



Produção de Trabalhos Empíricos usando o R Ibovespa vs. Variação da FBCF: há relação?

Vítor Wilher, MSc in Economics

24 de março, 2019

Abstract

Verificamos a relação entre o Ibovespa e a variação interanual da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) por meio da estimação de um Vetor de Correção de Erros (VEC). Fazemos a análise das funções impulso-resposta e da decomposição de variância a partir do modelo estimado. Ademais, também aplicamos o procedimento de Toda-Yamamoto de modo a investigar causalidade. Os resultados encontrados sugerem que um choque no Ibovespa tem um efeito positivo na variação interanual da FBCF, aumentando a mesma em mais de 3 pontos percentuais após três trimestres. A decomposição de variância, por seu turno, revela que cerca de 30% da variância da variação interanual da FBCF é explicada pelo Ibovespa, passados 12 trimestres. Por fim, o teste de precedência temporal sugere que o Ibovespa ajuda a explicar a variação da FBCF, enquanto não encontramos evidências no caso contrário.

Contents

1	Índice BOVESPA	2
2	FBCF	2
3	Visualização dos dados	2
4	Modelo	3
4.1	Função Impulso-Resposta	4
4.2	Decomposição de Variância	5
5	Teste de Causalidade	6

1 Índice BOVESPA

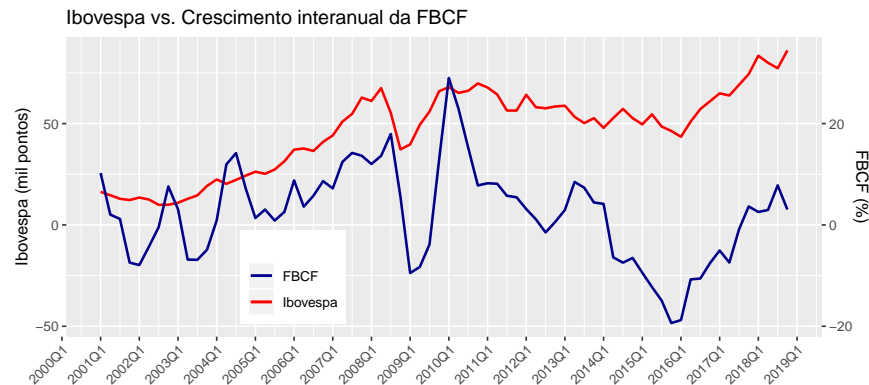
```
# IBOVESPA
library(quantmod)
library(xts)
env <- new.env()
getSymbols("~BVSP",src="yahoo",
           env=env,
           from=as.Date('2001-01-01'))
ibovespa = env$BVSP[,4]
ibovespa = ibovespa[complete.cases(ibovespa)]
ibovespa = apply.quarterly(ibovespa, FUN=mean)
ibovespa = ts(ibovespa, start=c(2001,01), freq=4)
```

2 FBCF

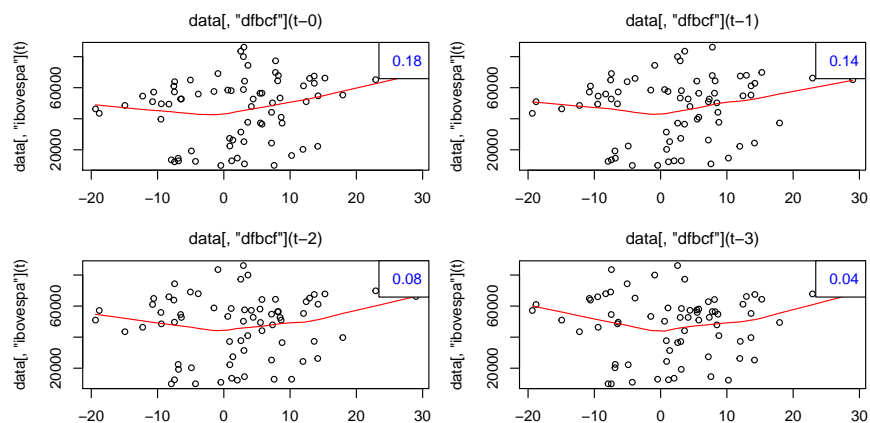
```
# FBCF
library(sidr)
fbcf = get_sidra(api="/t/1620/n1/all/v/all/p/all/c11255/93406/d/v583%202")
fbcf = fbcf$Valor
fbcf = ts(fbcf, start=c(1996,01), freq=4)
dfbcf = (fbcf/lag(fbcf,-4)-1)*100
```

3 Visualização dos dados

```
# Visualização dos dados
data = ts.intersect(ibovespa, dfbcf)
library(forecast)
library(ggplot2)
library(scales)
df = data.frame(dates=as.Date(time(data)), ibovespa=data[,1]/1000,
               fbcf=data[,2])
df = transform(df, dates = as.yearqtr(dates))
ggplot(df, aes(x=dates))+
  geom_line(aes(y=ibovespa, colour='Ibovespa'), size=.8)+
  geom_line(aes(y=fbcf*2.5, colour='FBCF'), size=.8)+
  scale_y_continuous(sec.axis = sec_axis(~./2.5, name='FBCF (%)'))+
  scale_colour_manual('',
                     values=c('darkblue', 'red'))+
  theme(legend.position = c(.3,.2))+
  xlab('')+ylab('Ibovespa (mil pontos)')+
  scale_x_yearqtr(format = "%YQ%q", n=14)+ theme(axis.text.x=element_text(angle=45, hjust=1))+
  labs(title='Ibovespa vs. Crescimento interanual da FBCF',
       caption='Fonte: analisemacro.com.br')
```



```
# Lag
library(astsa)
lag2.plot(data[, "dfbcf"], data[, "ibovespa"], max.lag=3)
```



4 Modelo

```
library(vars)
### Selecionar Defasagem
def <- VARselect(data, lag.max=12, type="both")
def$selection

## AIC(n)  HQ(n)  SC(n) FPE(n)
##      2      2      2      2

### Teste de Cointegração

jo.eigen <- ca.jo(data, type='eigen', K=2, ecdet='const',
                  spec='transitory')
summary(jo.eigen)
```

```
##
## #####
## # Johansen-Procedure #
## #####
##
```

```

## Test type: maximal eigenvalue statistic (lambda max) , without linear trend and constant in cointegration
##
## Eigenvalues (lambda):
## [1] 1.787855e-01 4.307599e-02 -5.204170e-18
##
## Values of teststatistic and critical values of test:
##
##          test 10pct 5pct 1pct
## r <= 1 | 3.08 7.52 9.24 12.97
## r = 0 | 13.79 13.75 15.67 20.20
##
## Eigenvectors, normalised to first column:
## (These are the cointegration relations)
##
##          ibovespa.l1 dfbcf.l1 constant
## ibovespa.l1          1.0      1.0000      1.0000
## dfbcf.l1        -683391.7    107.2891   -538.9931
## constant         874551.9 -89760.7409 -36007.0594
##
## Weights W:
## (This is the loading matrix)
##
##          ibovespa.l1 dfbcf.l1 constant
## ibovespa.d 1.142606e-04 -2.050717e-02 4.767442e-17
## dfbcf.d    3.314709e-07 4.080490e-06 -3.263109e-20
### VEC
vec <- cajorls(jo.eigen, r=1)
vec$beta # Vetor de Cointegração Normalizado

##          ect1
## ibovespa.l1      1.0
## dfbcf.l1    -683391.7
## constant      874551.9
vec$rlm # VECM com r=1

##
## Call:
## lm(formula = substitute(form1), data = data.mat)
##
## Coefficients:
##          ibovespa.d dfbcf.d
## ect1          1.143e-04 3.315e-07
## ibovespa.dl1    2.439e-01 4.149e-04
## dfbcf.dl1     -4.710e+01 3.237e-01
### VEC para VAR
vec.level <- vec2var(jo.eigen, r=1)

```

4.1 Função Impulso-Resposta

```

# IRF: Impulso no Ibovespa e resposta na dfbcf
irf = irf(vec.level, impulse='ibovespa', response='dfbcf',
          n.ahead = 12, boot=T, ortho=T, cumulative=F)
lags = 1:13
df.irf <- data.frame(irf=irf$irf, lower=irf$Lower, upper=irf$Upper,
                    lags=lags)

```

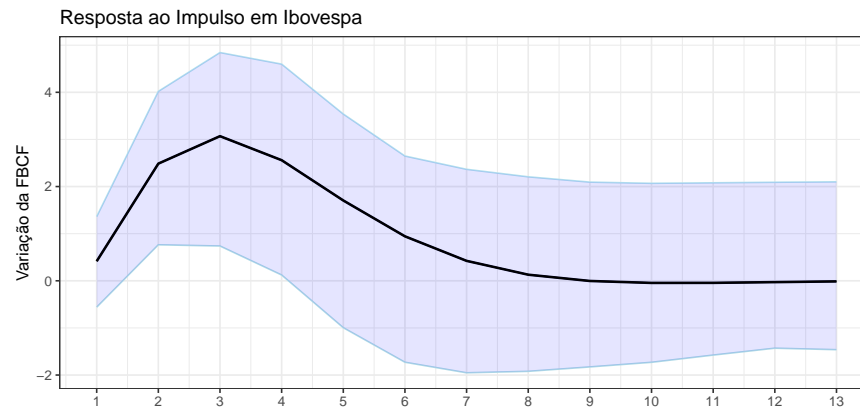
```

colnames(df.irf) <- c('irf', 'lower', 'upper', 'lags')

number_ticks <- function(n) {function(limits) pretty(limits, n)}

ggplot(data = df.irf, aes(x=lags, y=irf)) +
  geom_line(aes(y = upper), colour = 'lightblue2') +
  geom_line(aes(y = lower), colour = 'lightblue')+
  geom_line(aes(y = irf), size=.8)+
  geom_ribbon(aes(x=lags, ymax=upper,
                ymin=lower),
            fill="blue", alpha=.1) +
  xlab("") + ylab("Variação da FBCF") +
  ggtitle("Resposta ao Impulso em Ibovespa") +
  theme(axis.title.x=element_blank(),
        axis.text.x=element_blank(),
        axis.ticks.x=element_blank(),
        plot.margin = unit(c(2,10,2,10), "mm"))+
  geom_line(colour = 'black')+
  scale_x_continuous(breaks=number_ticks(13))+
  theme_bw()

```



4.2 Decomposição de Variância

```

### Decomposição de Variância
fevd(vec.level, n.ahead=12)

```

```

## $ibovespa
##      ibovespa      dfbcf
## [1,] 1.0000000 0.0000000
## [2,] 0.9950562 0.00494379
## [3,] 0.9851388 0.01486125
## [4,] 0.9736592 0.02634079
## [5,] 0.9630187 0.03698134
## [6,] 0.9542468 0.04575325
## [7,] 0.9474395 0.05256053
## [8,] 0.9422777 0.05772225
## [9,] 0.9383531 0.06164689
## [10,] 0.9353105 0.06468954
## [11,] 0.9328855 0.06711452
## [12,] 0.9308967 0.06910332

```

```
##
## $dfbcf
##      ibovespa      dfbcf
## [1,] 0.008923525 0.9910765
## [2,] 0.131022196 0.8689778
## [3,] 0.222074283 0.7779257
## [4,] 0.270846568 0.7291534
## [5,] 0.291586297 0.7084137
## [6,] 0.298236350 0.7017637
## [7,] 0.299653951 0.7003460
## [8,] 0.299768397 0.7002316
## [9,] 0.299734653 0.7002653
## [10,] 0.299729204 0.7002708
## [11,] 0.299735688 0.7002643
## [12,] 0.299739645 0.7002604
```

5 Teste de Causalidade

```
### VAR(2)
var2 <- VAR(data, p=2, type='both')
serial.test(var2)

##
## Portmanteau Test (asymptotic)
##
## data: Residuals of VAR object var2
## Chi-squared = 46.705, df = 56, p-value = 0.8074

### Teste de Wald
var3 <- VAR(data, p=3, type='both')
### Wald Test 01: DFBCF não granger causa Ibovespa
library(aod)
wald.test(b=coef(var3$varresult[[1]]),
          Sigma=vcov(var3$varresult[[1]]),
          Terms=c(2,4))

## Wald test:
## -----
##
## Chi-squared test:
## X2 = 0.32, df = 2, P(> X2) = 0.85

### Wald Test 02: Ibovespa não granger causa DFBCF
wald.test(b=coef(var3$varresult[[2]]),
          Sigma=vcov(var3$varresult[[2]]),
          Terms= c(1,3))

## Wald test:
## -----
##
## Chi-squared test:
## X2 = 31.4, df = 2, P(> X2) = 1.5e-07
```