



Comentário de Conjuntura

O papel da política monetária no ciclo econômico

Vítor Wilher, Mestre em Economia e Cientista de Dados

26 de dezembro de 2019

Abstract

Nesse comentário, discutimos o papel da política monetária no ciclo econômico. Em particular, como o Banco Central reage a mudanças no hiato do produto.

Contents

1	Pacotes	2
2	Comentário	2
3	Dados	3
3.1	Coleta da taxa básica de juros e da inflação esperada	3
3.2	Criação do juro real	3
3.3	Visualização do juro real	3
3.4	Coleta da Inflação Esperada	4
3.5	Coleta da Selic Esperada	4
3.6	Cálculo do juro neutro	5
3.7	Visualização dos dados diários	5
3.8	Visualização dos dados mensais	6
3.9	Juro Real vs. Juro Neutro	7
3.10	Hiato do Produto	10
	Referências	12

1 Pacotes

```
library(lubridate)
library(magrittr)
library(dplyr)
library(ggplot2)
library(scales)
library(ggrepel)
library(rbcb)
library(xts)
library(png)
library(grid)
library(gridExtra)
library(forecast)
library(readxl)
#library(Quandl)
```

2 Comentário

O Banco Central busca calibrar a taxa de juros de curto prazo, seu instrumento de política, de modo a manter a taxa de juros real próxima à taxa de juros de equilíbrio da economia. Em situações onde o hiato do produto é diferente de zero, entretanto, isto é, ou bem o PIB da economia está abaixo/acima do PIB potencial, cabe ao Banco Central manter uma política monetária expansionista/contracionista, de modo a reagir às pressões inflacionárias baixistas/altistas.

Em termos formais, o Banco Central possui uma função de perda social quadrática e intertemporal a ser minimizada a cada período como a que segue:

$$E \left[(1 - \delta) \sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^{\tau} L_{t+\tau} | I_t \right] \quad (1)$$

onde $E[\cdot | I_t]$ representa a expectativa racional do Banco Central, condicionada pelo conjunto de informação I_t . δ é um fator de desconto, que varia de 0 a 1 (exclusive) e L_t uma função de perda para o período t como abaixo

$$L_t = \frac{1}{2} \left[(\pi_t - \pi^M)^2 + \gamma (h_t)^2 \right] \quad (2)$$

onde π_t é a inflação corrente, π^M é a meta de inflação, h_t é o hiato do produto e γ é um parâmetro que mede o peso relativo dado à estabilização do produto na FPS. $\gamma > 0$ implica que a variância de π_t será maior do que zero, ou seja, o Banco Central se preocupa com a estabilização do produto e o regime de metas é do tipo flexível. Acaso, $\gamma = 0$, a variância de π_t será igual a zero e o regime é do tipo estrito, o Banco Central só se preocupa com a inflação. Svensson (1997) argumenta que o tipo flexível é o mais comum entre os regimes adotados, isto é, os Bancos Centrais buscam manter a

inflação baixa e estável ao mesmo tempo em que se preocupam com os efeitos da política monetária sobre o nível de atividade.

Isso dito, em uma situação onde o PIB efetivo está abaixo do PIB potencial, configurando um hiato do produto negativo, recomenda-se que a política monetária seja expansionista. Isto porque, um hiato do produto negativo irá produzir, tudo o mais constante, pressões deflacionárias sobre a economia. Nesse contexto, o Banco Central deve calibrar o juro nominal de modo que o juro real se posicione abaixo do juro neutro.

A operacionalização disso envolve, entretanto, tanto arte quanto ciência. O Banco Central calibra o juro nominal de acordo com uma regra de Taylor, olhando para a diferença entre inflação esperada e meta e hiato do produto. O efeito da diferença entre o juro real e o juro neutro sobre o hiato do produto ocorrerá via Curva IS, mas com alguma defasagem para a tomada de decisão sobre o juro nominal. Por fim, o efeito do hiato sobre a inflação ocorre via Curva de Phillips, com mais alguma defasagem. Em outras palavras, o Banco Central precisa manter um arsenal robusto de *forecasting*, de modo que o efeito da decisão expansionista de política monetária ocorra de fato sobre uma economia com hiato do produto negativo, dadas as defasagens envolvidas.

Como mostram os dados, o trabalho atual do Banco Central no Brasil está correto, posto que o hiato do produto ainda é bastante negativo, prescrevendo uma política monetária expansionista no curto prazo.

3 Dados

3.1 Coleta da taxa básica de juros e da inflação esperada

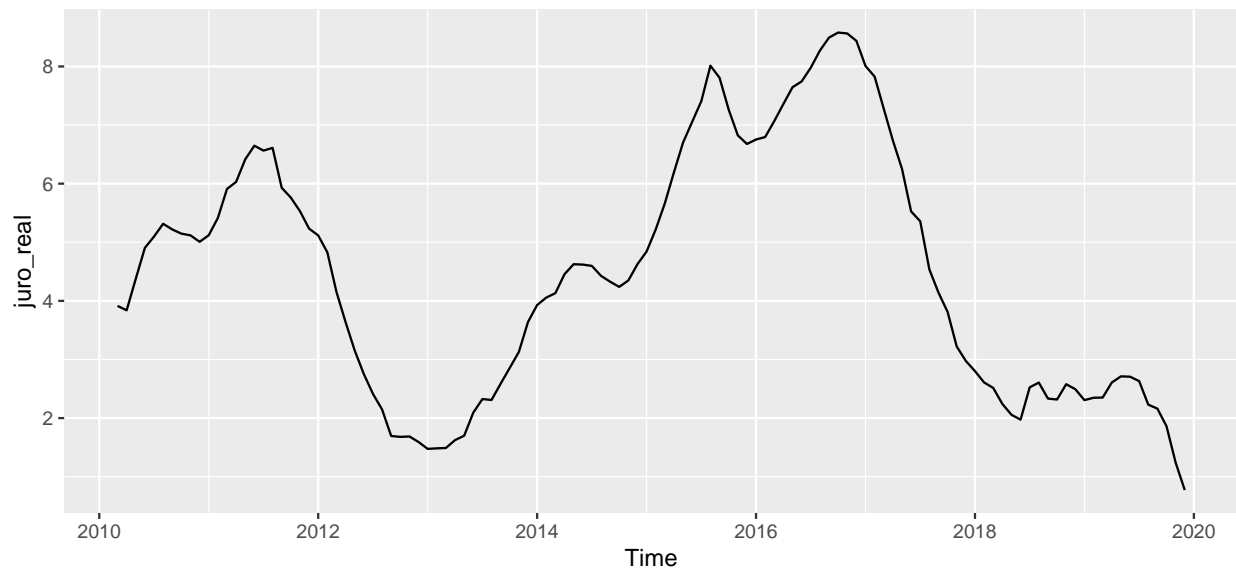
```
selic = get_series('4189', start_date = '2010-03-01')
expinf = get_twelve_months_inflation_expectations('IPCA',
                                                    start_date = '2010-03-01')
```

3.2 Criação do juro real

```
# Criação do juro real
selic = ts(selic$`4189`, start=c(2010,03), freq=12)
expinf12 = xts(expinf$mean[expinf$smoothed=='S'],
               order.by = expinf$date[expinf$smoothed=='S'])
expinf12 = ts(apply.monthly(expinf12, FUN=mean), start=c(2010,03),
              freq=12)
juro_real = (((1+(selic/100))/(1+(expinf12/100)))-1)*100 # Os vetores precisam ter o mesmo tamanho!
```

3.3 Visualização do juro real

```
autoplot(juro_real)
```



3.4 Coleta da Inflação Esperada

```
ipcae = get_annual_market_expectations('IPCA',
                                         start_date = '2010-03-01')

ipca_esperado = ipcae$median[ipcae$reference_year==year(ipcae$date)+3
                             &ipcae$base==0]

ipca_esp_min = ipcae$min[ipcae$reference_year==year(ipcae$date)+3
                         &ipcae$base==0]

ipca_esp_max = ipcae$max[ipcae$reference_year==year(ipcae$date)+3
                         &ipcae$base==0]

dates = ipcae$date[ipcae$reference_year==year(ipcae$date)+3
                  &ipcae$base==0]

data = data.frame(dates=dates, min=ipca_esp_min,
                  ipca=ipca_esperado,
                  max=ipca_esp_max)
```

3.5 Coleta da Selic Esperada

```
selice = get_annual_market_expectations('Meta para taxa over-selic',
                                         start_date = '2010-03-01')

selic_esperado = selice$median[selice$indic_detail=='Fim do ano'&selice$reference_year==year(selice$date)]
```

```

selic_esp_min = selice$min[selice$indic_detail=='Fim do ano'&selice$reference_year==year(selice$date)+3]
selic_esp_max = selice$max[selice$indic_detail=='Fim do ano'&selice$reference_year==year(selice$date)+3]
dates = selice$date[selice$indic_detail=='Fim do ano'&selice$reference_year==year(selice$date)+3]

data2 = data.frame(dates=dates, min=selic_esp_min,
                  selic=selic_esperado,
                  max=selic_esp_max)

```

3.6 Cálculo do juro neutro

```

ipca_min = xts(ipca_esp_min, order.by = dates)
ipca_tmais3 = xts(ipca_esperado, order.by = dates)
ipca_max = xts(ipca_esp_max, order.by = dates)

selic_min = xts(selic_esp_min, order.by = dates)
selic_tmais3 = xts(selic_esperado, order.by = dates)
selic_max = xts(selic_esp_max, order.by = dates)

neutro_min = (((1+(selic_min/100))/(1+(ipca_min/100)))-1)*100
neutro = (((1+(selic_tmais3/100))/(1+(ipca_tmais3/100)))-1)*100
neutro_max = (((1+(selic_max/100))/(1+(ipca_max/100)))-1)*100

df = data.frame(dates=as.Date(time(neutro)), neutro=neutro,
                min=neutro_min, max=neutro_max)

```

3.7 Visualização dos dados diários

```

img <- readPNG('logo.png')
g <- rasterGrob(img, interpolate=TRUE)

ggplot(data=df, aes(x=dates, y=neutro))+
  geom_line(size=.8, colour='darkblue')+
  geom_ribbon(aes(ymin=min, ymax=max), colour='grey70',
            alpha=0.1)+
  labs(title='Proxy para o Juro Neutro (dados diários)',
       subtitle='Selic esperada t+3 deflacionada pela inflação t+3',
       caption='Fonte: analisemacro.com.br com dados do BCB.')+
  xlab('')+ylab('% a.a.')+
  scale_x_date(breaks = date_breaks("1 year"),
              labels = date_format("%Y"))+
  theme(axis.text.x=element_text(angle=90, hjust=1))+
  theme(panel.background = element_rect(fill='#acc8d4',
                                         colour='#acc8d4'),
        plot.background = element_rect(fill='#8abbd0'),
        axis.line = element_line(colour='black',
                                  linetype = 'dashed'),
        axis.line.x.bottom = element_line(colour='black'),

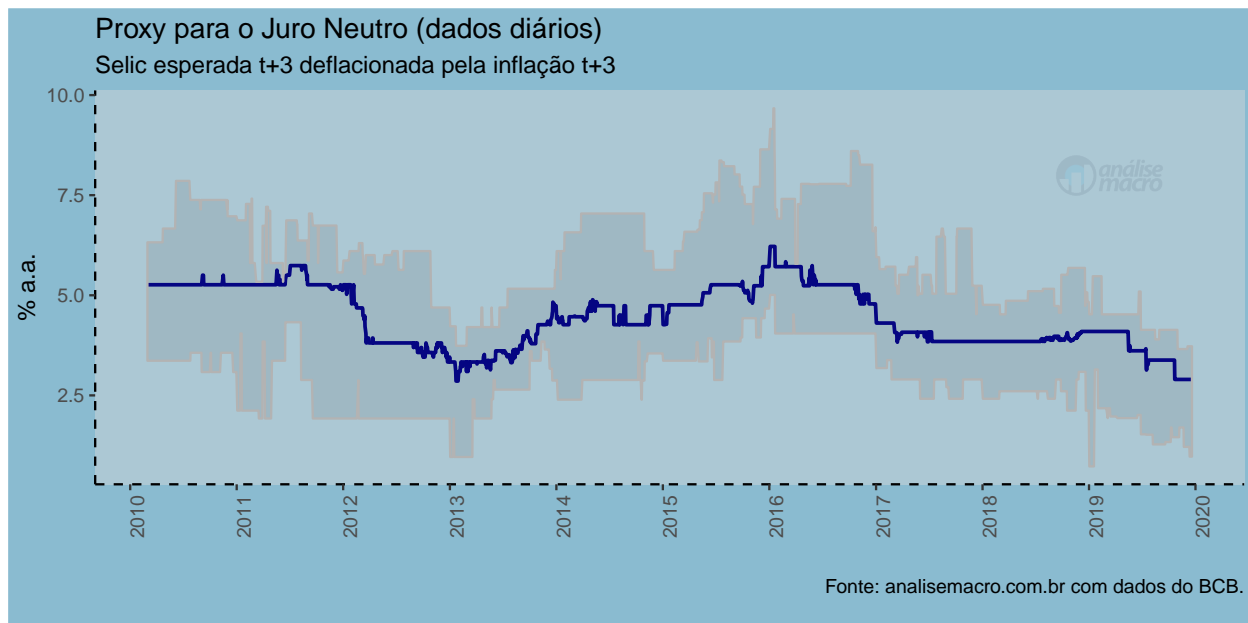
```

```

panel.grid.major = element_blank(),
panel.grid.minor = element_blank(),
legend.position = 'bottom',
legend.background = element_rect(fill='#acc8d4'),
legend.key = element_rect(fill='#acc8d4',
                           colour='#acc8d4'),

plot.margin=margin(5,5,15,5))+
annotation_custom(g,
                  xmin=as.Date('2018-08-03'),
                  xmax=as.Date('2019-10-20'),
                  ymin=7, ymax=9)

```



3.8 Visualização dos dados mensais

```

neutro_min_mensal = apply.monthly(neutro_min, FUN=mean)
neutro_mensal = apply.monthly(neutro, FUN=mean)
neutro_max_mensal = apply.monthly(neutro_max, FUN=mean)

df2 = data.frame(dates=as.Date(time(neutro_mensal)),
                  min=neutro_min_mensal,
                  neutro=neutro_mensal,
                  max=neutro_max_mensal)

ggplot(data=df2, aes(x=dates, y=neutro))+
  geom_line(size=.8, colour='darkblue')+
  geom_ribbon(aes(ymin=min, ymax=max), colour='grey70',
            alpha=0.3)+
  labs(title='Proxy para o Juro Neutro (dados mensalizados)',
       subtitle='Selic esperada t+3 deflacionada pela inflação t+3',
       caption='Fonte: analisemacro.com.br com dados do BCB.')+
  xlab('')+ylab('% a.a.')+

```

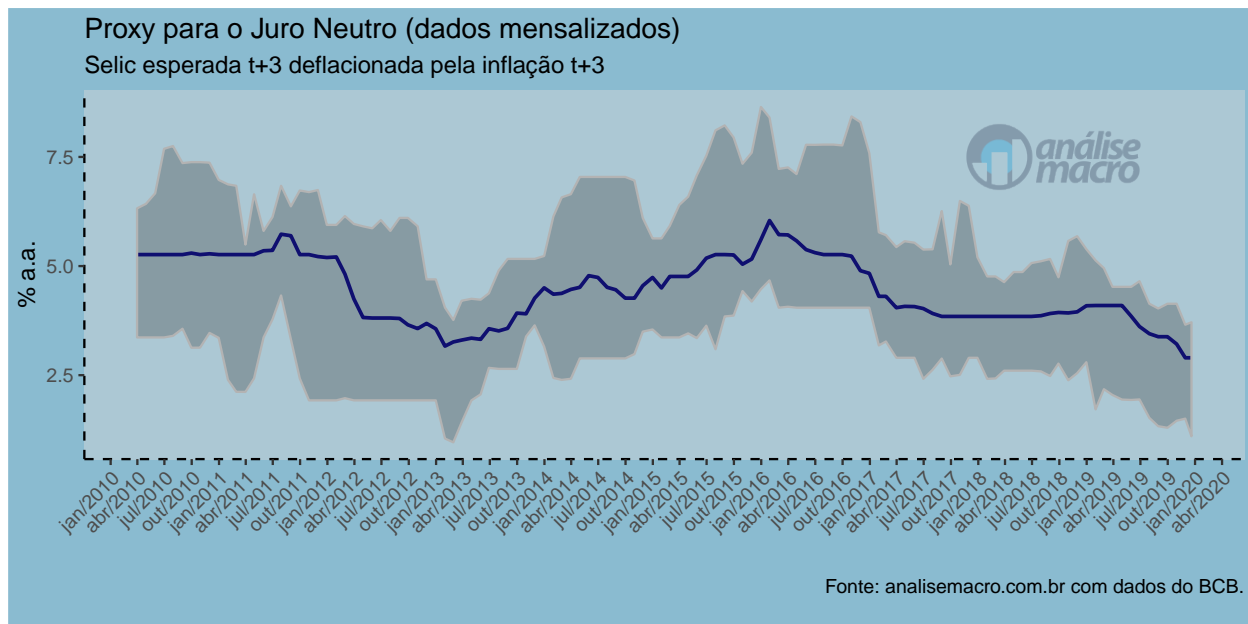
```

scale_x_date(breaks = date_breaks("3 months"),
             labels = date_format("%b/%Y"),
             limits=c(min(df2$dates), max(df2$dates)))+
theme(axis.text.x=element_text(angle=45, hjust=1))+
theme(panel.background = element_rect(fill='#acc8d4',
                                       colour='#acc8d4'),

      plot.background = element_rect(fill='#8abbd0'),
      axis.line = element_line(colour='black',
                               linetype = 'dashed'),
      axis.line.x.bottom = element_line(colour='black'),
      panel.grid.major = element_blank(),
      panel.grid.minor = element_blank(),
      legend.position = 'bottom',
      legend.background = element_rect(fill='#acc8d4'),
      legend.key = element_rect(fill='#acc8d4',
                                colour='#acc8d4'),

      plot.margin=margin(5,5,15,5))+
annotation_custom(g,
                  xmin=as.Date('2017-08-03'),
                  xmax=as.Date('2019-10-20'),
                  ymin=6, ymax=9)

```



3.9 Juro Real vs. Juro Neutro

```

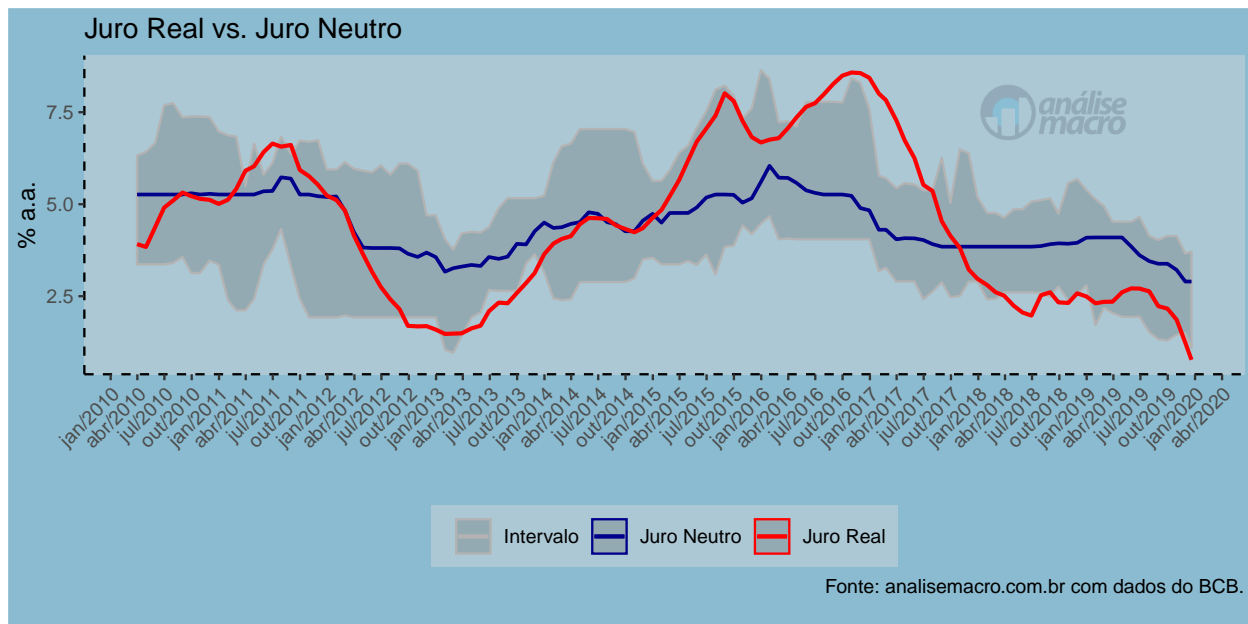
df3 = data.frame(dates=as.Date(time(neutro_mensal)),
                 min=neutro_min_mensal,
                 neutro=neutro_mensal,
                 max=neutro_max_mensal,
                 juro_real = juro_real)
colnames(df3) = c('dates', 'min', 'neutro', 'max', 'juroreal')

```

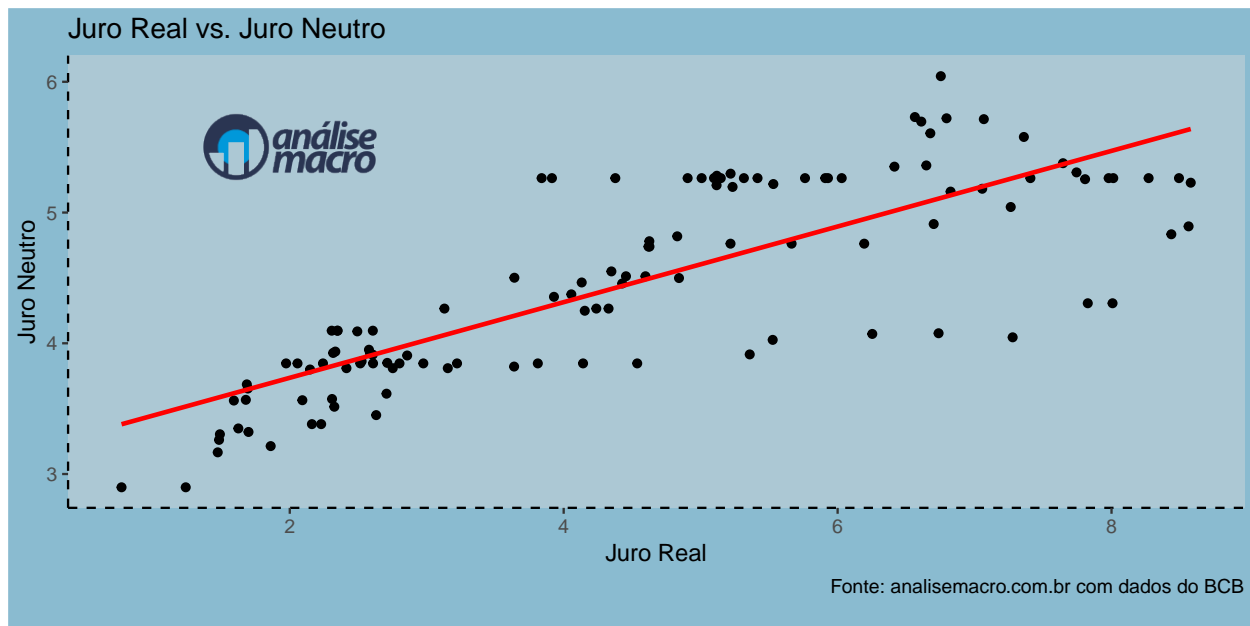
```

ggplot(data=df3, aes(x=dates, y=neutro))+
  geom_ribbon(aes(ymin=min, ymax=max, colour='Intervalo'),
    alpha=0.2)+
  geom_line(aes(y=neutro, colour='Juro Neutro'),
    size=.8)+
  geom_line(aes(y=juroreal, colour='Juro Real'),
    size=.9)+
  scale_colour_manual('', values=c('Juro Neutro'='darkblue',
    'Juro Real'='red',
    'Intervalo'='grey70'))+
  labs(title='Juro Real vs. Juro Neutro',
    caption='Fonte: analisemacro.com.br com dados do BCB.')+
  xlab('')+ylab('% a.a.')+
  scale_x_date(breaks = date_breaks("3 months"),
    labels = date_format("%b/%Y"),
    limits=c(min(df3$dates), max(df3$dates)))+
  theme(axis.text.x=element_text(angle=45, hjust=1))+
  theme(panel.background = element_rect(fill='#acc8d4',
    colour='#acc8d4'),
    plot.background = element_rect(fill='#8abbd0'),
    axis.line = element_line(colour='black',
      linetype = 'dashed'),
    axis.line.x.bottom = element_line(colour='black'),
    panel.grid.major = element_blank(),
    panel.grid.minor = element_blank(),
    legend.position = 'bottom',
    legend.background = element_rect(fill='#acc8d4'),
    legend.key = element_rect(fill='#acc8d4',
      colour='#acc8d4'),
    plot.margin=margin(5,5,15,5))+
  annotation_custom(g,
    xmin=as.Date('2017-08-03'),
    xmax=as.Date('2019-10-20'),
    ymin=6, ymax=9)

```

```
ggplot(df3, aes(juroreal, neutro))+
  geom_point(stat='identity')+
  geom_smooth(method='lm', se=FALSE, colour='red')+
  labs(x='Juro Real', y='Juro Neutro',
       title='Juro Real vs. Juro Neutro',
       caption='Fonte: analisemacro.com.br com dados do BCB')+
  theme(panel.background = element_rect(fill='#acc8d4',
                                         colour='#acc8d4'),
        plot.background = element_rect(fill='#8abbd0'),
        axis.line = element_line(colour='black',
                                   linetype = 'dashed'),
        axis.line.x.bottom = element_line(colour='black'),
        panel.grid.major = element_blank(),
        panel.grid.minor = element_blank(),
        legend.position = 'bottom',
        legend.background = element_rect(fill='#acc8d4'),
        legend.key = element_rect(fill='#acc8d4',
                                   colour='#acc8d4'),
        plot.margin=margin(5,5,15,5))+
  annotation_custom(g,
                   xmin=1,
                   xmax=3,
                   ymin=5, ymax=6)
```



3.10 Hiato do Produto

```
hiato = read_excel('hiato.xlsx', sheet='Dados', skip=1)
trimestres = seq(as.Date('1993-03-01'),
                 as.Date('2019-09-01'), by='3 month')
trimestres = as.yearqtr(trimestres, format = "%Y-%m-%d")

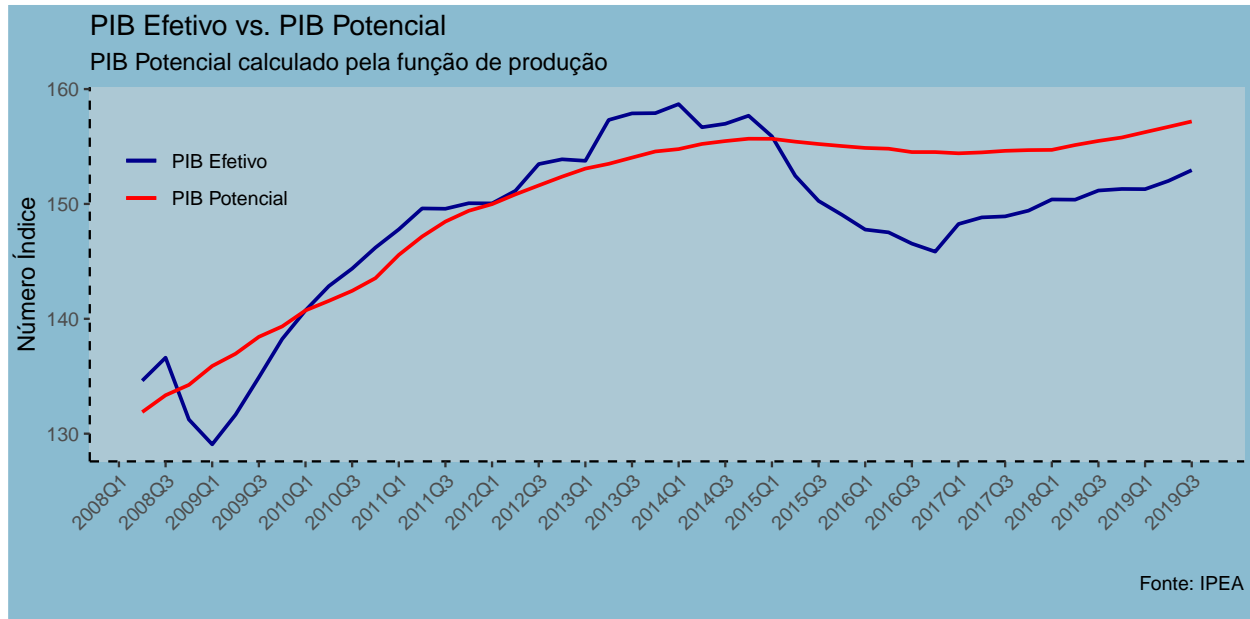
hiato = tibble(dates=trimestres, pib=hiato$`PIB Efetivo com ajuste Sazonal (2000=100)`, potencial=hiato$`PIB Potencial`)
mutate(hiato = (pib/potencial-1)*100)

ggplot(filter(hiato, dates > '2008 Q1'), aes(dates))+
  geom_line(aes(y=pib, colour='PIB Efetivo'), size=.8)+
  geom_line(aes(y=potencial, colour='PIB Potencial'), size=.8)+
  scale_colour_manual('', values=c('PIB Efetivo'='darkblue',
                                   'PIB Potencial'='red'))+
  scale_x_yearqtr(breaks = seq(from = as.yearqtr('2008 Q1'),
                                to = max(hiato$dates),
                                by = 0.5),
                  format = "%YQ%q")+
  theme(axis.text.x=element_text(angle=45, hjust=1, vjust=1),
        legend.position = c(.1,.8))+
  xlab('') + ylab('Número Índice') +
  labs(title='PIB Efetivo vs. PIB Potencial',
        subtitle='PIB Potencial calculado pela função de produção',
        caption='Fonte: IPEA') +
  theme(panel.background = element_rect(fill='#acc8d4',
                                         colour='#acc8d4'),
        plot.background = element_rect(fill='#8abbd0'),
        axis.line = element_line(colour='black',
                                  linetype = 'dashed'),
        axis.line.x.bottom = element_line(colour='black'),
        panel.grid.major = element_blank(),
```

```

panel.grid.minor = element_blank(),
legend.background = element_rect(fill='#acc8d4'),
legend.key = element_rect(fill='#acc8d4',
                           colour='#acc8d4'),
plot.margin=margin(5,5,15,5))

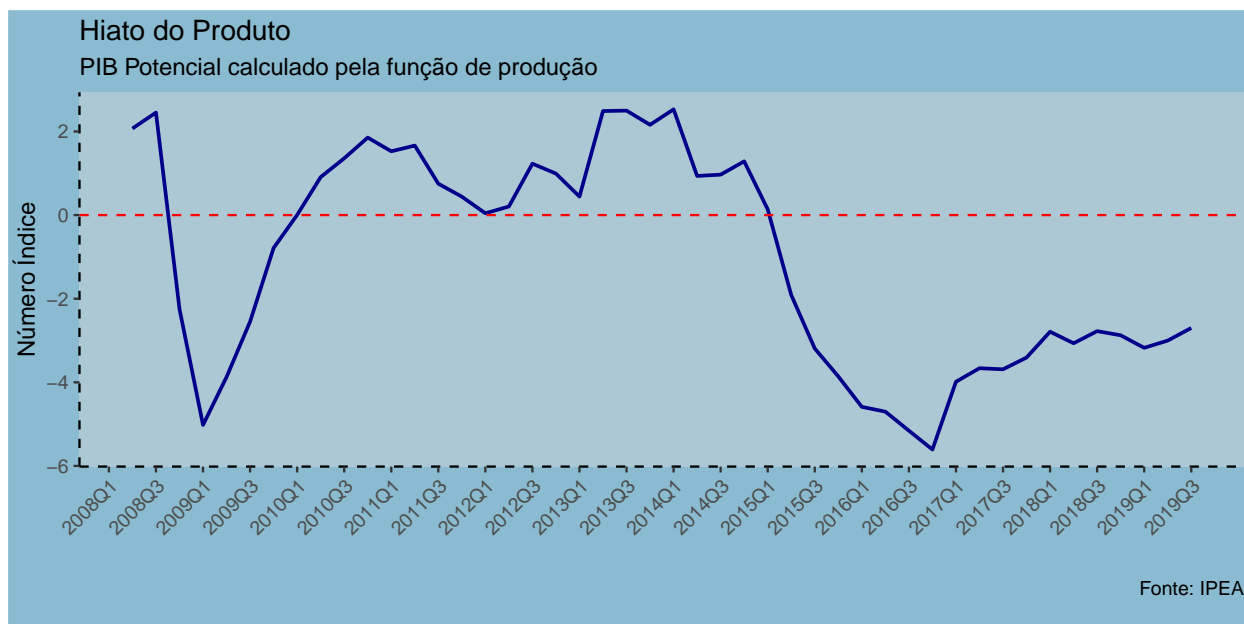
```



```

ggplot(filter(hiato, dates > '2008 Q1'), aes(dates))+
  geom_line(aes(y=hiato), colour='darkblue', size=.8)+
  geom_hline(yintercept=0, colour='red', linetype='dashed')+
  scale_x_yearqtr(breaks = seq(from = as.yearqtr('2008 Q1'),
                                to = max(hiato$dates),
                                by = 0.5),
                 format = "%YQ%q")+
  theme(axis.text.x=element_text(angle=45, hjust=1, vjust=1),
        legend.position = c(.1,.8))+
  xlab('')+ylab('Número Índice')+
  labs(title='Hiato do Produto',
        subtitle='PIB Potencial calculado pela função de produção',
        caption='Fonte: IPEA')+
  theme(panel.background = element_rect(fill='#acc8d4',
                                         colour='#acc8d4'),
        plot.background = element_rect(fill='#8abbd0'),
        axis.line = element_line(colour='black',
                                  linetype = 'dashed'),
        axis.line.x.bottom = element_line(colour='black'),
        panel.grid.major = element_blank(),
        panel.grid.minor = element_blank(),
        legend.background = element_rect(fill='#acc8d4'),
        legend.key = element_rect(fill='#acc8d4',
                                   colour='#acc8d4'),
        plot.margin=margin(5,5,15,5))

```



Referências

Svensson, L. E. O. 1997. "Optimal Inflation Targets Conservative Central Banks and Linear Inflation Contracts." *The American Economic Review* 87 (1): 98–114.