

Raio-X da inflação no Brasil usando o \mathbf{R}^*

Vítor Wilher[†]

Versão 1.0 de 21/06/2015[‡]

*Essa série não seria possível sem os códigos \LaTeX , comentários e críticas de Ricardo Lima.

[†]Mestre em Economia pela Universidade Federal Fluminense, trabalha com consultoria em macroeconomia. Para palestras, seminários e cursos, entre em contato: macroeconomia@vitorwilher.com.

[‡]O último dado do IPCA utilizado na maior parte do trabalho é de abril de 2015.

Sumário

1	Introdução	3
2	Os diferentes índices	6
3	Os 9 grupos do IPCA	11
3.1	Dos grupos para o índice cheio	14
3.2	E de volta aos grupos: só que agora acumulados em 12 meses...	16
4	As classificações do IPCA	19
4.1	Em busca da causa de uma inflação galopante...	19
4.2	Estimando os pesos das classificações do IPCA...	21
4.3	A evolução dos pesos das classificações do IPCA ao longo do tempo	24
4.4	As coisas começam a fazer sentido...	27
5	Inflação de serviços, difusão e núcleos	30
5.1	O que sabemos até aqui?	30
5.2	A inflação de serviços é o único problema?	32
5.3	Índice de difusão	35
5.4	Núcleos de inflação	39
5.5	O mito heterodoxo	42
6	O papel da política monetária	46
6.1	Como o Banco Central brasileiro conduziu a política monetária nos últimos anos?	47
6.2	Juros real ex-ante granger causa inflação?	49
7	Conclusão	53
	Referências	54

1 Introdução

Desde os tempos em que criei, em conjunto com um time enorme, o GECE/UFF, percebi que existe uma grande dificuldade de estudantes de graduação e pós-graduação de integrar teoria com a prática dos dados. Desse modo, são dois os objetivos dessa série: (i) mostrar, de forma bem introdutória, como lidar com dados macroeconômicos na prática, usando o software **R**; (ii) entender o comportamento da taxa de variação dos preços no país. Ademais, servirá como incentivo para deslanchar: (i) um projeto de previsões sofisticadas de variáveis macroeconômicas utilizando o **R** que estou desenvolvendo junto com o Ricardo Lima e com o Renato Lerípio; (ii) um curso de análise de conjuntura para graduandos e pós-graduandos em diferentes áreas.

Para quem não tem muita familiaridade com econometria de séries temporais, recomendo dar uma lida, antes, em Lima (2014). Lá você poderá ver como instalar o **R** e o **RStudio**, bem como terá uma introdução super simples e prática de séries temporais. Para quem se interessar em aprender mais sobre Inflação, recomendo a coletânea de belíssimos textos Hall (1982).

Há uma versão bem mais detalhada de todos os códigos e arquivos utilizados nessa apostila disponível em www.vitorwilher.com/codigos, organizados de acordo com as seções. Recomendo que o leitor encare esses códigos e arquivos como um "solution" apenas. O ideal é que você esteja com o **R aberto todo o tempo e que a cada código apresentado tente pegar as séries nas respectivas fontes de dados e importe para o programa. Caso tenha muita dificuldade, ai sim, vá ao "solution". Para aprender **R** e macroeconomia é assim mesmo: demora. Mas o resultado é muito gratificante, confie!**

Nesse contexto, para uma série que tem a pretensão de fazer um **Raio-X da inflação no Brasil**, a primeira coisa a fazer é mostrar as fontes de dados. Elas são basicamente quatro: Banco Central, IBRE/FGV, SIDRA/IBGE e IPEADATA. O leitor encontrará uma infinidade de dados nesses lugares, não apenas de inflação, logo fique à vontade para navegar e se interar com os mesmos.

Minha sugestão é que você, depois de ter lido esse texto aqui, pegue o número índice de um único indicador em uma dessas fontes e comece a brincar com ele. No meu script

introducao.R¹, eu importei o número índice do IPCA desde **dezembro de 1979** no IPEADATA, pedi a variação mensal e a variação anual dos preços e coloquei um gráfico de ambas para começar a entender a inflação no país. Para fazer isso, primeiro salve o arquivo **ipca.csv** em uma pasta do seu computador e abra o **R** para importar os dados. Você deverá colocar o seguinte código para importar:

```
data <- ts(read.csv(file='ipca.csv',header=T,sep=";",dec=","),
           start=c(1979,12), freq=12)

data <- data[,-1]
```

Feito isto, você pode pedir a variação mensal e anual do número índice para uma amostra dos dados que comece em **julho de 1994 para os dados mensais e agosto de 1999 para os dados anuais**, com o seguinte código:

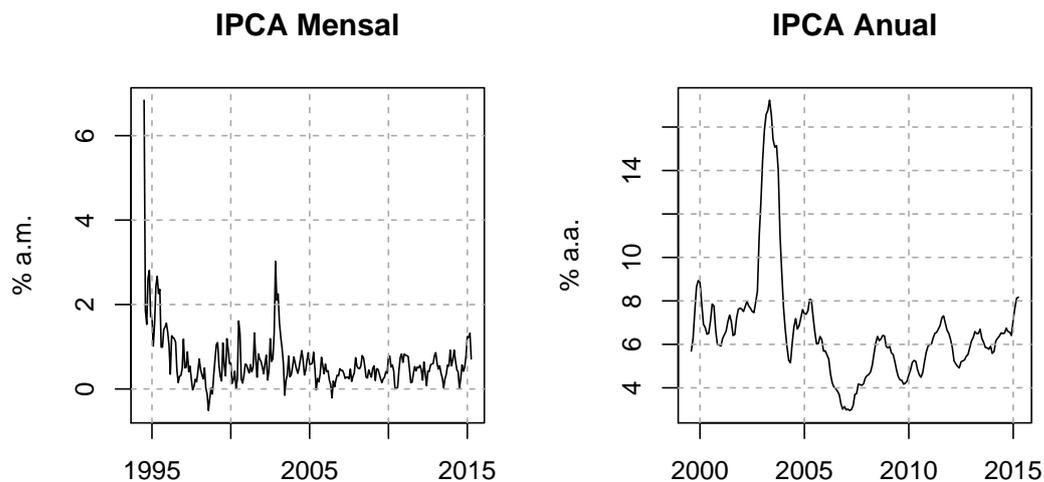
```
ipcamensal <- (data/lag(data,-1)-1)*100
ipcaanual <- (data/lag(data,-12)-1)*100

ipcamensal <- window(ipcamensal, start=c(1994,7))
ipcaanual <- window(ipcaanual, start=c(1999,8))
```

E agora os gráficos das séries com o código abaixo:

```
par(mfrow=c(1,2))
plot(ipcamensal,main='IPCA Mensal',xlab='',ylab='% a.m. ')
grid(lty=2, lwd=1, col='darkgrey')
plot(ipcaanual,main='IPCA Anual',xlab='',ylab='% a.a. ')
grid(lty=2, lwd=1, col='darkgrey')
```

¹Na minha página de códigos www.vitorwilher.com/codigos, está o script e o arquivo **ipca.csv** com o número índice do IPCA, mas eu recomendo fortemente que você acesse o IPEADATA e tente importar os dados diretamente para o **R**. Faça isso para outras séries, só para praticar, por exemplo.



O IPCA mensal reflete a variação de preços entre um e outro mês, como exposto na fórmula em que geramos a série. Já o IPCA anual é a variação acumulada em 12 meses. Observe que no período recente, a inflação acumulada em 12 meses tem tido uma tendência altista. Além dos gráficos, você pode obter algumas estatísticas descritivas com a função `stat.desc` do pacote `pastecs`, como mínimo, máximo, média, mediana, ou, mais simplesmente, com a função `summary`.

Agora que você já tem alguma familiaridade com os dados, podemos importar um conjunto mais amplo de índices, como os IGPs da FGV [com seus determinantes: IPA, IPC e INCC] e o próprio IPCA. Com esse conjunto maior de dados, podemos começar a entender o comportamento dos preços nos últimos tempos no país. Algumas brincadeiras interessantes também podem ser feitas, como a criação de núcleos próprios, que excluem, por exemplo, a tão falada inflação de serviços. Vamos, então?

2 Os diferentes índices

No arquivo **agregado.csv**, disponível na minha página de códigos, eu coloquei os três IGP's (10, M e DI), seus determinantes (IPA, IPC e INCC), o IPCA e o IPCA-15 para o período de **julho de 1994 a maio de 2015**². Para, em primeiro lugar, dar uma olhada nos números mais atuais da inflação no país eu montei o script **agregado.R** de modo a obter a variação mensal e anual de todos os índices, conforme os comandos que coloquei acima. Depois agrupei as variações mensais e anuais de forma a criar uma espécie de "tabela resumo" com as últimas três observações de cada índice de inflação. Isso foi feito com os seguintes códigos:

```
## Importação do arquivo agregado.csv

data <- ts(read.csv(file='agregado.csv',header=T,sep=";",dec=","),
           start=c(1994,07), freq=12)

data <- data[,-1]

## Mês da última observação disponível do IPCA

start <- c(2015,4)

## As últimas três observações

last.mensal <- c('Mensal Mar/15', 'Mensal Abr/15', 'Mensal Mai/15')

last.anual <- c('Anual Mar/15', 'Anual Abr/15', 'Anual Mai/15')

##### Variações Mensais a partir dos números índices #####
```

²O início da série é, leitor, o mês em que o plano Real foi inaugurado, ou seja, quando o Brasil começou a ser um país normal

```

## Obter as variações mensais

vmensal <- (data/lag(data,-1)-1)*100

colnames(vmensal) <- colnames(data)
colnames(vmensal) <- paste0(colnames(data),'mensal')

## Colocar as últimas observações das séries mensais no mesmo objeto

mensal <- t(tail(vmensal, n = 3))
colnames(mensal) <- last.mensal

##### Variações Anuais a partir dos números índices #####

## Obter as variações anuais

vanual <- (data/lag(data,-12)-1)*100

colnames(vanual) <- colnames(data)
colnames(vanual) <- paste0(colnames(data),'anual')

## Colocar as últimas observações das séries anuais no mesmo objeto

anual <- t(tail(vanual,3))
colnames(anual) <- last.anual

##### CRIAR TABELA COM ÚLTIMAS OBSERVAÇÕES #####

agregado <- round(cbind(mensal, anual), digits=2)

rownames(agregado) <- colnames(data)

```

```

print(xtable(agregado,
             align = c('l',rep('c',6)), # Numero de colunas na matriz + 1
             caption = 'Índices de Inflação no Brasil (\\%)'),
      size = 'small',
      table.placement = 'H', caption.placement = 'top',
      scalebox = 0.85, # Redimensionar tabela para caber
      hline.after = c(c(-1,-1),0,nrow(agregado)))

```

Tabela 1: Índices de Inflação no Brasil (%)

	Mensal Mar/15	Mensal Abr/15	Mensal Mai/15	Anual Mar/15	Anual Abr/15	Anual Mai/15
igp10	0.83	1.27	0.52	3.38	3.46	3.86
ipa10	0.75	1.45	0.53	1.23	1.27	2.02
ipc10	1.29	1.01	0.57	8.19	8.33	8.13
incc10	0.24	0.69	0.37	6.69	7.01	6.29
igpm	0.98	1.17		3.16	3.55	
ipam	0.92	1.41		0.75	1.36	
ipcm	1.42	0.75		8.39	8.31	
inccm	0.36	0.65		6.95	6.94	
igpdi	1.21	0.92		3.46	3.94	
ipadi	1.24	1.11		1.00	1.85	
ipcdi	1.41	0.61		8.59	8.41	
inccdi	0.36	0.65		6.95	6.94	
ipaagro	2.10	0.03		2.68	1.39	
ipaind	0.90	1.54		0.34	2.03	
ipca15	1.24	1.07		7.90	8.22	
ipca	1.32	0.71		8.13	8.17	

Pronto! Aí está uma tabelinha com as últimas observações de vários índices de inflação no país. Ela contém a variação mensal e a anual dos últimos dados disponíveis desses índices. Observe o leitor que o último dado disponível do IPCA-15 é de abril, que mostra uma inflação acumulada em 12 meses de 8,22%. Alternativamente, você pode colocar mais meses utilizando a função **tail** com um n maior. Mostrados os dados, vamos agora ver alguns gráficos selecionados das séries que geramos. Mostro uma sequência de código e gráfico abaixo, para as variações anuais do IGP-M e do IPCA.

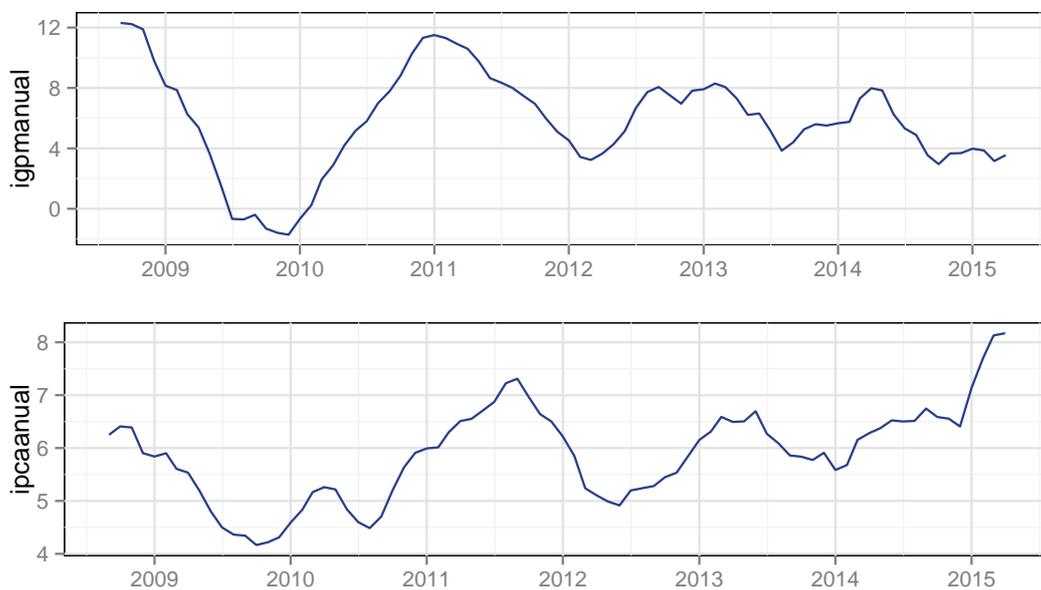
```
##### GRÁFICOS #####

## Criar janela

vanual <- window(vanual, start=c(2008,9), end=c(2015,4))

dates <- seq(as.Date('2008-09-01'), as.Date('2015-04-01'), by='1 month')

gtsplot(vanual[,c(5,16)], dates=dates)
```



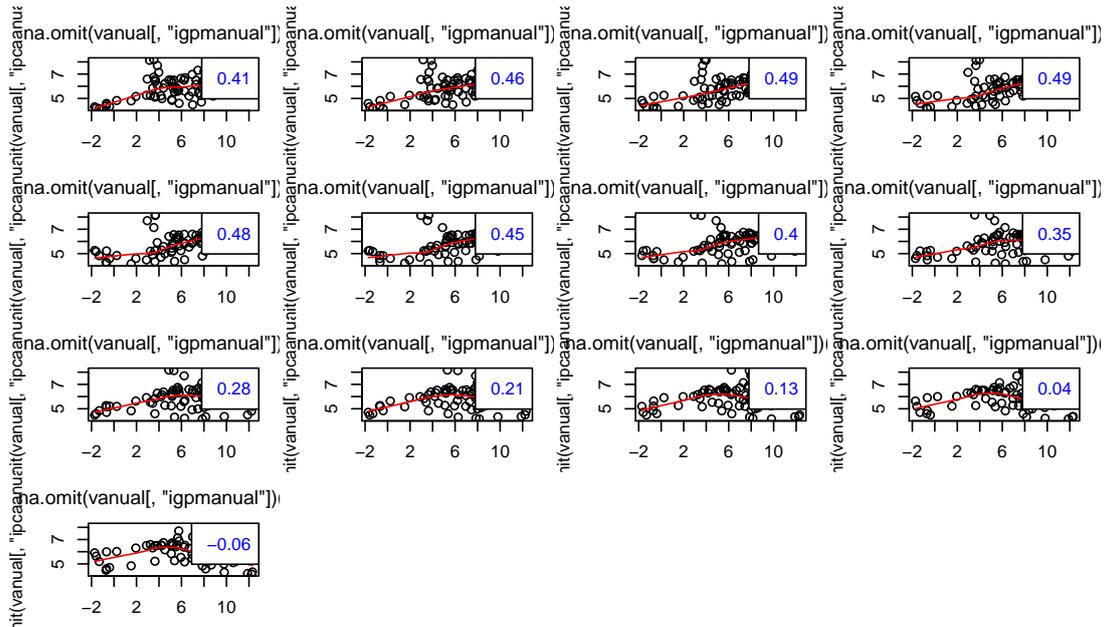
Pois é, leitor. Ao longo do tempo, os Índices Gerais de Preços tendem a ter o mesmo comportamento do IPCA e, em certo grau, aqueles antecipam este, dado o componente de "inflação no atacado" contido no primeiro [isso é algo interessante que você poderia testar, não?]. Podemos, inclusive, ver essa correlação cruzada de forma gráfica no R com a função **lag2.plot** do pacote **astsa** (dica do Claudio Shikida), como colocado abaixo. No período recente, entretanto, enquanto o IGP-M mostra um comportamento de no mínimo estabilidade, o IPCA deu um "salto" nos últimos meses. Ademais, mesmo antes desse "salto" no IPCA, a "boca de jacaré" entre IPCA e IGP-M já era pronunciada. Em outros termos, enquanto os IGPs registram a desaceleração na economia, o IPCA não só resistiu em um patamar mais elevado, como se acelerou nos últimos meses.

Para compreender os motivos pelos quais o IPCA mostra um comportamento dissonante

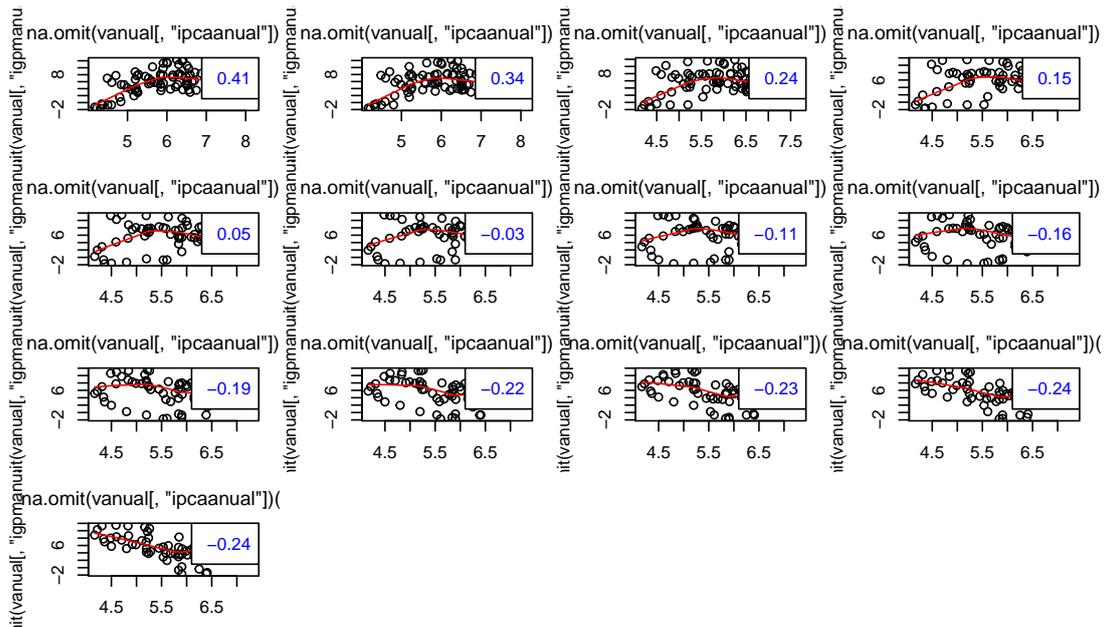
em relação aos índices gerais, devemos olhar mais detidamente para ele. É o que faremos na próxima seção.

CORRELAÇÃO CRUZADA

```
lag2.plot(na.omit(vanual[, 'igpmanual']),
          na.omit(vanual[, 'ipcaanual']), 12, corr=TRUE)
```



```
lag2.plot(na.omit(vanual[, 'ipcaanual']),
          na.omit(vanual[, 'igpmanual']), 12, corr=TRUE)
```



3 Os 9 grupos do IPCA

O IPCA é construído de forma hierarquizada, sendo dividido em grupos, subgrupos, itens e subitens. Desde agosto de 1999, são nove os grupos: alimentos e bebidas, habitação, artigos de residência, vestuário, transportes, comunicação, saúde e cuidados pessoais, despesas pessoais e educação. O peso de cada um desses grupos no índice cheio é definido mensalmente, de acordo com os gastos das famílias em diferentes bens e serviços. Estes gastos, por sua vez, são captados pela Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), também do IBGE - cuja última edição é de 2008-2009.³

A cada grupo estarão, então, vinculados subgrupos, itens e subitens. Atualmente, o IPCA possui 373 subitens, distribuídos por 52 itens e 19 subgrupos. Todos os meses, então, o IBGE calculará a variação do preço de cada um desses subitens em relação ao mês anterior, bem como verificará o peso dele no índice cheio. O somatório do produto entre variação mensal e peso de todos os 373 subitens dará a variação mensal do índice cheio. Abaixo um exemplo dessa hierarquia.

IPCA Mensal Desagregado - Abr/2015	Varição	Peso
Índice geral	0,71	100
1.Alimentação e bebidas	0,97	24,86
11.Alimentação no domicílio	0,97	16,1321
1101.Cereais, leguminosas e oleaginosas	-0,79	0,9477
1101002.Arroz	-0,82	0,5839

Figura 1: Exemplo de desagregação do IPCA.

Começou a ficar interessante? Bom, então vamos começar a usar o R para a brincadeira ficar mais divertida ainda. Para esse exercício, eu peguei a variação mensal e o peso dos nove grupos do IPCA no SIDRA, para o período de **agosto de 2009 a abril de 2015**, totalizando 189 observações. Montei minha planilha no Excel com a extensão csv e importei os dados para o R. Dei uma olhada nas primeiras e nas últimas observações das séries com as funções `head` e `tail`, para ver se estava tudo ok e pedi os gráficos das variações mensais e, posteriormente, dos pesos dos 9 grupos com o código abaixo. Para usar a função `gtsplot`, você terá que instalar e carregar o pacote **BMR**.⁴

³Para maiores informações, consulte o site do IBGE.

⁴Na minha página de códigos, o leitor deve consultar o script **desagregado.R**, bem como o arquivo

```
## Importação da planilha 55 com variações mensais e pesos dos
## 9 grupos do IPCA
```

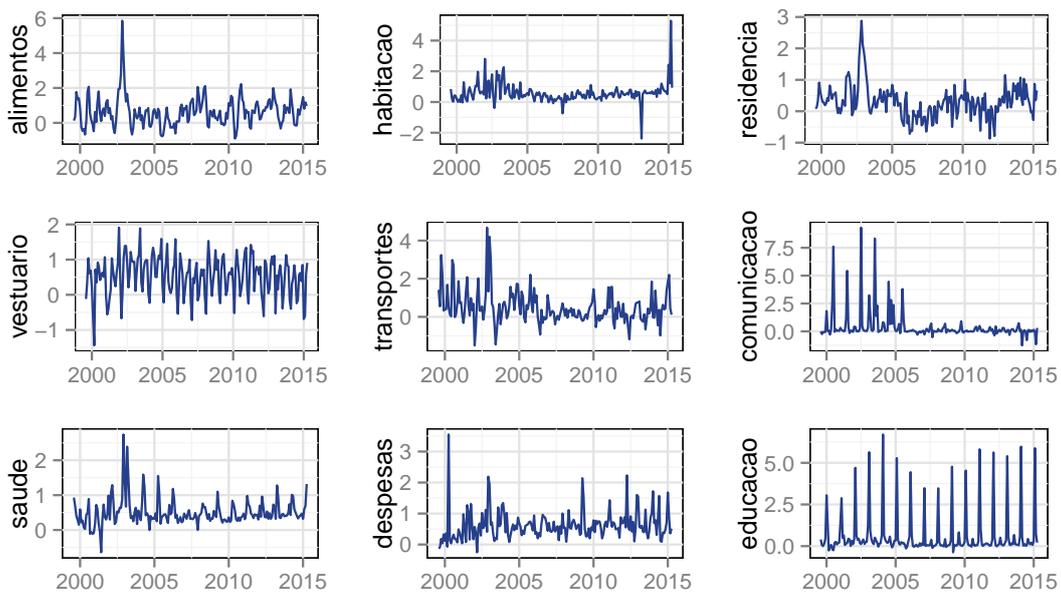
```
ipca <- ts(read.csv(file='ipcadesagregado.csv',
                    header=T, sep=";", dec=","),
           start=c(1999,08), freq=12)
```

```
ipca <- ipca[,-1]
```

```
## Gráficos das Variações mensais e dos pesos
```

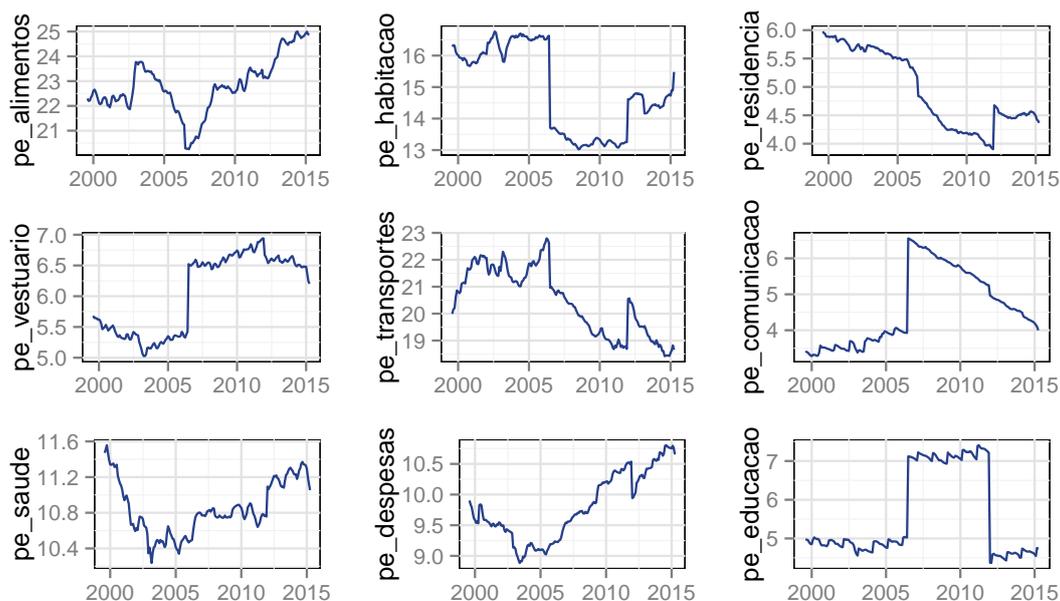
```
dates <- seq(as.Date('1999-08-01'), as.Date('2015-04-01'), by='1 month')
```

```
gtsplot(ipca[,1:9], dates=dates)
```



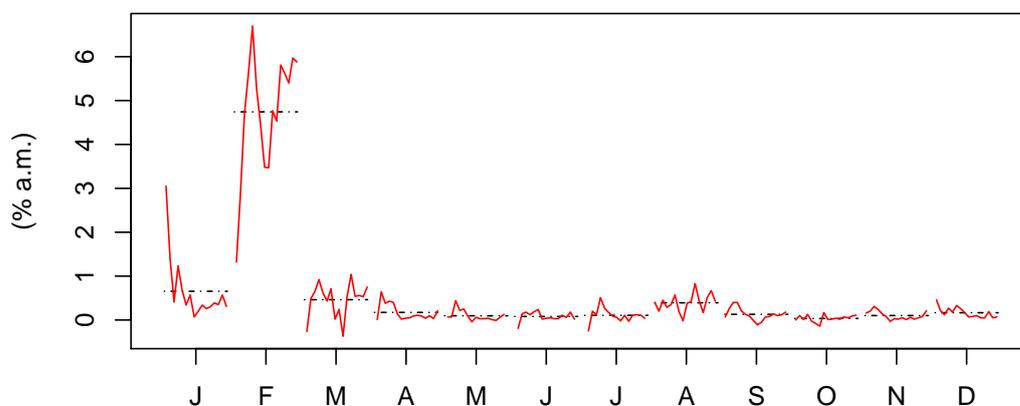
```
gtsplot(ipca[,10:18], dates=dates)
```

ipcadesagregado.csv.



O comportamento da variação mensal não é lá muito interessante, à exceção, talvez, do grupo educação, que mostra uma sazonalidade bem pronunciada e do grupo comunicação que desde 2006 deixou de apresentar justamente essas variações sazonais - que eram fruto dos reajustes previstos nos contratos de privatização da década de 90. O mais interessante, nesse ponto, é observar o comportamento dos pesos desses grupos ao longo do tempo. Observe como o peso do grupo alimentos e bebidas tem aumentado nos últimos anos, assim como o grupo despesas pessoais e saúde e cuidados pessoais. Apenas isso já daria - e dá, acredite - uma boa discussão entre economistas, como, por exemplo, o aumento dos gastos das famílias com serviços ao longo dos últimos anos.

O reajuste anual de mensalidades escolares
(ago/99 a abr/15)



Fonte: [www.vitorwilher.com], dados do IBGE.

3.1 Dos grupos para o índice cheio

Bom, temos até aqui a variação mensal e o peso dos 9 grupos do IPCA. Podemos com esses dados obter a variação mensal do índice cheio de forma simples: pelo somatório do produto entre variação e peso de cada um dos nove grupos. O código abaixo faz exatamente isso.

```
##### Contribuições Mensais para o índice cheio #####

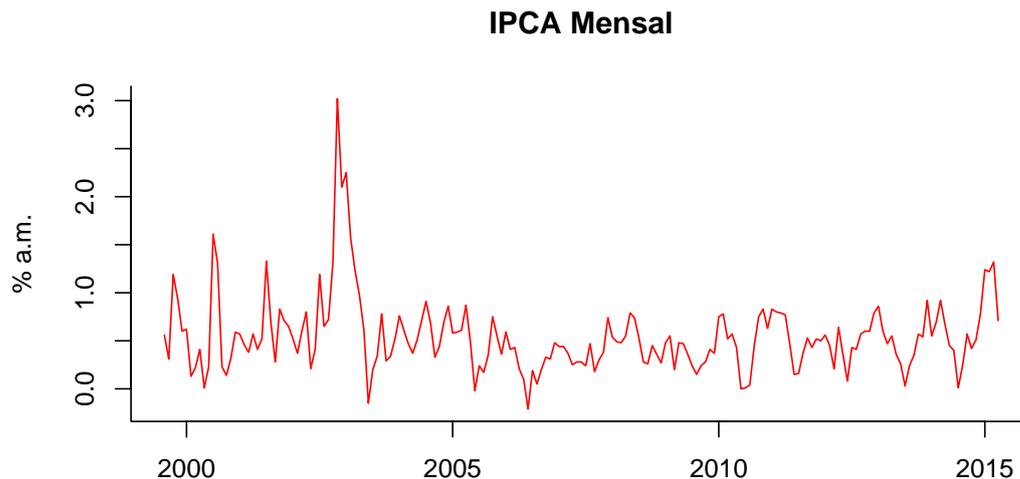
contribuicao <- ipca[,1:9]*ipca[,10:18]/100

colnames(contribuicao) <- colnames(ipca[,1:9])

##### O IPCA será a soma das contribuições de cada grupo #####

ipcamensal <- ts(round(apply(contribuicao, MARGIN=1, FUN=sum),
                        digits=2), start=c(1999,8), freq=12)

plot(ipcamensal, bty='l', col='red', xlab='', ylab='% a.m.',
     main='IPCA Mensal')
```



Resumindo, pegamos a variação mensal e o peso dos 9 grupos do IPCA e, a partir da contribuição de cada um, obtivemos a variação mensal do índice cheio. Você pode, por

exemplo, pegar os subitens do IPCA lá no SIDRA, aplicar o mesmo procedimento e obter o índice cheio. Ou subgrupos e itens. Ver, por exemplo, a contribuição de cada subitem dentro de um item, ou dos itens no subgrupo. Enfim, muitas possibilidades para ver o impacto de um determinado bem ou serviço ou um conjunto de bens e serviços no índice cheio.

Com o intuito de começar a fazer uma análise da conjuntura, nós pegamos as últimas três contribuições mensais dos nove grupos e construímos uma tabela. A ideia é verificar se há algo "saltando" aos olhos - lembre-se da seção anterior. Para fazer isso rodamos o código abaixo.

```
##### TABELA COM AS CONTRIBUIÇÕES DOS ÚLTIMOS MESES #####

contribuicao <- tail(round(cbind(ipcamensal, contribuicao), digits=2),
                    n=3)

contribuicao <- t(contribuicao)

colnames(contribuicao) <- last.mensal2

rownames(contribuicao) <- c('IPCA Mensal', 'Alimentos', 'Habitação',
                          'Residência', 'Vestuário', 'Transportes',
                          'Comunicação', 'Saúde',
                          'Despesas Pessoais', 'Educação')

stargazer(contribuicao,
          title='Contribuição dos 9 grupos para o IPCA (p.p.)',
          decimal.mark=',', digits=2,
          align=T)
```

Como pode ser visto na tabela abaixo, nos últimos meses o grupo **habitação** tem dado uma boa contribuição para a variação mensal do índice cheio. Nesse grupo, está o subitem **energia elétrica residencial**, que acumula uma variação de 36,3% no primeiro trimestre de 2015. Mas será que é só isso?

Tabela 2: Contribuição dos 9 grupos para o IPCA (p.p.)

	Fev/15	Mar/15	Abr/15
IPCA Mensal	1,22	1,32	0,71
Alimentos	0,20	0,29	0,24
Habituação	0,18	0,79	0,14
Residência	0,04	0,02	0,03
Vestuário	-0,04	0,04	0,06
Transportes	0,41	0,09	0,02
Comunicação	0	-0,05	0,01
Saúde	0,07	0,08	0,15
Despesas Pessoais	0,09	0,04	0,05
Educação	0,27	0,04	0,01

3.2 E de volta aos grupos: só que agora acumulados em 12 meses...

Como dito acima, a variação mensal dos nove grupos não diz muita coisa sobre o comportamento dos mesmos ao longo do tempo. Para verificar se um determinado grupo tem pressionado mais ou menos o índice cheio, *os economistas fazem um "truque": eles acumulam a variação mensal dos últimos 12 meses*. Com isso, é possível verificar de uma forma melhor se há ou não pressão ao longo do tempo.

Para fazer isso, é bem simples. Em primeiro lugar, nós tomamos o fator de multiplicação de cada variação percentual mensal e aplicamos o produtório para 12 meses, incluindo o mês em questão. No **R**, podemos fazer isso ao aplicar o código abaixo.

```
##### Variações acumuladas em 12 meses dos grupos #####

fator <- (1+(ipca[,1:9]/100))

vanual <- (fator*lag(fator,-1)*lag(fator,-2)*lag(fator,-3)*
```

```

lag(fator, -4)*lag(fator, -5)*lag(fator, -6)*lag(fator, -7)
*lag(fator, -8)*lag(fator, -9)*lag(fator, -10)*lag(fator, -11)
-1)*100

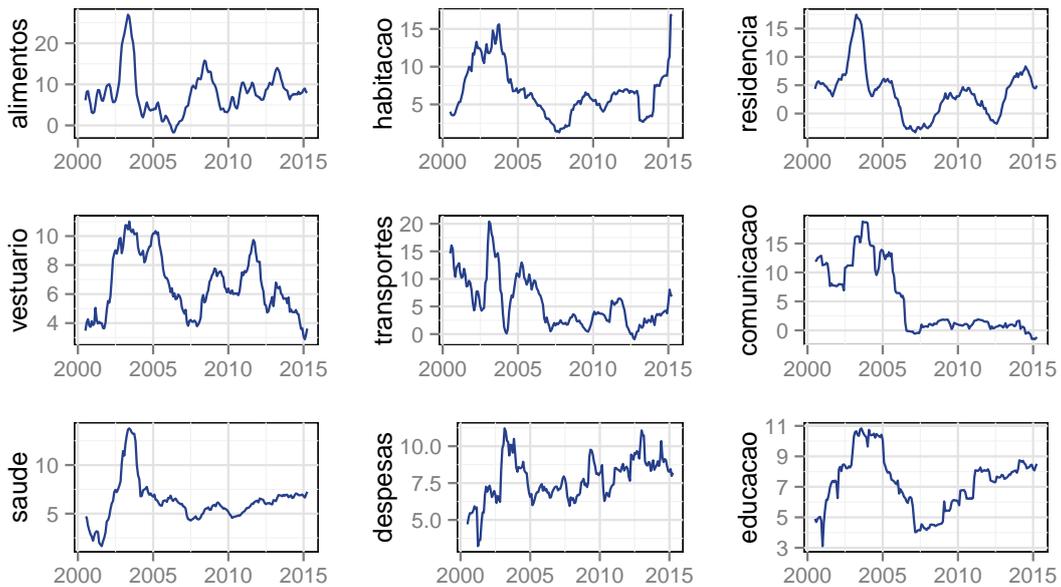
```

```

colnames(vanual) <- colnames(ipca[,1:9])

```

Com o objeto **vanual** criado, podemos agora aplicar a função **gtsplot** e obter os gráficos das variações acumuladas em 12 meses dos nove grupos.



Melhor, não? De fato, o grupo habitação mostra o **salto** notado na seção anterior, devido ao subitem **energia elétrica residencial**. Entretanto, é possível verificar uma tendência de alta nos últimos anos no grupo alimentos e bebidas, saúde e cuidados pessoais, despesas pessoais e educação. Para dar números a isso, podemos montar uma tabela com as últimas observações do acumulado em 12 meses desses nove grupos. O código é similar ao da tabela acima.

A tabela 3 abaixo nos revela que apenas os grupos vestuário, residência e comunicação estão com valores abaixo da meta de inflação [que é de 4,5% a.a.]. Todos os outros seis possuem valores acima do limite superior de tolerância do regime de metas para a inflação [que é de 6,5% a.a.]. Em outros termos, de fato o grupo habitação tem refletido o reajuste das tarifas de energia elétrica, **mas a inflação elevada é um processo bastante consolidado entre os diferentes grupos do IPCA.**

Tabela 3: 9 grupos do IPCA (% a.a.)

	Fev/15	Mar/15	Abr/15
IPCA Anual	7,70	8,13	8,17
Alimentos	8,99	8,19	7,95
Habitação	11,32	16,83	16,89
Residência	4,48	4,45	4,93
Vestuário	2,88	3,17	3,62
Transportes	8,07	7,09	6,86
Comunicação	-1,55	-1,45	-1,16
Saúde	6,65	6,93	7,26
Despesas Pessoais	8,45	7,98	8,20
Educação	8,08	8,32	8,51



Fonte: [www.vitorwilher.com], dados da IBGE.

4 As classificações do IPCA

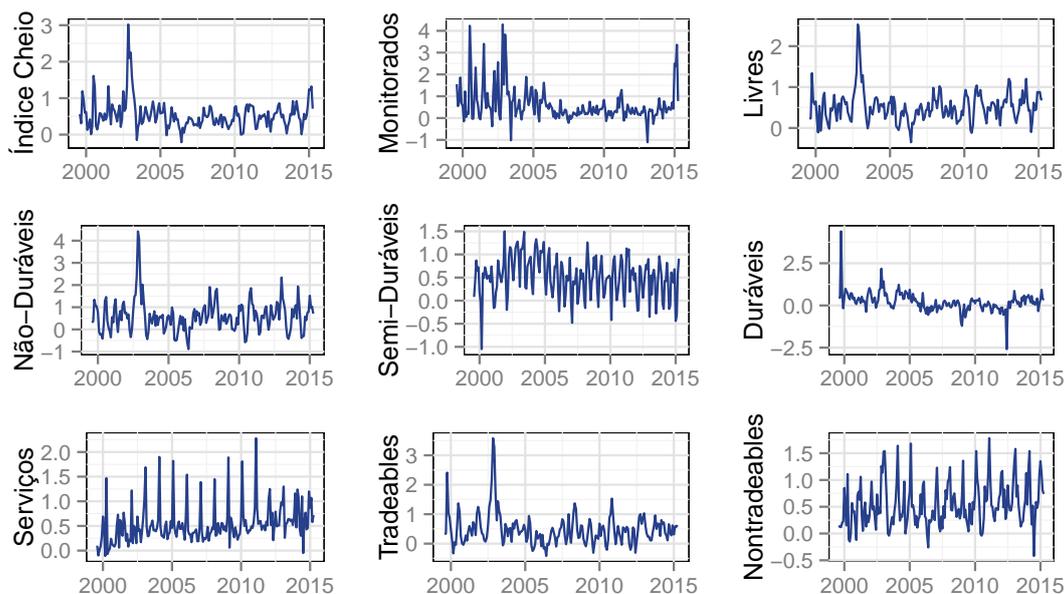
A análise da inflação envolve no Brasil uma curiosa disputa entre os economistas. Disputa essa, diga-se, completamente adormecida em países com uma taxa de inflação comportada ao longo do tempo. Nesse confronto, às vezes violento, entre profissionais com matizes teóricas distintas, há narrativas diversas sobre os motivos pelos quais a inflação é alta no país. Dentre tantos enredos, um que chamou atenção desse escriba no último ano foi o comportamento dos preços de algumas classificações do IPCA, o índice usual para medir inflação por terras tupiniquins. É um pouco disso que tratarei nessa seção.

4.1 Em busca da causa de uma inflação galopante...

Na primeira seção dessa série verificamos o comportamento da variação mensal e acumulada em 12 meses de 16 índices de preços ao longo dos últimos anos. Observamos que parece existir um descolamento entre os índices de preços no atacado e índices ao consumidor. Enquanto os índices no atacado mostram uma inflação comportada, abaixo, inclusive, da meta, os índices ao consumidor mostram uma inflação em aceleração. Em particular, nos últimos meses, observa-se um "salto" nos índices ao consumidor.

Na segunda seção da série, abrimos o IPCA, o principal índice ao consumidor do país, e analisamos os seus 9 grupos. Entendemos que o **salto** está concentrado no grupo habitação, morada do subitem energia elétrica. Apesar disso, observamos que a inflação elevada está alastrada pela maioria dos grupos do IPCA. Desse modo, não foi possível dizer que a inflação alta é apenas um sintoma do aumento de energia elétrica. É preciso ir adiante.

Com esse objetivo, trabalharemos aqui com as séries do Banco Central, que dividem o IPCA em preços monitorados e livres e estes em bens (não duráveis, semi duráveis e duráveis) e serviços, comercializáveis e não comercializáveis. O leitor pode encontrar as variações mensais dessas séries no Sistema de Séries Temporais do BCB, na parte de Atividade Econômica. Feito o download das séries, a importação para o **R** e carregado o pacote **BMR**, podemos ver os gráficos das séries com a função **gtsplot**, como já visto na seção anterior.



Um problema imediato surge ao trabalhar com essas séries do BCB. O mesmo só divulgou quais bens e serviços entram em cada classificação em um box do relatório de inflação de dezembro de 2011, para o período posterior a janeiro de 2012. Isso foi feito em virtude da adequação das séries à Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008-2009, adotada pelo IBGE na construção do índice desde então. Abaixo o leitor pode consultar como os diferentes bens e serviços são classificados atualmente de acordo com o Banco Central.⁵

Infelizmente, entretanto, essa classificação não é retroativa. Isto é, se quisermos ir além de janeiro de 2012, as classificações se modificam, de acordo com a POF em vigor. Para o período que estamos trabalhando aqui, há basicamente três POFs: o intervalo entre agosto de 1999 e junho de 2006 é coberto pela POF 1995-1996, de julho de 2006 a dezembro de 2011 pela POF 2002-2003 e o período atual, a partir de janeiro de 2012, pela POF 2008-09. Dada essa dificuldade, como podemos ter uma noção sobre os pesos de cada uma dessas classificações no índice cheio?

⁵baseado no box **Atualizações das Estruturas de Ponderação do IPCA e do INPC e das Classificações do IPCA** do Relatório de Inflação do BCB de dezembro de 2011.

Tabela 5. Classificações do IPCA a partir de janeiro de 2012: estrutura completa ^{1/}	
Livres	Calculado por exclusão de monitorados
Serviços	Alimentação fora do domicílio, Aluguel residencial, Condomínio, Mudança, Mão de obra (Reparos), Consertos e manutenção, Passagem aérea, Transporte escolar, Seguro voluntário de veículo, Conserto de automóvel, Estacionamento, Lubrificação e lavagem, Pintura de veículo, Aluguel de veículo, Serviços médicos e dentários (exceto Aparelho ortodôntico e Artigos ortopédicos), Serviços laboratoriais e hospitalares, Serviços pessoais, Cinema, Ingresso para jogo, Clube, Tratamento de animais, Locação de DVD, Boate e danceteria, Motel, Hotel, Excursão, Revelação e cópia, Cursos regulares, Fotocópia, Cursos diversos, Telefone celular, Acesso à internet, Telefone com internet e Tv por assinatura com internet
Duráveis	Mobiliário, Eletrodomésticos e equipamentos (exceto Liquidificador e Ventilador), Tv, som e informática, Joias e bijuterias, Automóvel novo, Automóvel usado, Motocicleta, Produtos óticos (exceto Óculos sem grau), Instrumento musical, Bicicleta, Máquina fotográfica e Aparelho telefônico
Semiduráveis	Utensílios e enfeites (exceto Flores naturais), Cama, mesa e banho, Liquidificador, Ventilador, Roupas, Calçados e acessórios, Tecidos e armarinho, Acessórios e peças, Pneu, Óculos sem grau, Aparelho ortodôntico, Artigos ortopédicos, CD e DVD, Brinquedo e Livro
Não duráveis	Alimentação no domicílio, Reparos (exceto Mão de obra), Artigos de limpeza, Carvão vegetal, Flores naturais, Óleo lubrificante, Etanol, Higiene pessoal, Alimento para animais, Cigarro, Leitura (exceto Livro) e Papelaria (exceto Fotocópia)
Monitorados	Taxa de água e esgoto, Gás de botijão, Gás encanado, Energia elétrica residencial, Transporte público (exceto Passagem aérea e Transporte escolar), Emplacamento e licença, Multa, Pedágio, Combustíveis - veículos (exceto Etanol), Produtos farmacêuticos, Plano de saúde, Jogos de azar, Correio, Telefone fixo e Telefone público
Comercializáveis	Arroz, Farinha de arroz, Macarrão, Fubá de milho, Farinha de trigo, Farinha vitaminada, Massa semipreparada, Açúcares e derivados, Carnes, Carnes e peixes industrializados, Frango inteiro, Frango em pedaços, Leite e derivados, Panificados, Óleos e gorduras, Bebidas e infusões, Enlatados e conservas, Sal e condimentos, Ferragens, Material de eletricidade, Material de pintura, Tinta, Material hidráulico, Telha, Artigos de limpeza, Móveis e utensílios, Aparelhos eletroeletrônicos, Vestuário, Automóvel novo, Óleo lubrificante, Acessórios e peças, Pneu, Motocicleta, Etanol, Produtos óticos, Aparelho ortodôntico, Artigos ortopédicos, Cuidados pessoais, CD e DVD, Instrumento musical, Bicicleta, Brinquedo, Cigarro, Máquina fotográfica, Caderno, Artigos de papelaria e Aparelho telefônico
Não comercializáveis	Calculado por exclusão de Monitorados e Comercializáveis

Fonte: Bacen

1/ Sempre que o nível de agregação considerado for superior ao subitem, significa que todos os subitens pertencentes àquela agregação recebem a mesma classificação.

Figura 2: Como o BCB classifica bens e serviços no IPCA.

4.2 Estimando os pesos das classificações do IPCA...

A forma precisa é bater na porta no Banco Central, pedir as tabelas anteriores a janeiro de 2012 e ir no IPCA desagregado verificar subitem por subitem a qual classificação ele pertence.⁶ Feito isto, agrega-se os subitens e obtêm-se os pesos de cada classificação. Complicado, não é mesmo? Bastante. Uma outra forma, bem mais simples, é regredir a variação mensal do IPCA contra as variações mensais dessas classificações, de forma a obter os coeficientes. Estes, por sua vez, podem ser interpretados como os pesos aproximados de cada classificação dentro do IPCA. Isso é feito com o código abaixo.

```
##### ESTIMAR PESOS #####

end=c(2015,4)
start=end-c(0,11)

reg.1 <- dynlm(ipca[,1]~0+ipca[,2]+ipca[,3], start=start, end=end)
```

⁶Eu bati, leitor, mas ele não forneceu. Transparência não parece ser o forte do Banco Central brasileiro.

```

reg.2 <- dynlm(ipca[,1]~0+ipca[,2]+ipca[,4]+ipca[,5]+ipca[,6]+ipca[,7],
               start=start, end=end)

reg.3 <- dynlm(ipca[,1]~0+ipca[,2]+ipca[,8]+ipca[,9], start=start,
               end=end)

Pesos <- c(1, coef(reg.1), coef(reg.2)[-1], coef(reg.3)[-1])*100

```

A tabela abaixo resume os resultados das regressões.

```

stargazer(reg.1, reg.2, reg.3,
           title='Pesos Estimados',
           covariate.labels=c('Monitorados', 'Livres',
                               'Não Duráveis',
                               'Semi-Duráveis',
                               'Duráveis',
                               'Serviços',
                               'Tradeables',
                               'Nontradeables'),
           no.space = TRUE,
           column.sep.width = "-20pt",
           align = TRUE,
           dep.var.labels = 'IPCA',
           font.size = 'small',
           keep.stat = c('n', 'adj.rsq'))

```

Os coeficientes das regressões podem ser interpretados, nesse contexto, como os pesos das diferentes classificações do IPCA. Os preços monitorados [ou administrados] têm peso de 23% no índice cheio, enquanto os livres de 77%. Nestes, os serviços responderam por cerca de 35 pontos percentuais e os bens [não duráveis, semi- duráveis e duráveis] pelo restante. A abertura dos preços livres por comercialização com o resto do mundo mostra que cerca de 41 p.p. são nontradeables, que não sofrem assim concorrência externa. Esse procedimento simples nos dá uma noção bastante próxima dos reais pesos das classificações, na média dos últimos 12 meses. Abaixo coloco uma tabela com todos os subitens dos preços

Tabela 4: Pesos Estimados

<i>Dependent variable:</i>			
IPCA			
	(1)	(2)	(3)
Monitorados	0.230*** (0.001)	0.232*** (0.001)	0.232*** (0.001)
Livres	0.771*** (0.003)		
Não Duráveis		0.236*** (0.002)	
Semi-Duráveis		0.086*** (0.002)	
Duráveis		0.093*** (0.003)	
Serviços		0.353*** (0.002)	
Tradeables			0.355*** (0.003)
Nontradeables			0.412*** (0.002)
Observations	12	12	12
Adjusted R ²	1.000	1.000	1.000

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

considerados monitorados [ou administrados] em alguns meses de 2015, para que o leitor veja o quão próximos nossa estimação está da realidade.

Preços Administrados (Peso no IPCA - %)	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15
Índice geral	100	100	100	100
2101004.Taxa de água e esgoto	1,3992	1,4024	1,3887	1,3709
2201004.Gás de botijão	1,1024	1,0923	1,0889	1,083
2201005.Gás encanado	0,073	0,0732	0,0724	0,0714
2202003.Energia elétrica residencial	2,9435	3,1476	3,2076	3,8641
5101001.Ônibus urbano	2,4417	2,6031	2,642	2,6303
5101002.Táxi	0,3685	0,3735	0,3735	0,371
5101004.Trem	0,054	0,0579	0,059	0,0582
5101006.Ônibus intermunicipal	0,6977	0,7344	0,7374	0,732
5101007.Ônibus interestadual	0,2513	0,2515	0,2483	0,2447
5101011.Metrô	0,0631	0,0678	0,0688	0,0679
5101022.Transporte hidroviário	0,0087	0,0086	0,0085	0,0084
5102004.Emplacamento e licença	0,9109	0,8994	0,8914	0,8823
5102006.Multa	0,0341	0,0336	0,0332	0,0328
5102015.Pedágio	0,115	0,1136	0,1122	0,1106
5104001.Gasolina	3,7675	3,7218	3,9871	3,9831
5104003.Óleo diesel	0,1465	0,1453	0,1512	0,1518
5104005.Gás veicular	0,1093	0,1081	0,1079	0,1074
6101.Produtos farmacêuticos	3,3398	3,307	3,2672	3,2281
6203001.Plano de saúde	3,2735	3,2558	3,241	3,2237
7201063.Jogos de azar	0,3744	0,3697	0,3653	0,3605
9101001.Correio	0,0116	0,0114	0,0113	0,0112
9101002.Telefone fixo	1,1752	1,1603	1,1391	1,0777
9101003.Telefone público	0,1054	0,1052	0,1038	0,1027
Peso no IPCA	22,7663	23,0435	23,3058	23,7738

Figura 3: Pesos dos preços administrados no IPCA.

4.3 A evolução dos pesos das classificações do IPCA ao longo do tempo

Como dito anteriormente, durante o período da amostra houve duas mudanças na estrutura de ponderação do IPCA, para adequá-lo à revisões da Pesquisa de Orçamento Familiar. Além disso, como explicado na seção anterior, o peso de cada subitem varia de um mês para o outro, o que implica que os pesos das classificações também se modificam ao longo do tempo. Desse modo, para verificar essa evolução dos pesos ao longo do tempo,

proponho abaixo uma estimação recursiva daquelas três equações acima. Em outros termos, estimam-se as equações ao longo da amostra, adicionando uma nova observação de cada vez. O código no **R** e o gráfico com os pesos são postos abaixo.

```
#####
#####      OLS RECURSIVO PARA PESOS ESTIMADOS      #####
#####

coefs <- matrix(NA, ncol = 2, nrow = nrow(ipca))
coefs2 <- matrix(NA, ncol = 5, nrow = nrow(ipca))
coefs3 <- matrix(NA, ncol = 3, nrow = nrow(ipca))

colnames(coefs) <- c('Monitorados', 'Livres')
colnames(coefs2) <- c('Monitorados', 'Não-Duráveis',
                    'Semi-Duráveis', 'Duráveis', 'Serviços')
colnames(coefs3) <- c('Monitorados', 'Tradeables', 'Nontradeables')

for (i in 1:nrow(ipca)){

  reg.1 <- dynlm(ipca[,1]~0+ipca[,2]+ipca[,3],
                end=start(ipca)+c(0,10+i))

  reg.2 <- dynlm(ipca[,1]~0+ipca[,2]+ipca[,4]+ipca[,5]+ipca[,6]+ipca[,7],
                end=start(ipca)+c(0,10+i))

  reg.3 <- dynlm(ipca[,1]~0+ipca[,2]+ipca[,8]+ipca[,9],
                end=start(ipca)+c(0,10+i))

  coefs[i,] <- coef(reg.1)
  coefs2[i,] <- coef(reg.2)
  coefs3[i,] <- coef(reg.3)
}
```

```
##### COEFICIENTES COMO SÉRIES DE TEMPO #####
```

```
coefs <- ts(coefs, start=start(ipca), freq=12)
coefs2 <- ts(coefs2, start=start(ipca), freq=12)
coefs3 <- ts(coefs3, start=start(ipca), freq=12)
```

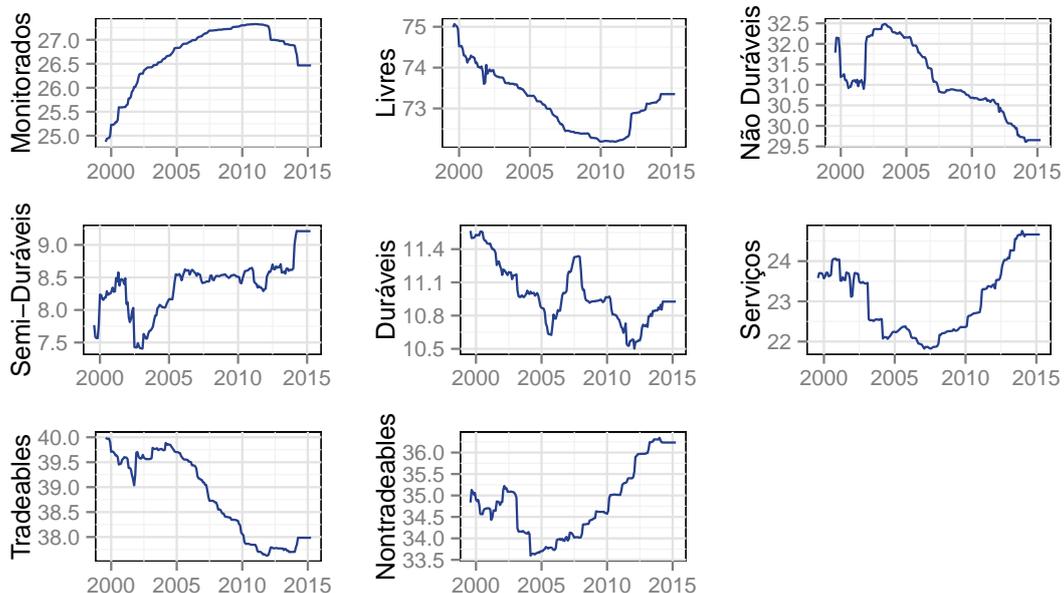
```
##### GRÁFICOS dos COEFICIENTES #####
```

```
coeficientes <- cbind(coefs, coefs2[, -1], coefs3[, -1])*100
```

```
colnames(coeficientes) <- c('Monitorados', 'Livres',
                             'Não Duráveis',
                             'Semi-Duráveis',
                             'Duráveis',
                             'Serviços',
                             'Tradeables',
                             'Nontradeables')
```

```
dates <- seq(as.Date('1999-08-01'), as.Date('2015-04-01'), by='1 month')
```

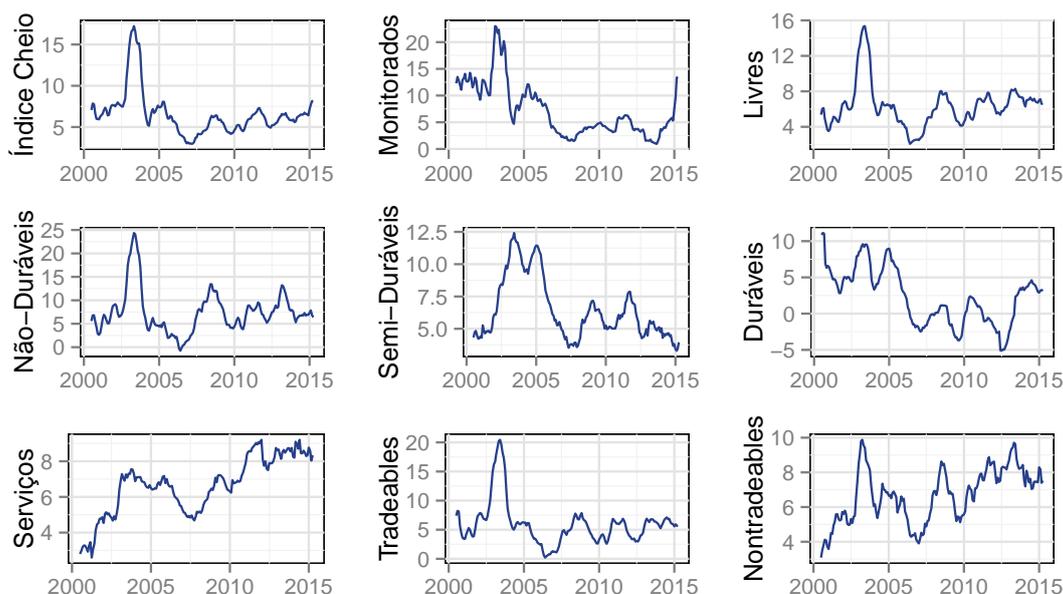
```
gtsplot(coeficientes, dates=dates)
```



Os gráficos mostram a evolução dos pesos estimados das classificações do IPCA a cada nova observação adicionada. Os monitorados e livres mostram trajetórias simétricas, assim como os tradeables e os nontradeables. Os bens não duráveis perderam participação no índice cheio, enquanto os serviços têm avançado nos últimos anos. Em outras palavras, leitor, pode-se observar como as diferentes classificações contribuem ao longo do tempo para a variação do índice cheio.

4.4 As coisas começam a fazer sentido...

Estimados os pesos das classificações do IPCA e visto a evolução dos mesmos ao longo do tempo, o próximo passo para tornar o nosso entendimento sobre o processo inflacionário mais claro é acumular as variações mensais em 12 meses. O gráfico abaixo mostra essas séries dentro da nossa amostra.



Além disso, podemos gerar a tabela 5 abaixo com as últimas observações de cada uma dessas classificações, acompanhadas dos respectivos pesos estimados. Com o gráfico e a tabela das variações mensais acumuladas em 12 meses, podemos começar a fazer alguma análise dos dados. Observe que, confirmando a estória contada pelas seções anteriores dessa série, o grupo de preços monitorados [ou administrados] tem sido uma fonte de pressão para o índice cheio. Ele dá um **salto** no período recente, basicamente por causa do subitem energia elétrica, como já dito anteriormente. Ao olharmos os dados para um período maior do que os últimos meses, através do gráfico, ficamos sabendo que a

inflação dos últimos anos tem sido marcante entre os preços livres, não comercializáveis, principalmente serviços. Ademais, mostra tendência de alta, também, a inflação de bens não duráveis, onde estão os alimentos, atingidos por problemas climáticos. Outros enredos podem ser verificados nas demais classificações, mas, em um primeiro olhar, a tendência dos serviços e alimentos parece chamar mais atenção.

Tabela 5: Classificações do IPCA (% a.a.)

	Nov/14	Dez/14	Jan/15	Fev/15	Mar/15	Abr/15	Pesos
Índice Cheio	6,56	6,41	7,14	7,70	8,13	8,17	100
Monitorados	5,83	5,32	7,55	9,66	13,37	13,38	23,02
Livres	6,76	6,72	7,01	7,12	6,59	6,64	77,05
Não-Duráveis	6,97	6,88	7,34	7,85	6,89	6,37	23,64
Semi-Duráveis	3,67	3,82	3,43	3,30	3,45	3,96	8,64
Duráveis	3,45	3,01	2,89	3,21	3,19	3,32	9,28
Serviços	8,29	8,33	8,76	8,58	8,03	8,34	35,35
Tradeables	6,02	5,95	5,57	5,92	5,68	5,64	35,51
Nontradeables	7,45	7,43	8,29	8,17	7,40	7,53	41,20

Conseguimos, nesse contexto, explicar aquele descolamento visto na seção 2 dessa série entre preços no atacado e no varejo [ao consumidor]. A evolução dos serviços parece explicar por que os preços ao consumidor têm apresentando uma tendência de alta, enquanto os preços no atacado estão comportados. Isto porque, há muito mais serviço nas cadeias finais de produção do que nas iniciais, logo é natural que isso apareça nos índices de preços.

Para tornar ainda mais interessante a análise desses dados, podemos pedir as estatísticas descritivas no pós-crise de 2008 dessas classificações com a função **stargazer** do pacote de mesmo nome. Com isso podemos ter uma ideia de como, em média, se comportaram os diferentes bens e serviços nesses últimos anos.

Como pode ser visto na tabela 6, na média entre setembro de 2008 e abril de 2015, o

IPCA cheio ficou em 5,88% a.a. Ao abrir o índice cheio por preços livres e monitorados, podemos ver que nesse período a pressão veio justamente daqueles, enquanto estes se mantiveram em 4,23% a.a. Como estamos vendo um aumento bastante pronunciado ao longo dos últimos meses, o leitor atento pode desconfiar que os preços administrados se mantiveram artificialmente controlados no período. A abertura dos preços livres mostra que, de fato, há uma pressão maior vinda dos preços não duráveis [alimentos] e serviços, ainda que os semi-duráveis tenham apresentado inflação média superior à meta.

Tabela 6: Estatísticas pós-2008 (% a.a.)

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
Índice Cheio	80	5,88	0,89	4,17	8,17
Monitorados	80	4,23	2,13	0,95	13,38
Livres	80	6,48	1,07	4,12	8,28
Não-Duráveis	80	7,54	2,24	3,81	13,22
Semi-Duráveis	80	5,48	1,08	3,30	7,86
Duráveis	80	0,13	2,78	-5,12	4,61
Serviços	80	7,89	0,89	6,24	9,20
Tradeables	80	5,28	1,45	2,58	7,86
Nontradeables	80	7,56	1,05	5,12	9,71

Em assim sendo, leitor, conseguimos encaminhar a resposta sobre a causa da inflação. De fato, os serviços e os alimentos [não duráveis] têm mostrado tendência crescente nos últimos anos, enquanto o *salto* dos últimos meses foi causado pelo choque elétrico ou, de forma mais geral, pelo descongelamento nos preços administrados. A inflação mais alta dos alimentos é explicada por problemas climáticos, mas e os serviços? Ademais, **podemos falar que a inflação alta dos últimos anos se resume a alimentos e serviços? Ou é um processo mais amplo?**

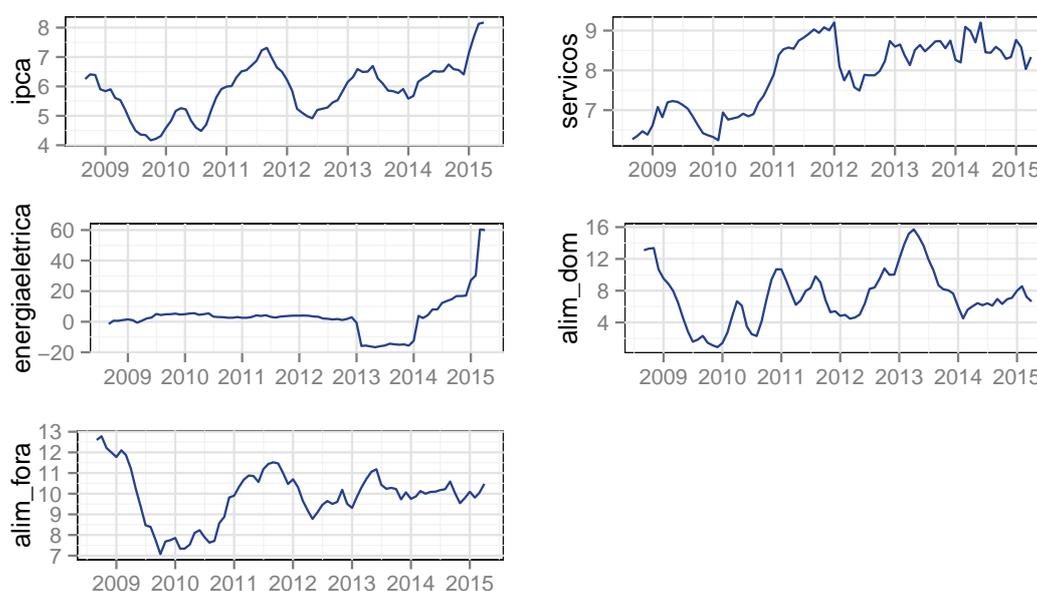
Na próxima seção dessa série mostraremos a difusão e os núcleos, de forma a verificar se a inflação alta se limita a serviços e alimentos, como propõem alguns economistas ou se há uma causa maior por trás desse processo.

5 Inflação de serviços, difusão e núcleos

Em outubro de 2014, teve bastante repercussão o artigo "Um país dividido", do economista Marcelo Miterhof, em que considerava a inflação de serviços como uma espécie de *inflação do bem*. Nas palavras do autor, "*A inflação dos serviços tem se mantido acima do índice geral. Essa é uma **inflação do bem**, um ajuste de preços relativos fruto da distribuição de renda. Só que, se para os muito desfavorecidos esse processo só traz ganhos, os minimamente remediados podem ter a sensação de que a vida ficou mais difícil*" (grifo nosso). Nesta seção, vamos mostrar por que essa tese é equivocada. Faremos isso desagregando o IPCA por bens, serviços e preços monitorados, além de usar os conceitos de difusão e núcleos de inflação.

5.1 O que sabemos até aqui?

Nas três seções anteriores dessa série, conseguimos perceber três coisas: (i) um descolamento entre inflação no atacado e ao consumidor; (ii) uma inflação mais elevada no grupo alimentos e bebidas; (iii) no período recente, houve um *salto* na inflação, causado pelo aumento do preço da energia elétrica. Esse último, a propósito, é uma devolução da redução à força promovida pelo governo no início de 2013. Os gráficos abaixo, feitos com a função `gtsplot` do pacote **BMR**, como já mostramos nessa série, resumem o comportamento da inflação e de alguns componentes selecionados.



Os gráficos mostram a inflação cheia, medida pelo IPCA, os serviços, o subitem energia elétrica e os subgrupos alimentação dentro e fora do domicílio, todos acumulados em 12 meses. Na terceira seção dessa série vimos que o grupo alimentação e bebidas apresentou uma inflação maior do que a dos demais grupos IPCA, enquanto na quarta seção chamou atenção o fato dos serviços terem tido uma variação maior do que a classificação dos bens e monitorados. Em ambas as séries, vimos que o grupo habitação e a classe de preços monitorados [ou administrados] apresentaram um *salto* nos últimos meses, provocado pelo subitem energia elétrica residencial, como pode ser visto acima. A tabela abaixo, feita com a função **stargazer** do pacote de mesmo nome, resume algumas estatísticas descritivas das séries selecionadas para o período de setembro de 2008 a abril de 2015.

Tabela 7: Inflação e alguns componentes (% a.a.)

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
IPCA	80	5,88	0,89	4,17	8,17
Serviços	80	7,89	0,89	6,24	9,20
Energia Elet.	80	3,38	12,82	-16,69	60,40
Alim. Domicílio	80	7,33	3,49	0,88	15,71
Alim. Fora	80	9,88	1,31	7,08	12,78

O conjunto de informação representado pelos gráficos e pela tabela dá conta de algumas coisas interessantes. Observe o leitor que os serviços mantêm uma variação acumulada em 12 meses bem acima do índice cheio, com desvio-padrão similar. O subitem energia elétrica residencial, por seu turno, tem uma variação média abaixo da meta de inflação [que é de 4,5% a.a.], mas apresenta um desvio-padrão bastante elevado, o que com o auxílio do gráfico nos remete à redução à força nas tarifas feita no início de 2013 e o período atual, com inflação acumulada em 12 meses acima de 60%. Em outras palavras, o subitem foi acometido de choques exógenos, que provocaram o aumento do desvio-padrão. Por último, o grupo alimentação e bebidas se analisa por seus dois subitens: alimentação no domicílio e fora dele. Ambos apresentam variação média acima do índice cheio, o que os diferencia é justamente o tamanho do desvio padrão. O desvio daquele é 2,6 vezes

maior do que desse, o que nos remete, também, a choques exógenos, provenientes do clima. Importante lembrar que alimentação fora do domicílio faz parte da classe de serviços.

Ressalvado, nesse contexto, o *salto* no subitem energia elétrica, causado pelo equívocos do governo federal, bem como os choques climáticos que causam maior variância do subgrupo alimentação no domicílio, nos resta analisar com mais cuidado os serviços. Isto porque, em um regime de metas para inflação, choques de oferta devem ser acomodados no intervalo de tolerância, exigindo reação apenas quando representarem risco para outros preços, o que configuraria efeitos de segunda ordem. Algo distinto, entretanto, é um desenvolvimento persistente, que afeta a tendência da inflação. Neste, cabe ao Banco Central manter-se extremamente vigilante na condução da política monetária. Dito isto, como podemos situar a inflação de serviços em relação a de bens e monitorados, seu complementos para a construção do índice cheio?

5.2 A inflação de serviços é o único problema?

Antes de mais nada, é preciso mostrar ao leitor se, de fato, a inflação de serviços é mesmo maior do que as demais classificações que lhe complementam no cômputo do índice cheio. Na quarta seção dessa série colocamos os serviços ao lado dos bens duráveis, não duráveis e semi-duráveis. Mas, para deixar as coisas mais simples e claras, seria interessante se pudéssemos agrupar essas categorias de bens em uma só. Assim, teríamos o índice cheio dividido em preços monitorados [ou administrados] e livres, sendo estes classificados em bens e serviços. Os monitorados representam, atualmente, 23% do índice cheio, enquanto os livres representam o complemento, sendo 35 p.p. parte dos serviços.

Como dissemos na última seção, o Banco Central não disponibiliza a tabela que associa os subitens às classificações do IPCA para períodos anteriores a janeiro de 2012. Felizmente, entretanto, consegui as séries de serviços e monitorados do BCB, desagregadas, para o período posterior a julho de 2006 [POF de 2002-2003] com o economista Thiago Sevilhano Martinez, do IPEA.⁷ Com as séries de serviços e monitorados em mãos, como podemos obter a série de bens? O código no **R** é posto abaixo.

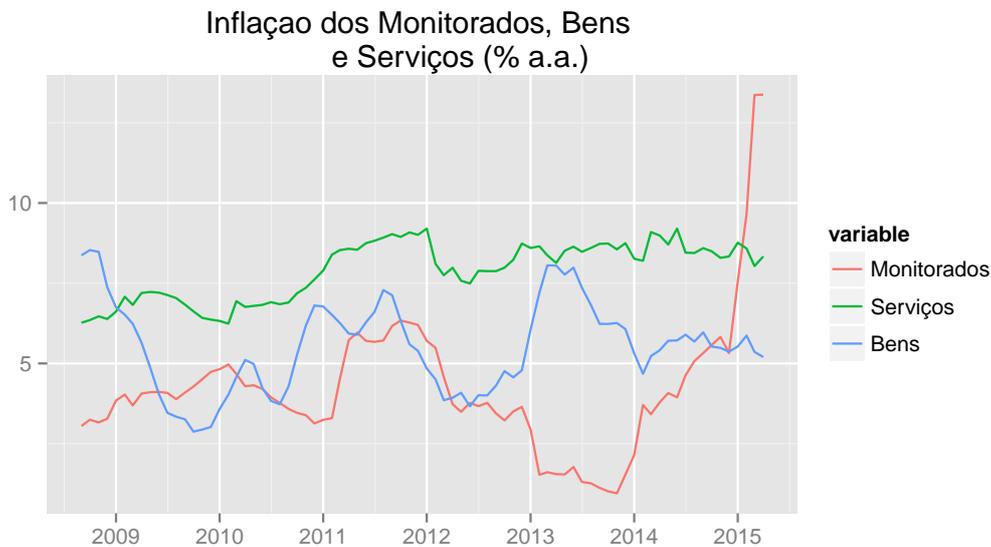
⁷O Thiago, aliás, tem feito um excelente trabalho de desagregação do IPCA. Veja em IPEA.

```
#####
#### INFLAÇÃO DE MONITORADOS, BENS E SERVIÇOS #####
#####

# A inflação de serviços é o único problema?

bens <- (data[,1] - (data[,12]*(data[,15]/100))
        - (data[,13]*(data[,16]/100)))/
        (1 - (data[,15]/100) - (data[,16]/100))
```

A conta é simples. Da variação do índice cheio retiramos a contribuição dos serviços e dos monitorados e dividimos pelo peso, também descontado dos pesos das respectivas classes. O resultado é a variação de uma nova classe, chamada de bens, a qual não é divulgada pelo Banco Central. Abaixo, coloco o gráfico dessa série, em conjunto com os serviços e os monitorados. Foi utilizada a função **autoplot**.⁸



Observe que, no período sublinhado, a inflação de serviços encontra-se acima da inflação de bens. Além disso, os preços monitorados [ou administrados] engendram uma queda acentuada entre o final de 2011 e o final de 2013, com uma abrupta reversão desde então.

⁸Maiores informações sobre essa função em http://rpubs.com/sinhrks/plot_t.s.

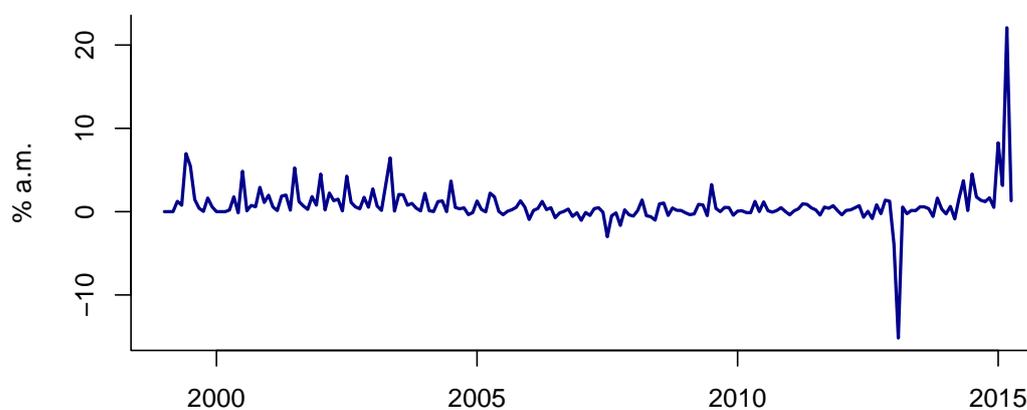
Abaixo, uma tabela com as estatísticas descritivas dessas séries, para o leitor melhor compreender o quadro inflacionário.

Tabela 8: Monitorados, Bens e Serviços (% a.a.)

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
Monitorados	80	4,23	2,13	0,95	13,38
Serviços	80	7,89	0,89	6,24	9,20
Bens	80	5,52	1,40	2,87	8,53

A tabela complementa de forma importante o gráfico. Os preços monitorados possuem uma variação média abaixo da meta de inflação [que é de 4,5% a.a.], mas possuem um desvio-padrão bem mais elevado que as demais classes. Saem de um período controlado para outro de reposição: é o que chamamos até o ano passado de *inflação represada*, dada a interferência do governo federal nesses preços. Notadamente no setor elétrico, como pode ser visto abaixo. Os serviços, por sua vez, mostram uma inflação consistentemente mais elevada do que a de bens, o que pode ser confirmado pela média e pelo desvio-padrão das séries. Já a inflação de bens mostra uma maior volatilidade que a de serviços, em grande parte explicada pelo repasse cambial. Ademais, a inflação média dos bens encontra-se 1 p.p. acima da meta de inflação.

Variação de preços do subitem Energia Elétrica Residencial (% a.m.)
(jan/99 a abr/15)



Fonte: [www.vitorwilher.com], dados do IBGE.

Em outras palavras, leitor, de fato os serviços têm apresentado uma variação de preços bem maior do que a meta de inflação [que, novamente, é de 4,5% a.a.]. Entretanto, não podemos desconsiderar duas coisas, nesse momento. A primeira é que, como mostra o gráfico acima, o governo federal quis reduzir à força alguns preços, como o da energia elétrica residencial no início de 2013. Dada uma elasticidade-preço da demanda, bem como os incentivos para a oferta diante de um preço menor, não houve outra solução que não fosse aumentar os preços algum tempo depois - outro preço foi o da gasolina, que tantos prejuízos trouxeram à Petrobras. A segunda é que a inflação de bens encontra-se acima da meta de inflação. Desse modo, não é difícil entender por que convivemos nos últimos anos com o índice cheio sempre no limite superior da meta, bem como devemos ter em 2015 uma inflação próxima a 9%. Tanto a inflação de bens quanto a de serviços ficaram acima da meta de inflação, enquanto os preços monitorados [ou administrados] foram artificialmente controlados pelo governo.

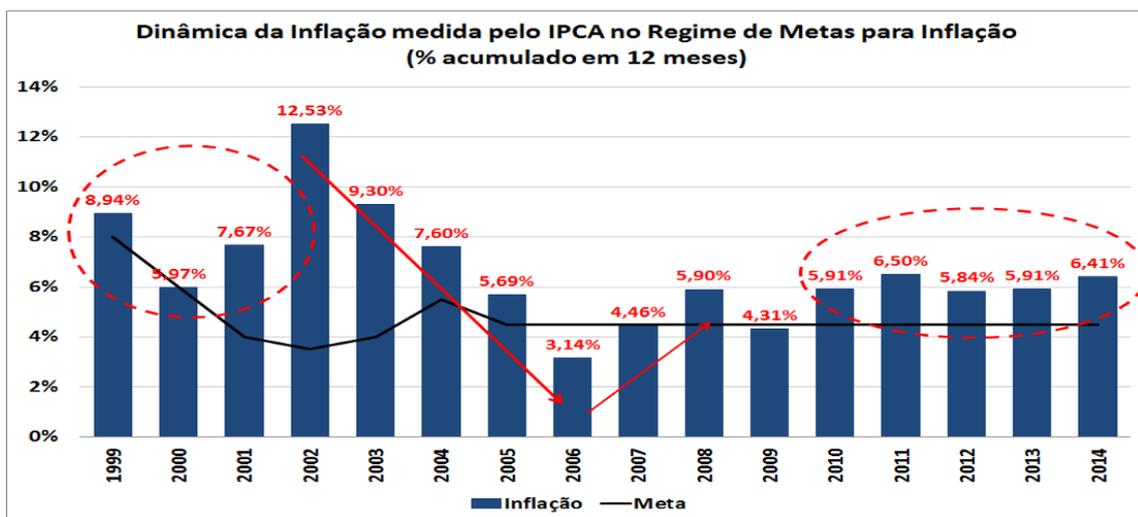


Figura 4: Inflação medida pelo IPCA sempre no limite superior da meta nos últimos anos.

5.3 Índice de difusão

Na seção anterior, vimos que a inflação de serviços encontra-se, de fato, mais elevada do que a inflação de bens. Entretanto, ambas estão acima da meta de inflação. Além disso, não fosse o **congelamento de preços administrados**, teríamos ultrapassado o limite superior da meta. Essa análise, complementada por tudo que vimos até aqui nessa

série, parece nos trazer indícios importantes sobre a inflação elevada dos últimos tempos. Entretanto, devemos ir além, para uma conclusão um pouco mais rigorosa.

A inflação, por definição, é um aumento generalizado, persistente, diferenciado e assíncrono de preços. Em outras palavras, atinge um grande número de bens e serviços, ocorre ao longo de vários períodos, bem como apresenta variações distintas entre os diferentes bens e serviços, não seguindo assim uma taxa constante em relação a uma referência qualquer. Dito isto, leitor, como podemos mostrar, em primeiro lugar, que a inflação é um aumento generalizado de preços?

É bem simples: basta apresentar o conceito de difusão. **Índices de difusão mostram, em termos percentuais, a quantidade de bens e serviços que sofreram variação positiva em determinado período em relação a todos os bens e serviços avaliados.** Para fazer isso no **R**, devemos, em primeiro lugar, pegar as variações mensais de todos os subitens do IPCA no último mês disponível lá no SIDRA, como na figura abaixo.

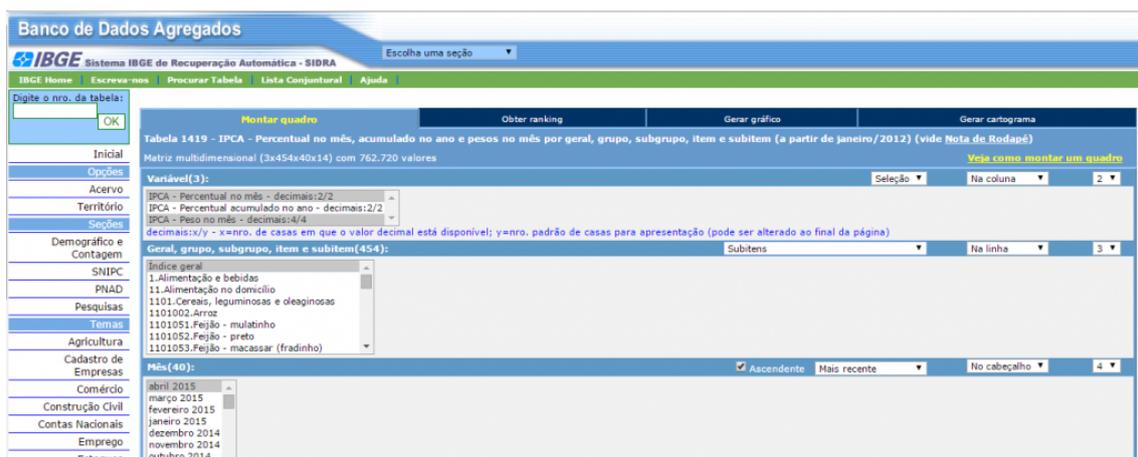


Figura 5: O ambiente SIDRA do IBGE.

Feito isso, importamos os dados para o **R** com o código abaixo. Observe que no argumento **skip** da função **read.csv2** colocamos 4, de modo a dizer para o programa que ele deve pular as quatro primeiras linhas, onde não há informação relevante - é apenas o cabeçalho da planilha. Ademais, como pode ser visto na linha 9 do código, deletamos as duas últimas linhas, que também não são importantes.

```
#####
##### IMPORTAÇÃO DE SUBITENS #####
```

```

subitens <- read.csv2('subitens.csv', header=T, sep=";",dec=",", skip=4,
                     col.names=c('subitens', 'variação', 'peso'))

subitens <- subitens[-c(374,375),]

```

Maravilha. Agora temos um objeto com 373 linhas, que correspondem a todos os subitens do IPCA, com as respectivas variações e pesos mensais. Estamos, assim, prontos para calcular o índice de difusão: ele será a razão percentual entre o número de variações mensais positivas e o número total de bens e serviços. No **R** eu operacionalizei essa conta com o código abaixo.

```

#####
##### CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE DIFUSÃO #####

library(plyr)

dados <- ifelse(subitens$variação>0, 1,0)

difusao <- round((count(dados==1)/length(dados))$freq[2]*100,digits=2)

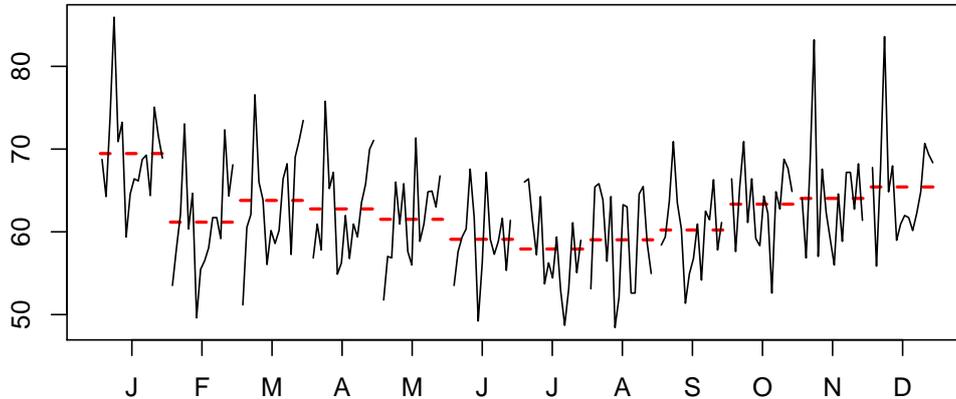
```

E, pronto, temos o índice de difusão para o mês de abril de 2015:

```
[1] 71.05
```

Significa dizer que em abril desse ano, 71,05% dos bens e serviços acompanhados pelo IPCA tiveram variação positiva de preços. Isso é, precisamente, o que chamamos de aumento generalizado de preços. O leitor pode, assim, fazer essas contas para todos os meses que desejar com a função **for** no **R**, ao criar um processo automático de repetição. De outra forma, podemos pegar a série 21379 lá no Sistema de Séries Temporais do Banco Central, que contém o índice de difusão do IPCA desde agosto de 1999 e pedir um gráfico com a função **monthplot**, como abaixo.

Índice de Difusão da Inflação (%)
(ago/99 a abr/15)



Fonte: [www.vitorwilher.com], dados do IBGE.

Esse gráfico é interessante por que ele mostra como o índice de difusão se comporta ao longo do ano. Ele segue, basicamente, o padrão da inflação mensal: cai gradualmente no primeiro semestre e sobe no segundo. Em outras palavras, a inflação é, de fato, um aumento generalizado de preços, como apregoa a definição. Você pode, inclusive, ver com a função **mean** que a difusão média do IPCA é de 62,36% no período da amostra. Guarde esse número, posto que ele será importante para o desfecho de nossa estória.

Para terminar essa subseção, podemos obter a variação mensal do IPCA a partir do somatório do produto entre variação mensal e peso de todos os 373 subitens. Como temos um objeto no **R** com esses subitens, podemos obter a variação mensal do IPCA com o código abaixo.

```
#####  
##### ÍNDICE MENSAL A PARTIR DE SUBITENS #####  
  
ipcam <- round(sum(subitens[, 'variação'] *  
                 subitens[, 'peso']) / 100, digits = 2)
```

E, assim, temos a variação mensal para o mês de abril de 2015:

```
[1] 0.71
```

5.4 Núcleos de inflação

A ideia de um núcleo é capturar a tendência da inflação ao longo do tempo, retirando assim variações idiossincráticas. Em outras palavras, busca capturar a persistência do aumento de preços ao longo do tempo. Considere, por exemplo, que o preço de um bem/serviço i varie de acordo com a equação $\pi_{i,t} = \pi_t + \mu_{i,t}$, onde π_t representa uma tendência e $\mu_{i,t}$ uma idiossincracia. Desse modo, para n bens/serviços, o núcleo será dado por:

$$\pi_t^{nucleo} = \sum_{i=1}^n \omega_i \pi_{i,t} - \sum_{i=1}^n \omega_i \mu_{i,t} \quad (1)$$

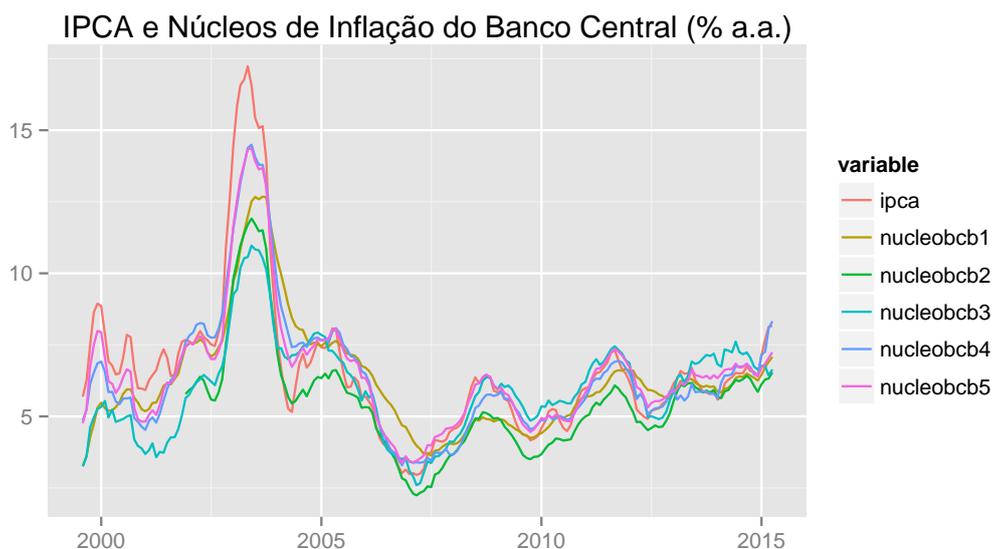
Em outras palavras, o objetivo do núcleo é reconhecer e retirar a parte idiossincrática $\sum_{i=1}^n \omega_i \mu_{i,t}$, concentrando-se na verdadeira tendência da variação dos preços ao longo do tempo. Não à toa, Bancos Centrais de todo o mundo procuram construir e acompanhar medidas de núcleo de inflação. No Brasil, em particular, temos atualmente cinco medidas de núcleo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 2 - Descrição das medidas de núcleos atualmente divulgadas pelo BCB

Tipo	Medida	Breve descrição
Exclusão	IPCA-EX0	Exclui preços administrados e alimentação no domicílio
	IPCA-EX1	Exclui 12 itens consistentemente mais voláteis entre janeiro/1995 a julho/2007
Dupla ponderação	IPCA-DP	Pesos baseados na volatilidade relativa (48 meses) e nos pesos originais do IPCA
Média aparada	IPCA-MA	Simétrica (20% em cada cauda) sem itens suavizados
	IPCA-MS	Simétrica (20% em cada cauda) com itens suavizados

Figura 6: Descrição dos núcleos de inflação acompanhados pelo BCB.

Para maiores informações sobre esses núcleos, bem como para saber qual deles captura melhor a tendência inflacionária ao longo do tempo, recomendo fortemente Figueiredo and Filho (2014). Dito isto, vamos agora ver o comportamento dessas medidas de núcleo ao longo do tempo? As séries 4466, 11426, 11427, 16121 e 16122 podem ser baixadas lá no SST do Banco Central. Aqui, as nomeei de 1 a 5, representando, respectivamente, (1) médias aparadas com suavização; (2) médias aparadas sem suavização; (3) exclusão de monitorados e alimentos no domicílio; (4) exclusão de 12 itens de alimentos e monitorados mais voláteis; (5) dupla ponderação. Abaixo, coloco o gráfico dessas séries junto com a inflação cheia, todos acumulados em 12 meses.



Observe, desse modo, que no período pós 2008 todos os núcleos mostram uma tendência crescente. Em outras palavras, **mesmo se retirarmos preços mais voláteis, maiores e menores variações, preços de alimentos e monitorados, o gráfico nos mostra uma tendência de crescimento da inflação nos últimos anos.**

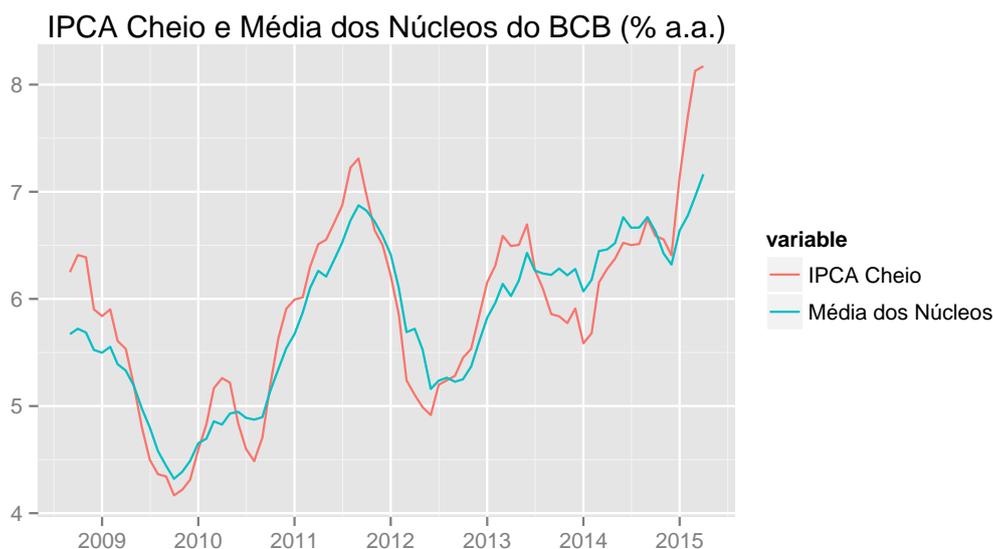
A tabela 10, por seu turno, nos informa que, enquanto a inflação cheia foi de 5,88% a.a., os núcleos variaram de 5,18% a 6,25%. Essa última, por suposto, foi registrada no núcleo 3, aquele que retira os preços monitorados [ou administrados] e alimentos no domicílio. Em outras palavras, o núcleo por exclusão apresenta uma inflação maior do que o IPCA cheio. Como vimos acima, os monitorados aumentaram, em média, 4,23%, enquanto os alimentos no domicílio apresentaram inflação média de 7,33% nesse período. Ao retirá-los, a inflação que fica é maior do que a inflação oficialmente apresentada pelo IBGE. Abaixo, um gráfico que coloca a média dos 5 núcleos com o IPCA cheio para o período posterior a setembro de 2008. A correlação entre as séries é 0,91.

Tabela 9: Correlações

	ipca	nucleobcb1	nucleobcb2	nucleobcb3	nucleobcb4	nucleobcb5
ipca	1	0,77	0,89	0,77	0,92	0,91
nucleobcb1	0,77	1	0,87	0,66	0,80	0,82
nucleobcb2	0,89	0,87	1	0,86	0,85	0,91
nucleobcb3	0,77	0,66	0,86	1	0,78	0,89
nucleobcb4	0,92	0,80	0,85	0,78	1	0,91
nucleobcb5	0,91	0,82	0,91	0,89	0,91	1

Tabela 10: Estatísticas pós-2008 (% a.a.)

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
ipca	80	5,88	0,89	4,17	8,17
nucleobcb1	80	5,69	0,75	4,25	7,08
nucleobcb2	80	5,18	0,85	3,50	6,54
nucleobcb3	80	6,25	0,79	4,85	7,61
nucleobcb4	80	5,86	0,77	4,54	8,33
nucleobcb5	80	6,02	0,77	4,46	7,36



Recapitulando, leitor, as medidas de núcleo procuram captar a tendência da inflação ao longo do tempo, retirando do índice cheio oscilações idiossincráticas, para mais ou para menos. O que vemos, nesse contexto, é que no período recente as medidas de núcleo têm apresentado uma inflação sistematicamente elevada. Para algumas dessas medidas, inclusive, uma inflação maior do que o índice cheio. Em outras palavras, de fato, serviços, alimentos e, mais recentemente, preços administrados, têm tido variação maior que a média dos preços, mas o que os núcleos informam é que a tendência da inflação foi contaminada. Logo, não se pode tratar a inflação alta dos últimos anos como se fosse um choque passageiro.

5.5 O mito heterodoxo

O que alguns economistas [heterodoxos] têm feito é associar a inflação alta dos últimos anos ao aumento dos serviços e dos alimentos. Aqueles causados por um processo de redistribuição de renda, enquanto estes por problemas climáticos. Como vimos acima, entretanto, a abertura do IPCA por serviços, bens e preços monitorados enseja uma reflexão. A meta de inflação no Brasil é de 4,5% [bem acima dos seus pares e em um mundo onde o problema tem sido exatamente o oposto]. Enquanto os serviços tiveram uma variação média de 7,89% nos últimos 80 meses, os bens variaram 5,52% no mesmo período. Ademais, tivemos uma variação média de preços administrados de 4,23%, que tem sido compensada nos últimos meses com um *salto*. O subitem energia elétrica residencial teve

variação próxima a 60% nos 12 meses terminados em abril último. Não fosse esse represamento dos preços administrados, a inflação cheia, medida pelo IPCA, teria, certamente, ficado acima do limite superior da meta [que é de 6,5%].

A inflação elevada, como vimos até aqui, é, infelizmente, um processo consolidado no país. E, ao contrário do que pensam alguns economistas heterodoxos, não há como associar esse processo como algo bom. Na medida em que a inflação alta [e represada] retira poder de compra das pessoas [e desorganiza o sistema de preços], só o que sobra é um menor crescimento potencial da economia. O nacional desenvolvimentismo defendido por nossos heterodoxos só nos trouxe uma economia fechada, hiperinflacionada e, claro, com extrema desigualdade de renda. Enquanto a teoria neoclássica se preocupava em construir as bases da importância do capital humano para o desenvolvimento na segunda metade do século XX, os nacionais-desenvolvimentistas brasileiros fechavam a economia e pouco se importavam com a inflação. Parecem repetir o mesmo enredo, tantas décadas depois.

Economistas heterodoxos brasileiros assim o fazem porque estão comprometidos com um diagnóstico *não monetário* da inflação.⁹ Foram eles e suas teorias que embasaram o represamento de preços administrados visto nos últimos anos. Algo que, a propósito, costumam não dizer para os leitores, especialmente quando isso é um retumbante fracasso, como agora. Não conseguem, com efeito, identificar relação entre política monetária e aumento de preços. São simpatizantes da ideia de *inflação de custos*, despreocupados que estão com os incentivos de política econômica [fiscal, monetária e parafiscal dos últimos anos]. Não parecem entender, também, os problemas que uma inflação elevada traz para os mais pobres, sem acesso a ativos financeiros que os defenda dessa violência, bem como as distorções que o congelamento de preços gera. Não deu certo na década de 80, por que daria agora? Ademais, parecem ter problemas com a própria definição do termo. Afinal, se a inflação é um aumento persistente, generalizado, diferenciado e assíncrono de preços, como podem as diversas histórias contadas pelos serviços não terem uma causa comum?

Para ilustrar um pouco melhor o argumento, coloco abaixo uma tabela com as estatís-

⁹Ver, por exemplo, Sicsú (2003).

ticas descritivas de todos os 44 serviços considerados no IPCA. Eles estão baseados na Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009, para o período de setembro de 2008 a abril de 2015.¹⁰ O leitor pode ver que há muitas histórias sendo contadas na tabela. Como observa o professor Gustavo Franco, "*Há fenômenos associados ao ciclo imobiliário (aluguel, condomínio, estacionamento), outras ao turismo (passagens aéreas, hotéis, motéis, espetáculos), e os serviços que incluem componentes digitais (celulares, internet, fotocópia). Há a 'inflação médica', decorrente de mais 'tecnologia embarcada', mas o setor seguramente possui economias de escala, o mesmo valendo para os serviços educacionais. E há os itens afetados pelo salário mínimo (consertos e serviços pessoais), e também a deflação dos eletrônicos (duráveis, ou mais baratos ou melhores)*"¹¹ **O que há em comum entre tantas narrativas? Esse é o assunto da nossa última seção.**

¹⁰Importante ressaltar que essa composição é diferente da série do Banco Central, na medida em que este não retroagiu a POF atual para o período anterior a janeiro de 2012. Parece razoável, entretanto, que essa composição dos serviços atinja o período sublinhado.

¹¹ "*Os amigos da inflação e seus disfarces*", *Jornal Estadão*, 25 de maio de 2014.

Tabela 11: Serviços (% a.a.)

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
Alimentação fora do domicílio	80	9,88	1,31	7,08	12,78
Aluguel residencial	80	9,06	1,90	5,20	12,02
Condomínio	80	6,65	1,89	2,60	10,03
Mudança	80	13,00	7,31	-0,62	34,92
Mão-de-obra	80	9,50	1,48	6,20	12,57
Consertos e manutenção	80	6,28	1,94	3,77	11,46
Passagem aérea	80	15,59	21,56	-24,16	68,33
Transporte escolar	80	6,65	1,92	3,16	10,38
Seguro voluntário de veículo	80	0,91	4,37	-8,15	10,07
Conserto de automóvel	80	7,94	1,86	4,58	11,62
Estacionamento	80	10,53	1,70	7,41	14,42
Lubrificação e lavagem	80	9,91	4,33	0,05	18,22
Pintura de veículo	80	6,65	3,35	-1,18	14,84
Aluguel de veículo	80	2,75	2,92	-3,60	7,65
Médico	80	9,70	1,47	6,57	12,45
Dentista	80	8,09	1,47	5,70	11,82
Fisioterapeuta	80	4,92	5,65	0,00	16,83
Psicólogo	80	4,42	4,97	0,00	14,04
Serviços laboratoriais e hospitalares	80	7,04	1,64	4,64	11,23
Costureira	80	9,59	3,06	3,93	17,41
Manicure	80	10,03	1,52	6,19	12,94
Cabeleireiro	80	8,09	0,87	5,33	9,88
Empregado doméstico	80	11,16	1,15	8,74	14,06
Depilação	80	11,81	2,97	5,48	17,55
Despachante	80	5,83	2,65	0,10	11,80
Serviço bancário	80	3,48	4,72	-3,92	12,46
Conselho de classe	80	6,38	1,50	3,11	9,64
Cinema	80	6,77	2,69	0,004	11,59
Ingresso para jogo	80	10,57	14,44	-11,14	47,03
Clube	80	8,18	2,33	3,85	13,14
Tratamento de animais	80	8,77	2,52	1,52	13,52
Locação de DVD	80	4,15	2,55	-0,94	9,07
Boate e danceteria	80	4,98	3,31	-3,49	11,39
Motel	80	6,30	6,15	-10,35	16,27
Hotel	80	11,93	4,57	2,75	38,33
Excursão	80	6,08	5,15	-5,99	18,40
Revelação e cópia	80	5,14	3,62	-2,42	12,84
Cursos regulares	80	7,53	1,29	4,76	9,20
Fotocópia	80	3,47	2,10	-1,28	8,95
Cursos diversos	80	8,59	1,37	5,83	10,81
Telefone celular	80	2,30	2,43	-3,18	6,34
Acesso à internet	80	1,03	1,50	-1,41	4,94
Telefone com internet - pacote	80	1,52	2,38	0,00	8,28
TV por assinatura com internet	80	0,22	0,42	0,00	1,43

6 O papel da política monetária

Terminamos a última seção dessa série nos perguntando o que havia em comum entre as tantas narrativas contadas no grupo de serviços. Havia no início da década de 80 do século passado algumas teorias no mercado para explicar a taxa de crescimento do nível geral de preços. Após a era **Paul Volcker** no *Federal Reserve*, entretanto, ficou combinado que ***a inflação era explicada pela diferença entre a taxa de crescimento dos meios de pagamento e do produto real de uma economia***. Essa é a ideia por trás da *teoria quantitativa*, cujos primeiros rabiscos podem ser encontrados no ensaio **Of Money**, de 1752, escrito por ninguém menos que *David Hume*. Podemos ilustrar o argumento fazendo uso da equação de Cambridge, a partir do equilíbrio entre demanda

$$M^d = kPy \quad (2)$$

e oferta de moeda

$$M^s = M \quad (3)$$

Igualando (2) e (3) e reordenando os termos, chegamos à equação:

$$P = \frac{M}{ky} \quad (4)$$

Aplicando logaritmo e derivando em relação ao tempo, temos que:

$$\dot{P} = \dot{M} - \dot{k} - \dot{y} \quad (5)$$

Como k é, por hipótese, constante, temos que:

$$\dot{P} = \dot{M} - \dot{y} \quad (6)$$

Em outros termos, **a taxa de crescimento do nível geral de preços é dada pela diferença entre a taxa de crescimento dos meios de pagamento e do produto real da economia**.

Essa teoria embasa a famosa frase do economista **Milton Friedman**, para quem *"inflation is always and everywhere a monetary phenomenon"*.¹² Ora, leitor, se a inflação é

¹²Ver, por exemplo, Friedman (1970).

determinada positivamente pela taxa de crescimento dos meios de pagamento, fica claro que a condução frouxa da política monetária gera mais inflação. Ou, de outra forma, podemos relacionar **a taxa de crescimento dos meios de pagamento à inflação através da taxa de juros**. Isso foi proposto inicialmente por **Knut Wicksell** em sua obra *Interest and Prices (1898)*, para quem **a política monetária será expansionista se a taxa de juros de curto prazo estiver abaixo daquela considerada de equilíbrio entre oferta e demanda por fundos emprestáveis**¹³.

Nesse contexto, leitor, a causa da inflação ao longo do tempo deve ser buscada na condução da política monetária. Ao *policymaker* cabe calibrar a taxa básica de juros em torno daquela considerada de equilíbrio, natural ou neutra, de modo a manter a estabilidade de preços na economia. Foi essa a grande lição da Era Volcker à frente do *Federal Reserve*. Se é assim, para entender por que a inflação elevada está consolidada no país, como vimos ao longo dessa série, devemos olhar para a condução da política monetária brasileira.

6.1 Como o Banco Central brasileiro conduziu a política monetária nos últimos anos?

Em termos contemporâneos, inspirados no trabalho pioneiro de Knut Wicksell, dizemos que a política monetária é expansionista ou contracionista se, respectivamente, o juro real estiver abaixo ou acima da taxa de juros neutra (Blinder (1999)). Para verificar isso na prática, devemos primeiro definir o juro neutro. Para o presente exercício, vamos nos basear em Magud and Tsounta (2012), que através de uma série de métodos chega a um intervalo de juro neutro no Brasil entre 4,5% e 5,5%. É razoável supor que no período recente, o juro neutro tenha oscilado ao redor dessa banda? Pode ser um pouco mais ou um pouco menos, mas como o leitor verá abaixo, isso perde importância diante da forte redução do juro real nos últimos anos.

Resolvido o problema do juro neutro, o nosso segundo desafio é definir o juro real. Pela **equação de Fisher**, sabemos que

$$i = r + \pi \tag{7}$$

¹³Para uma referência atual, ver, por exemplo, Blinder (1999).

Rearranjando os termos, definimos o juro real *ex-post* como:

$$r = i - \pi \quad (8)$$

Para tornar a análise *ex-ante*, devemos substituir π pela expectativa de inflação, isto é, π^e , de modo que o juro real *ex-ante* será dado por:

$$r = i - \pi^e \quad (9)$$

Em outras palavras, o juro real *ex-ante* será dado, de forma aproximada, pela diferença entre o juro nominal e a expectativa de inflação. Essa é, em geral, a forma como o mercado calcula a taxa de juros real no país.¹⁴

Dito isto, para estimar o juro real no Brasil, usamos a taxa Selic efetiva acumulada em 12 meses e as expectativas de inflação 12 meses à frente. Ambas disponíveis no site do Banco Central. No **R** importamos os dados, fazemos a conta acima e plotamos o juro real e a banda considerada neutra para o período de agosto de 2011 a junho de 2015.



O gráfico mostra que entre 1 de agosto de 2011 a 5 de junho de 2015, a taxa de juros real se manteve 65% do tempo abaixo de 4,5%, o limite mínimo da banda de neutralidade,

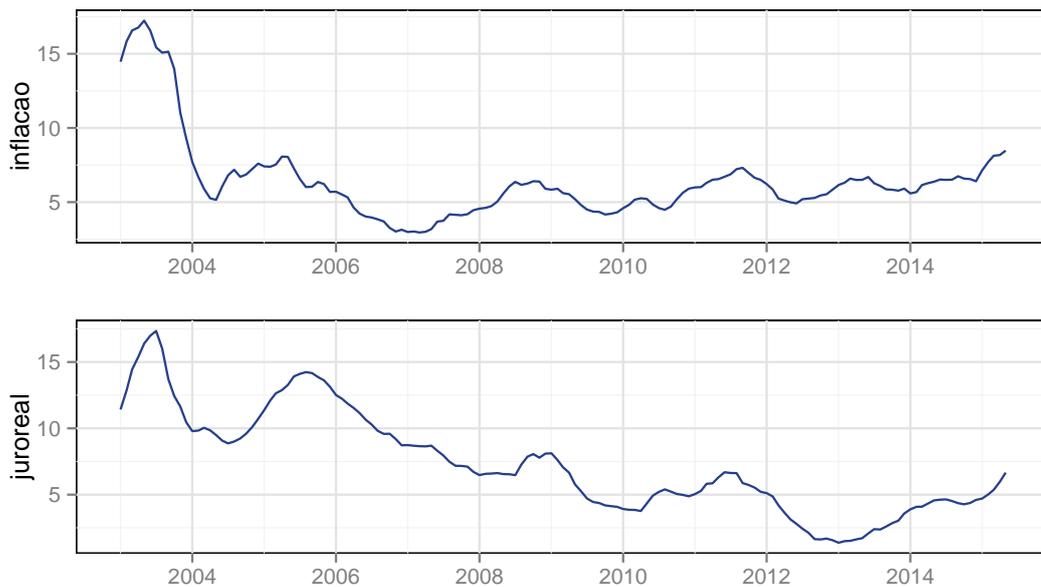
¹⁴Em termos exatos, o cálculo se dá pela fórmula:

$$(1 + r_{t+1}) = (1 + i_t) / (1 + E_t \pi_{t-1}) \quad (10)$$

aquela que não acelera a inflação. Ou seja, na maior parte desse período, o Banco Central brasileiro conduziu a política monetária de forma expansionista. E a inflação, leitor, como reagiu?

6.2 Juros real ex-ante granger causa inflação?

Mostramos que o que causa inflação é, em termos contemporâneos, a manutenção dos juros reais abaixo do juro neutro. Além disso, mostramos que o Banco Central brasileiro manteve os juros reais nos últimos anos abaixo do limite mínimo da zona neutra. Falta fazermos um exercício que mostra a relação entre inflação e juros reais. Para isso, pegaremos a média mensal da série de juro real que construímos acima e a inflação acumulada em 12 meses medida pelo IPCA, aquela que temos usado ao longo dessa série, para o período de janeiro de 2003 a maio de 2015. Um gráfico das séries, produzido com a função `gtsplot` é posto abaixo.¹⁵



Dá para ver que as séries não são estacionárias? Que tanto uma como a outra apresentam tendências? Caso não esteja claro para o leitor, é possível ver com a função `stationarity`

¹⁵Um exercício mais completo teria que envolver toda a "cadeia" por onde a decisão de juros passa até chegar aos preços. Para isso, é preciso ter em mente os canais de transmissão da política monetária. O leitor interessado pode saber mais sobre o assunto aqui e aqui.

do pacote `BMR`. Ou, claro, com outras funções, como as do pacote `fUnitRoots` ou do pacote `urca`. Feito isto, como as séries se relacionam ao longo do tempo? Podemos ver isso com a função `lag2.plot` do pacote `astsa`, que como já mostramos em um dos posts anteriores, verifica a relação entre as defasagens de uma série com a outra. Fizemos isso para as séries diferenciadas. Primeiro com o juro real defasado e depois com a inflação defasada.

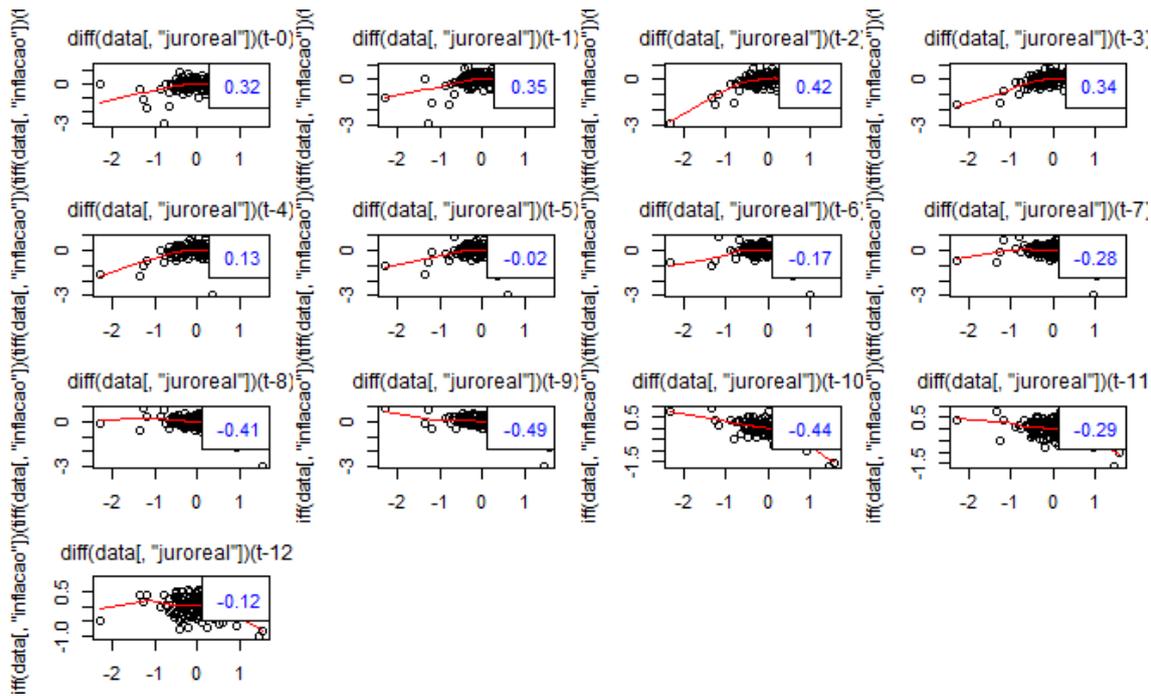


Figura 7: Correlação cruzada entre juro real e inflação.

Observe que a correlação entre o juro real e a inflação é positiva até a quarta defasagem, sendo negativa a partir de então. Entre a inflação e o juro real, que pode ser visto logo abaixo, o comportamento é similar: até a sexta defasagem há correlação positiva, sendo negativa da sétima em diante. Em outros termos, os resultados do exercício sugerem que apenas com o passar do tempo, a relação entre as duas variáveis passa a ser negativa. Isso parece ser estranho para o que estamos afirmando por aqui e, de fato, tem sido estudado pela literatura empírica como um *puzzle*¹⁶, quando relacionado a mudanças na taxa de juros nominal e seus efeitos sobre a inflação.

Para avançarmos no entendimento da relação entre as variáveis, rodamos um teste de

¹⁶Ver, por exemplo, Balke and Emery (1994).

Granger, com as variáveis diferenciadas. O código é colocado abaixo. Para rodá-lo, você deve carregar o pacote `vars`.

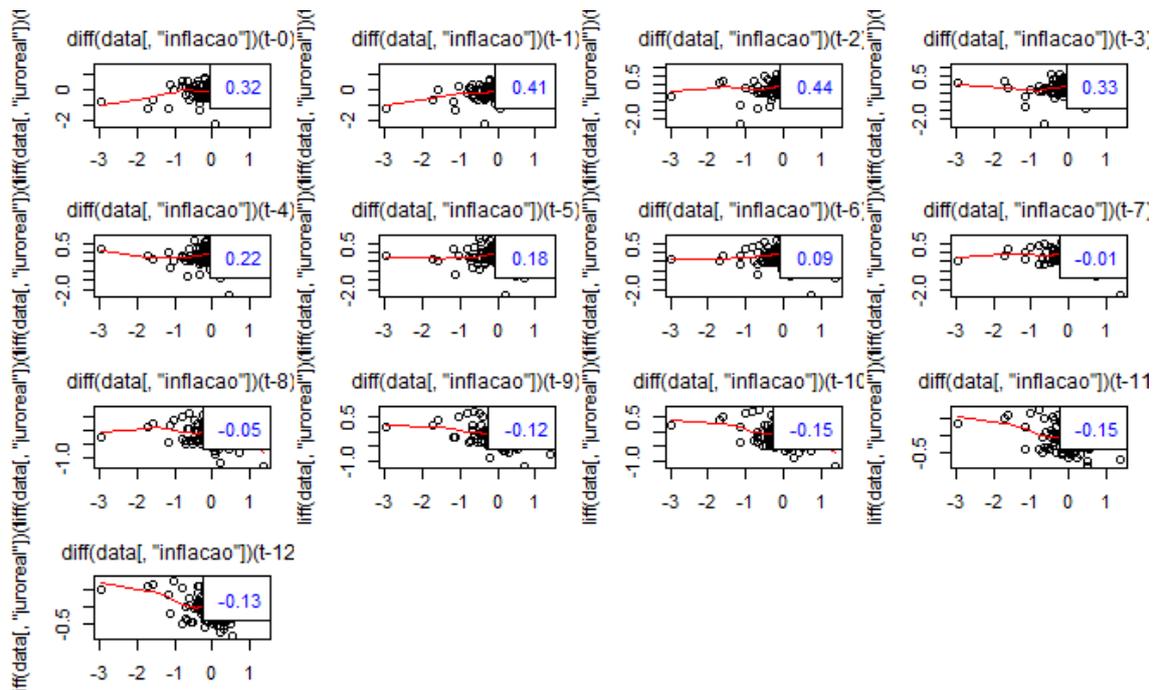


Figura 8: Correlação cruzada entre inflação e juro real.

```
##### GRANGER CAUSALITY #####

VARselect(data, lag.max=12, type=c("const"), season=NULL)

grangertest(diff(data[, 'juoreal'])~diff(data[, 'inflacao']),
            order=9, data=data)

grangertest(diff(data[, 'inflacao'])~diff(data[, 'juoreal']),
            order=9, data=data)
```

Escolhemos **nove defasagens**¹⁷ para as equações e os resultados são postos abaixo. A tabela 12 mostra os resultados da estimação quando a hipótese nula é aquela que diz que *a inflação não granger causa o juro real ex-ante*. Observa-se, pelo p-valor, que não podemos rejeitar essa hipótese.

¹⁷Baseado em Bogdanski et al. (2000).

	Res.Df	Df	F	Pr(>F)
1		120		
2	129	-9	1.34	0.2243

Tabela 12: Inflação não granger causa juro real ex-ante

A tabela 13, por seu turno, mostra o caso contrário. Isto é, a hipótese nula *o juro real ex-ante não granger causa a inflação*. Observa-se pelo p-valor que estamos rejeitando essa hipótese. O exercício sugere, desse modo, que mudanças na taxa de juros real *ex-ante* ajudam a explicar o comportamento da inflação ao longo do tempo. Tal resultado está coerente com a teoria que sublinhamos acima.

	Res.Df	Df	F	Pr(>F)
1		120		
2	129	-9	6.05	0.0000

Tabela 13: juro real ex-ante não granger causa inflação

7 Conclusão

Mostramos ao longo dessa série por que a inflação está alta no país. Fizemos isso mostrando 16 diferentes índices de inflação, abrindo o IPCA pelos seus 9 grupos e por suas classificações, além de demonstrarmos os conceitos de difusão e núcleos, bem como abrimos a inflação de serviços. Por fim, mostramos que a causa da inflação é o descolamento entre as taxas de crescimento dos meios de pagamento e do produto real. Ou, em termos contemporâneos, pela manutenção dos juros reais abaixo da zona neutra, o que configura uma política monetária expansionista.

De fato, como o leitor pôde ver aqui, o Banco Central brasileiro reduziu a taxa de juros real a partir de agosto de 2011, levando a mesma para a mínima de 1,3% a.a. Isso contribuiu, de forma decisiva, para que a inflação experimentasse uma tendência de alta nos últimos anos. De modo a ilustrar o argumento, fizemos um breve exercício com o teste de Granger, no qual vimos que taxa de juros real granger causa inflação, ou em outros termos, que mudanças na política monetária têm consequências sobre a inflação.

Em assim sendo, esperamos com essa série que o leitor tenha compreendido por que a taxa de variação dos preços aumentou de forma contundente no país nos últimos anos, bem como tenha se familiarizado um pouco com o mundo do **R**.

Referências

- Balke, N. S. and Emery, K. M. Understanding the Price Puzzle. *Dallas Fed Economic Review*, Fourth Quarter, 1994.
- Blinder, A. S. *Bancos Centrais: teoria e prática*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- Bogdanski, J.; Tombini, A. A., and Werlang, S. R. Implementing Inflation Targeting in Brazil. *BCB Working Paper 01*, 2000.
- Figueiredo, F. M. R. and Filho, T. N. T. Revisitando as medidas de núcleo de inflação do Banco Central do Brasil. *BCB Working Paper 356*, 2014.
- Friedman, M. The Counter-Revolution in Monetary Theory. *Institute of Economic Affairs*, n. 33, 1970.
- Hall, R. E. *Inflation: Causes and Effects*. University of Chicago Press, 1982.
- Lima, R. S. P. Séries temporais no **R**. *mimeo*, 2014.
- Magud, N. E. and Tsounta, E. To cut or not to cut? that is the (Central Bank 's) question. *International Monetary Fund Working Paper 243*, 2012.
- Sicsú, J. Políticas não monetárias de controle da inflação: uma proposta pós-keynesiana. *Revista Análise Econômica*, 21(39), 2003.