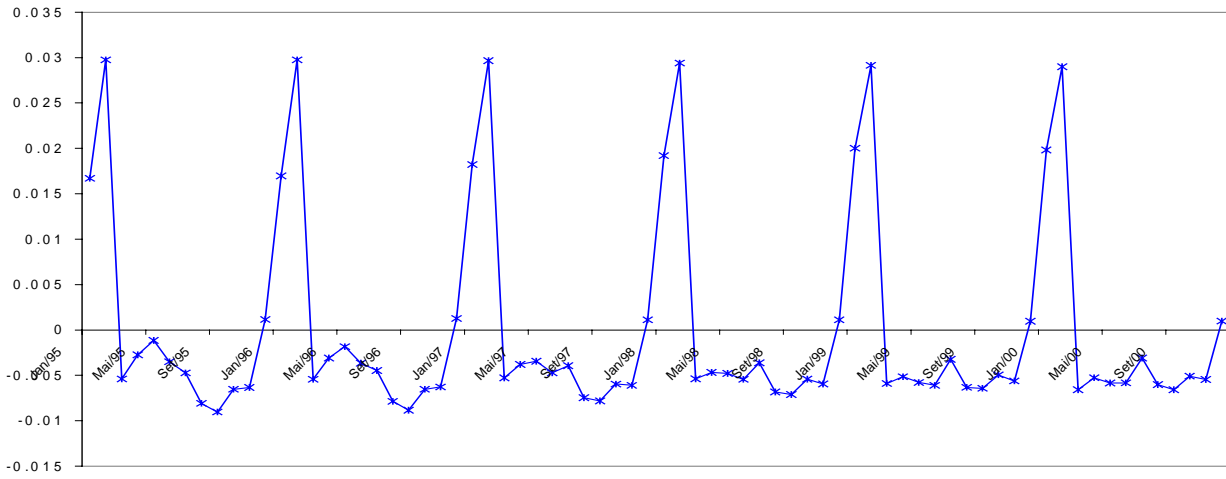


Gráfico A18 - 1103. Tubérculos, raízes e legumes (fatores sazonais-log e médias mensais)

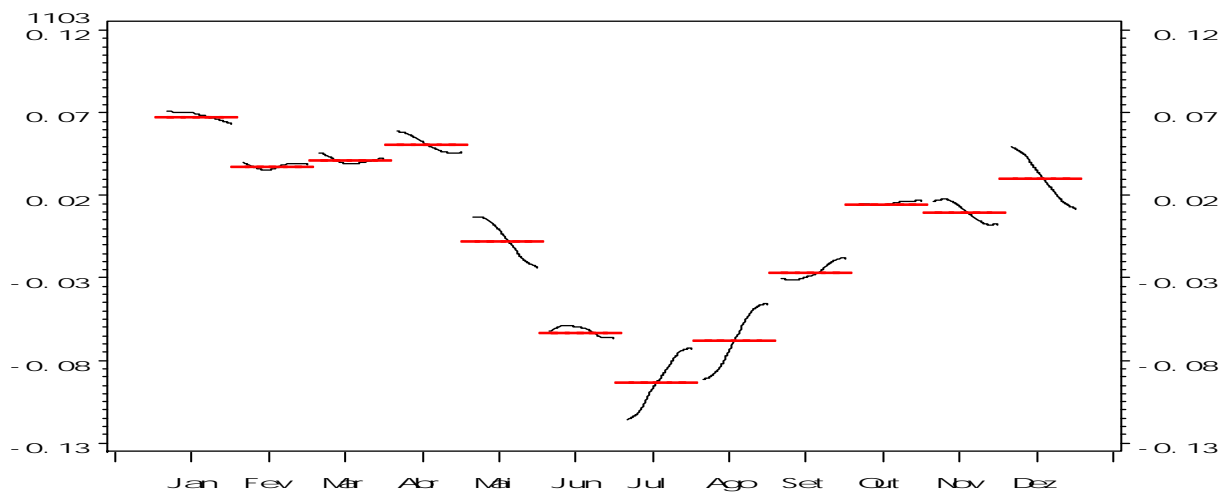


Gráfico A19 - 1105. Hortaliças e verduras (fatores sazonais-log e médias mensais)

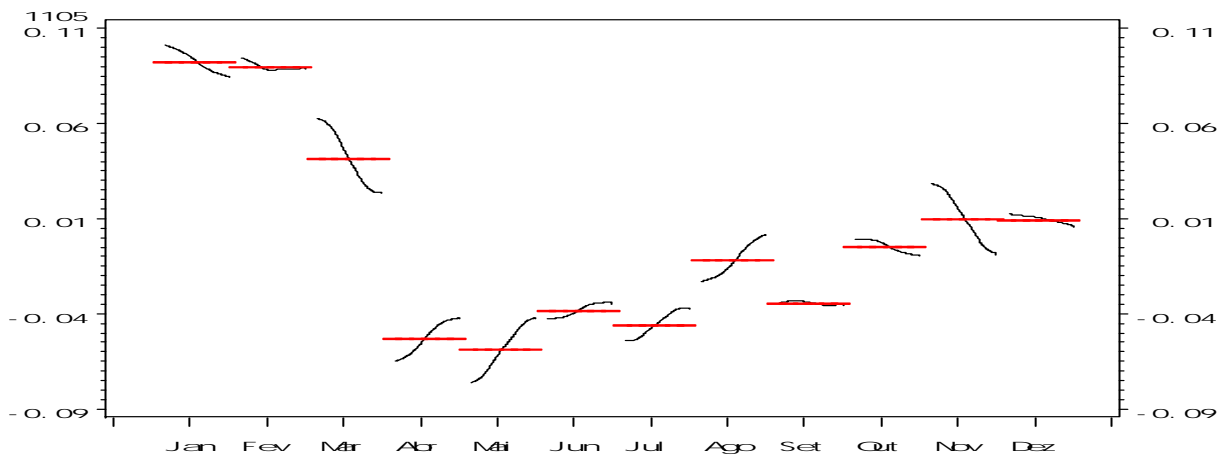


Gráfico A20 - 1106. Frutas (fatores sazonais-log e médias mensais)

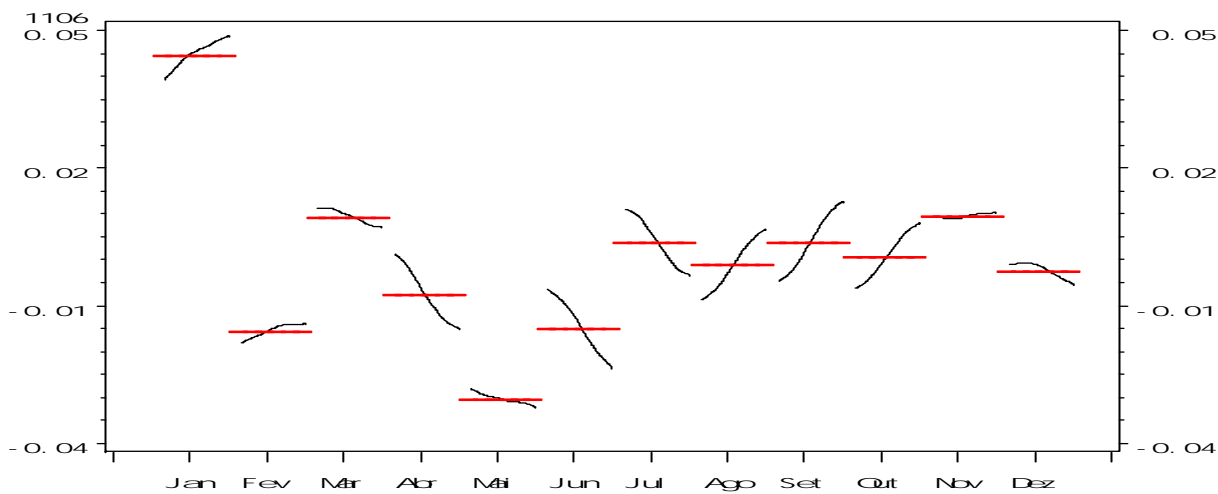


Gráfico A21 - 1107. Carnes (fatores sazonais-log e médias mensais)

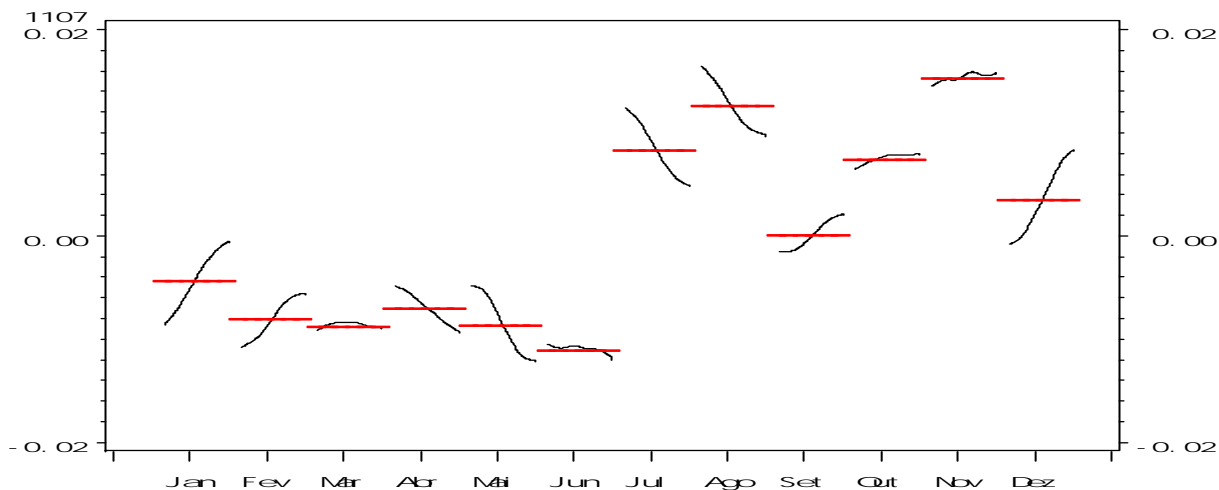


Gráfico A22 - 1108. Pescado (fatores sazonais-log e médias mensais)

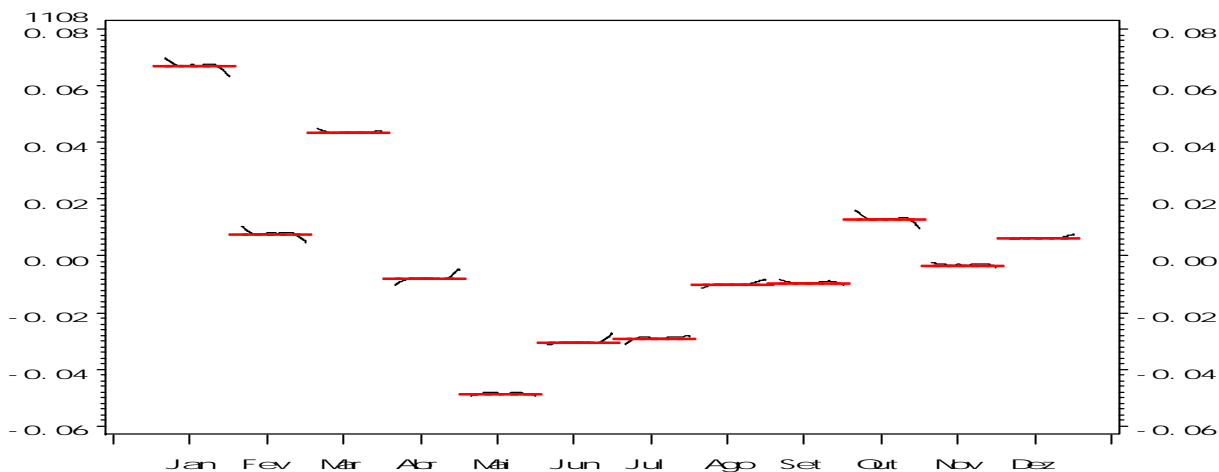


Gráfico A23 - 1111. Leite e derivados (fatores sazonais-log e médias mensais)

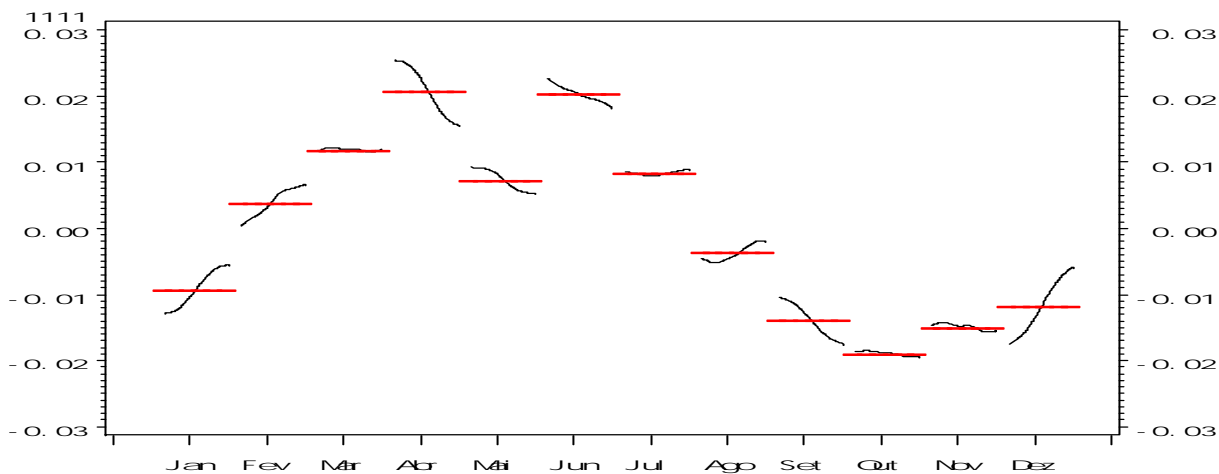


Gráfico A24 - 1113. Óleos e gorduras (fatores sazonais-log e médias mensais)

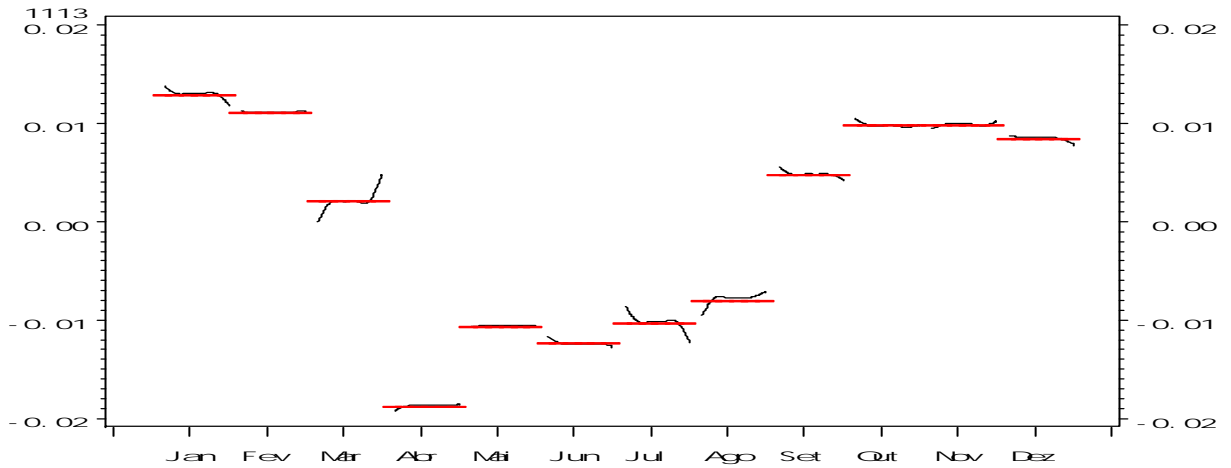


Gráfico A25 - 1114. Bebidas e infusões (fatores sazonais-log e médias mensais)

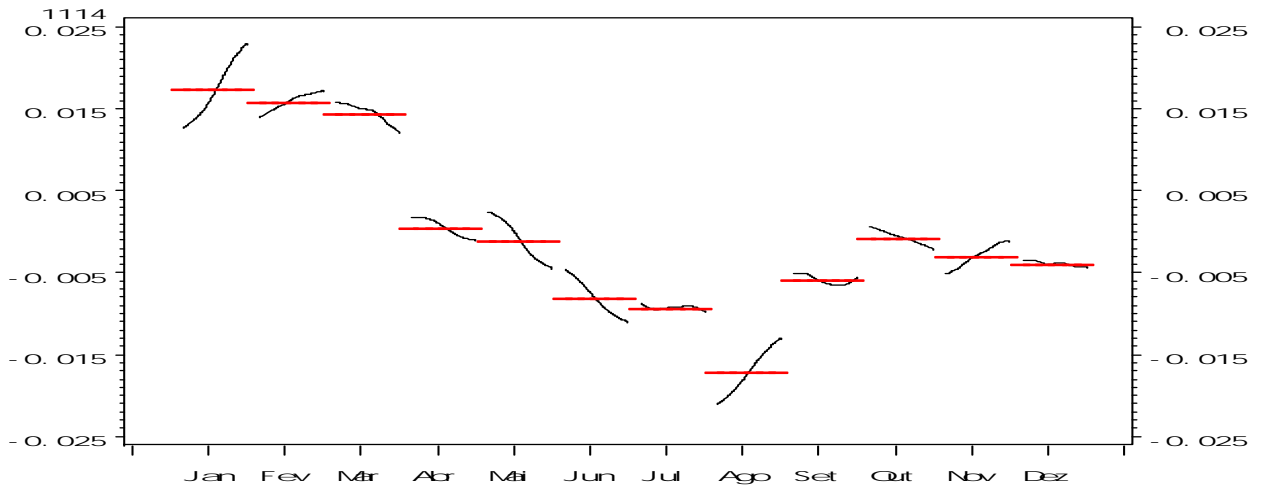


Gráfico A26 - 3201. Eletrodomésticos e equipamentos (fatores sazonais-log e médias mensais)

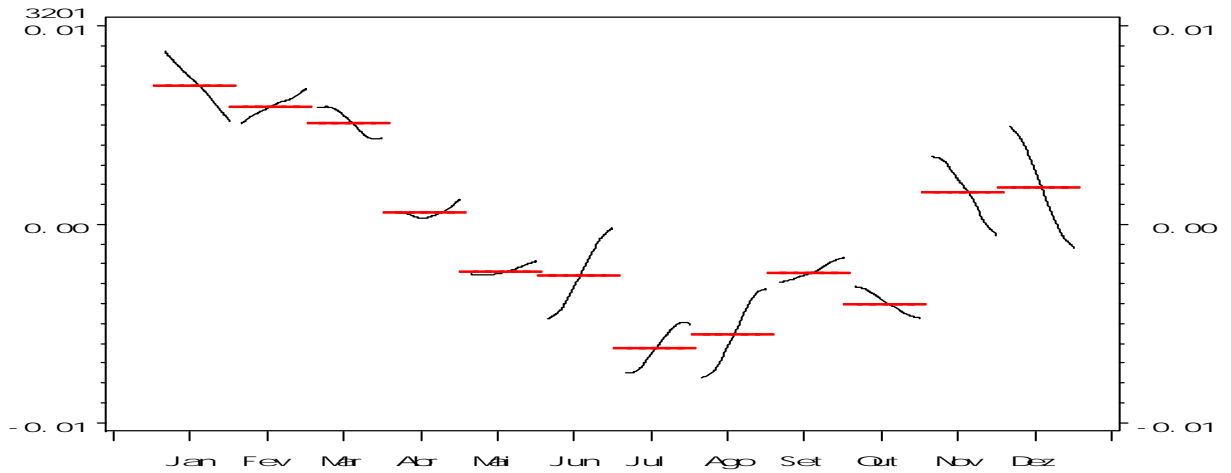


Gráfico A27 - 3202. TV, som e informática (fatores sazonais-log e médias mensais)

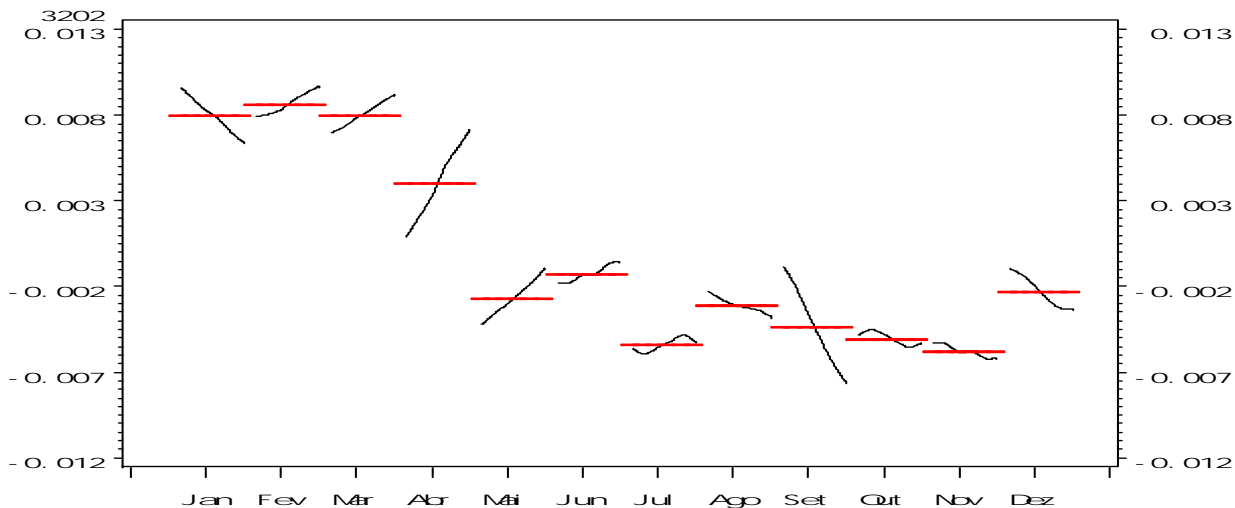


Gráfico A28 - 4101. Roupas masculina (fatores sazonais-log e médias mensais)

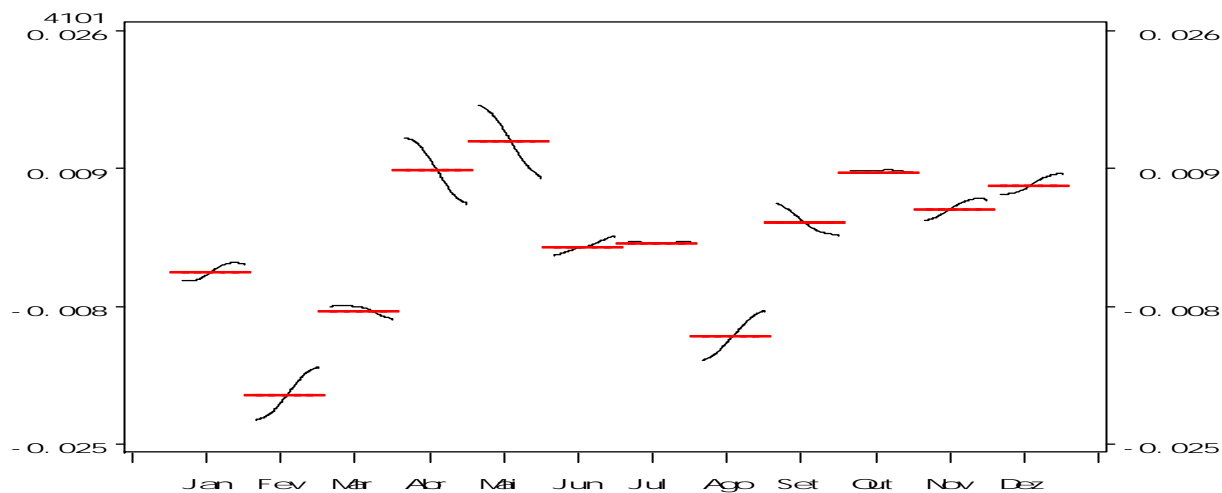


Gráfico A29 - 4102. Roupas feminina (fatores sazonais-log e médias mensais)

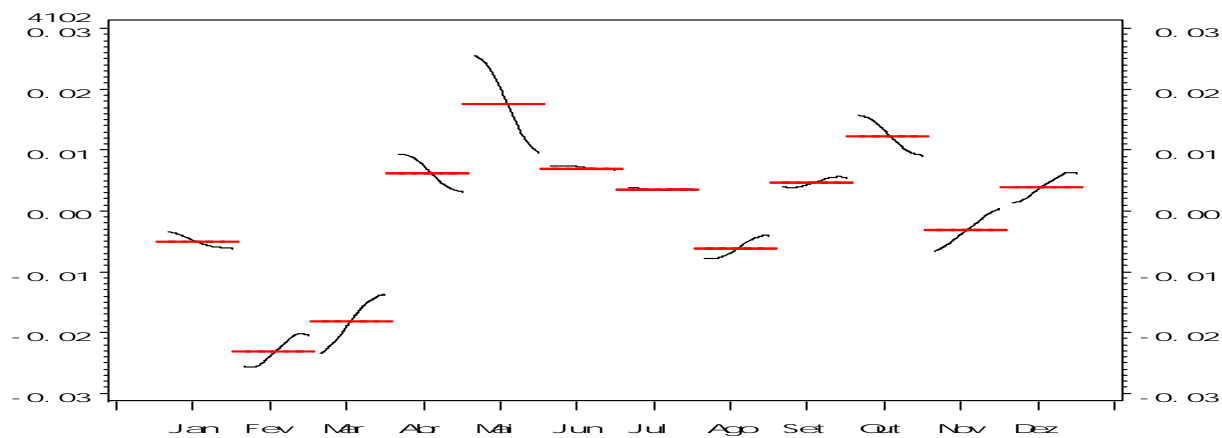


Gráfico A30 - 4103. Roupa infantil (fatores sazonais-log e médias mensais)

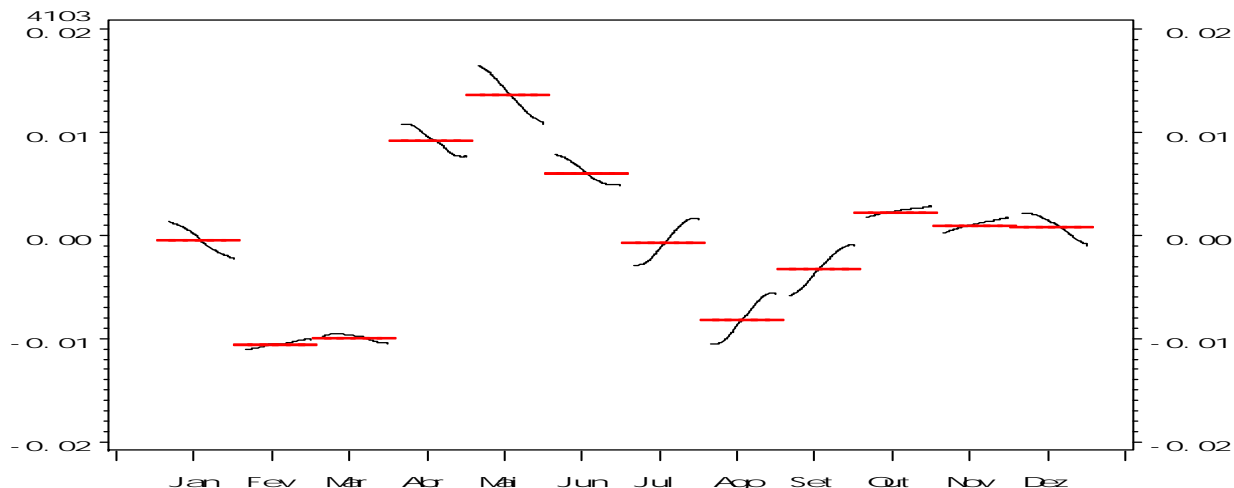


Gráfico A31 - 4201. Calçados e acessórios (fatores sazonais-log e médias mensais)

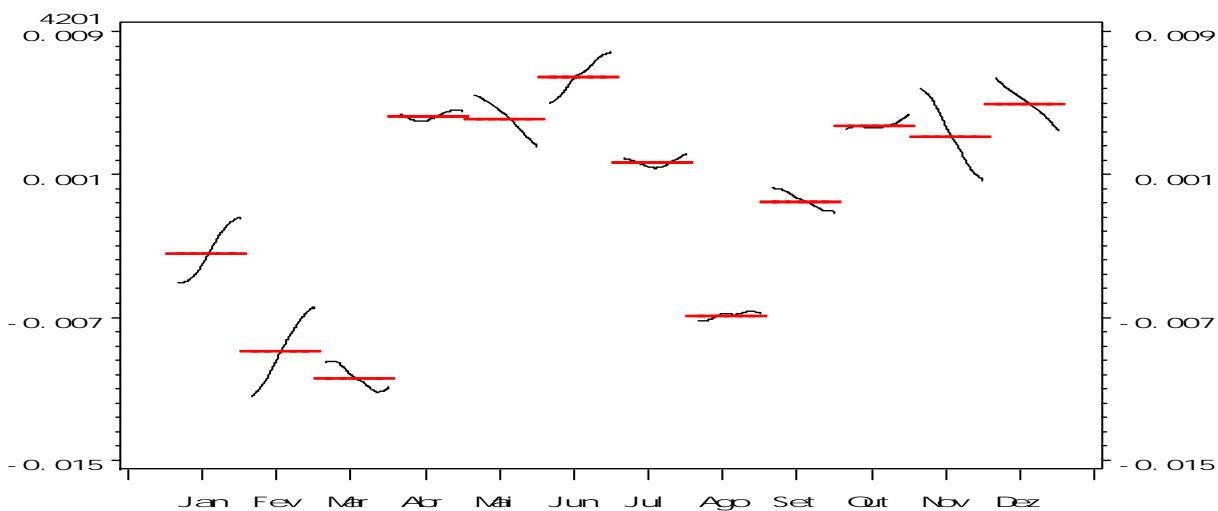


Gráfico A32 - 5101. Transporte público (fatores sazonais-log e médias mensais)

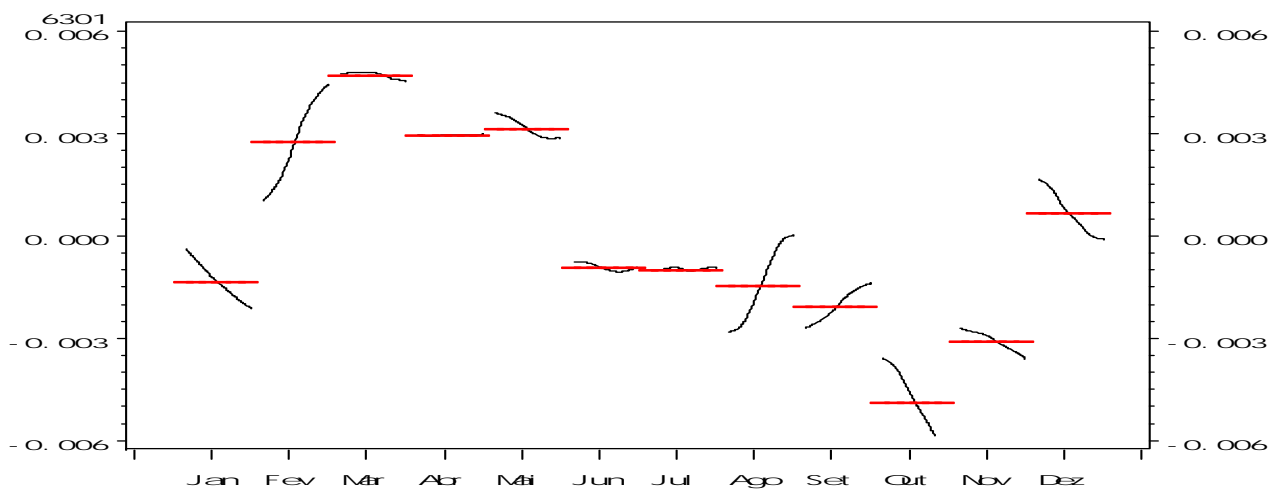


Gráfico A33 - 6301. Higiene pessoal (fatores sazonais-log e médias mensais)

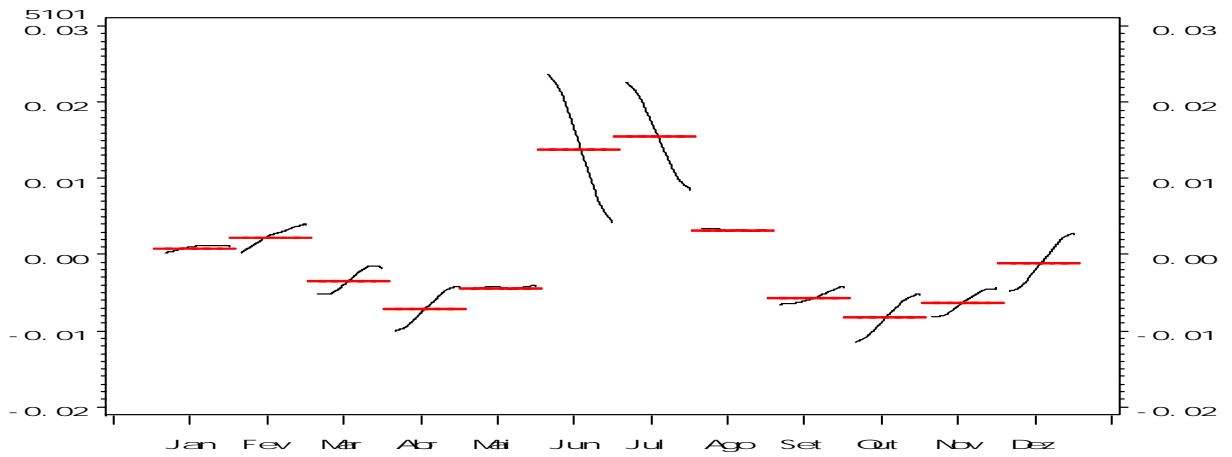
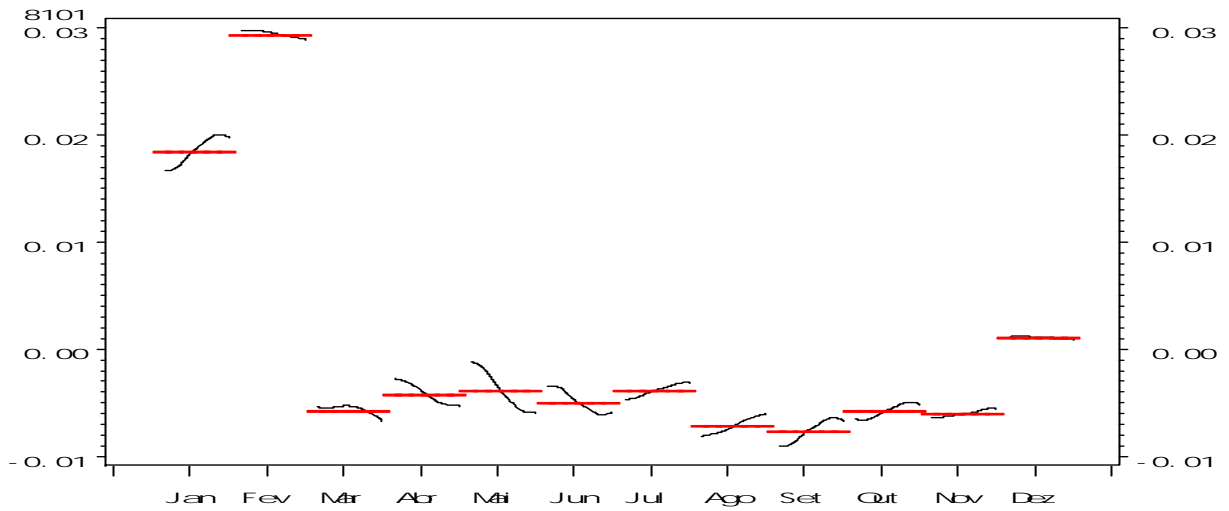


Gráfico A34 - 8101. Cursos (fatores sazonais-log e médias mensais)



Working Paper Series

Banco Central do Brasil

1	Implementing Inflation Targeting in Brazil	Joel Bogdanski, Alexandre Antonio Tombini, e Sérgio Ribeiro da Costa Werlang	07/2000
2	Política Monetária e Supervisão do SFN no Banco Central	Eduardo Lundberg	07/2000
	Monetary Policy and Banking Supervision Functions on the Central Bank	Eduardo Lundberg	07/2000
3	Private Sector Participation: A Theoretical Justification of the Brazilian Position	Sérgio Ribeiro da Costa Werlang	07/2000
4	Na Information Theory Approach to the Aggregation of Log-Linear Models	Pedro H. Albuquerque	07/2000
5	The Pass-through from Depreciation to Inflation: A Panel Study	Ilan Goldfajn e Sérgio Ribeiro da Costa Werlang	07/2000
6	Optimal Interest Rate Rules in Inflation Targeting Frameworks	José Alvaro Rodrigues Neto, Fabio Araújo e Marta Baltar J. Moreira	09/2000
7	Leading Indicators of Inflation for Brazil	Marcelle Chauvet	09/2000
8	Standard Model for Interest Rate Market Risk	José Alvaro Rodrigues Neto	09/2000
9	Estimating Exchange Market Pressure and Intervention Activity	Emanuel-Werner Kohlscheen	11/2000
10	Análise do Financiamento Externo a Uma Pequena Economia	Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo e Renato Galvão Flôres Júnior	03/2001
11	A Note on the Efficient Estimation of Inflation in Brazil	Michael F. Bryan e Stephen G. Cecchetti	03/2001
12	A Test of Competition in Brazilian Banking	Márcio I. Nakane	03/2001
13	Modelos de Previsão de Insolvência Bancária no Brasil	Marcio Magalhães Janot	03/2001
14	Evaluating Core Inflation Measures for Brazil	Francisco Marcos Rodrigues Figueiredo	03/2001
15	Is It Worth Tracking Dollar/Real Implied Volatility ?	Sandro Canesso de Andrade e Benjamin Miranda Tabak	03/2001
16	Avaliação das Projeções do Modelo Estrutural do Banco Central do Brasil Para a Taxa de Variação do IPCA	Sergio Afonso Lago Alves	03/2001
17	Estimando o Produto Potencial Brasileiro: Uma Abordagem de Função de Produção	Tito Nícias Teixeira da Silva Filho	04/2001
18	A Simple Model for Inflation Targeting in Brazil	Paulo Springer de Freitas e Marcelo Kfoury Muinhos	04/2001
19	Uncovered Interest Parity with Fundamentals: A Brazilian Exchange Rate Forecast Model	Paulo Springer de Freitas, Marcelo Kfoury Muinhos e Fabio Araújo	05/2001
20	Credit Channel without the LM Curve	Victorio Y. T. Chu e Márcio I. Nakane	06/2001
21	Os Impactos Econômicos da CPMF: Teoria e Evidência	Pedro H. Albuquerque	06/2001
22	Decentralized Portfolio Management	Paulo Coutinho e Benjamin Miranda Tabak	06/2001
23	Os Efeitos da CPMF sobre a Intermediação Financeira	Sérgio Mikio Koyama e Márcio I. Nakane	07/2001
24	Inflation Targeting in Brazil: Shocks, Backward-Looking Prices, and IMF Conditionality	Joel Bogdanski, Ilan Goldfajn, Paulo Springer de Freitas e Alexandre Antônio Tombini	07/2001

25	Inflation Targeting in Brazil: Eviewing Two Years of Monetary Policy 1999/00	Pedro Fachada	08/2001
26	Inflation Targeting in an Open Financially Integrated Emerging Economy: the case of Brazil	Marcelo Kfoury Muinhos	08/2001
27	Complementaridade e Fungibilidade dos Fluxos de Capitais Internacionais	Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo Renato Galvão Flores Júnior	09/2001
28	Regras Monetárias e Dinâmica Macroeconômica no Brasil: Uma Abordagem de Expectativas Racionais	Marco Antônio Bonomo Ricardo D. Brito	11/2001
29	Using a Money Demand Model to Evaluate Monetary Policies in Brazil	Pedro H. Albuquerque Solange Gouvea	11/2001
30	Testing the Expectations Hypothesis in the Brazilian Term Structure of Interest Rates	Benjamin Miranda Tabak Sandro Canesso de Andrade	11/2001