

Entre os propósitos comuns na estimação de modelos VAR está a investigação de causalidade entre as variáveis.

A causalidade de Granger se baseia em inferir se valores passados de uma variável auxiliam na previsão de uma outra.

Dessa forma o teste de causalidade de Granger não nos informa nada a respeito de causalidade em termos literais mas oferece evidências estatísticas de que variações passadas de uma variável estão correlacionada com as de uma outra.

Se Y_2 ajuda prever Y_1 , temos que Y_2 Granger-causa Y_1

A forma proposta para descobrir essa relação é usar um teste F convencional, válido quando os coeficientes de interesse puderem ser escritos de modo a multiplicar variáveis estacionárias.

Em um sistema bivariado, testar se Y_2 Granger causa Y_1 é equivalente a usar um teste F sob $H_0: B_1=B_2=0$ para equação:

$$y_{1,t} = c + \beta_{1,t-1}y_{1,t-1} + \cdots + \beta_{1,t-p}y_{1,t-p} + \beta_{2,t-1}y_{2,t-1} + \cdots + \beta_{2,t-k}y_{1,t-k} + \varepsilon_{1,t}$$

Ou seja, dada a equação:

$$y_{1,t} = c + \beta_{1,t-1}y_{1,t-1} + \cdots + \beta_{1,t-p}y_{1,t-p} + \beta_{2,t-1}y_{2,t-1} + \cdots + \beta_{2,t-k}y_{1,t-k} + \varepsilon_{1,t}$$

A hipótese nula, H_0 :

Y_2 não granger causa Y_1

A estatística é calculada da seguinte maneira:

$$S_1 = \frac{\frac{(e_r^2 - e_u^2)}{p}}{\frac{e_u^2}{T - 2p - 1}} \rightarrow F(p, T - 2p - 1)$$

Se $S_1 > F^{5\%}$ então rejeita a hipótese nula que Y_2 não granger causa Y_1

Comando no R:

```
causality (x, cause=NULL,vcov=NULL,....)
```

x: objeto contendo um VAR previamente estimado;

cause: permite especificar a variável, de causa, quando necessário;

vcov.: permite especificar manualmente a matriz de covariância;


```
suppressMessages(require(forecast))
suppressMessages(require(dplyr))
suppressMessages(require(vars))
suppressMessages(require(urca))
suppressMessages(require(pwt8))

data("pwt8.0")
View(pwt8.0)

br1 <- subset(pwt8.0, country=="Brazil",
              select = c("rgdpna","emp","xr","ctfp","hc"))
|
#Transformando em Variação

br <- data.frame()

  for (i in 1:62) {
    for (j in 1:5) {
      br[i,j] <- br1[i+1,j]/br1[i,j]
    }
  }

br <- br[1:61,]
colnames(br) <- c("PIB","Emprego","Cambio", "PTF","KHumano")
BR <- br[45:61,1:5]
```

	PIB	Emprego	Cambio	PTF	KHumano
45	1.0422359	1.0134818	1.3806069	1.0943210	1.018128
46	1.0215053	0.9763511	1.0952779	1.1580114	1.020528
47	1.0337525	1.0063349	1.0725218	0.9252626	1.020528
48	1.0003535	1.0110555	1.0765544	0.8882415	1.020528
49	1.0025407	1.0140536	1.5630390	0.9066425	1.020527
50	1.0430620	1.0574127	1.0085396	0.9381537	1.020528
51	1.0131312	1.0071050	1.2843566	0.9627153	1.013767
52	1.0265809	1.0373310	1.2429025	0.9598251	1.013767
53	1.0114662	1.0143850	1.0537988	0.9552369	1.013767
54	1.0571229	1.0531012	0.9504933	0.9811777	1.013767
55	1.0315967	1.0282393	0.8322361	0.9889952	1.013767
56	1.0395704	1.0209492	0.8935818	1.0103331	1.007783
57	1.0609141	1.0121827	0.8950648	1.0245924	1.007783
58	1.0516250	1.0324375	0.9418139	1.0182609	1.007783
59	0.9966869	1.0063951	1.0903395	0.9933127	1.007783
60	1.0753361	1.0325215	0.8798649	0.9975997	1.007783
61	1.0273288	1.0197677	0.9508887	0.9871948	1.000000

```

21 #Transformando em Variação
22
23 br <- data.frame()
24
25 for (i in 1:62) {
26   for (j in 1:5) {
27     br[i,j] <- br1[i+1,j]/br1[i,j]
28   }
29 }
30 br <- br[1:61,]
31 colnames(br) <- c("PIB", "Emprego", "Cambio", "PTF", "KHumano")
32 BR <- br[45:61,1:5]
33

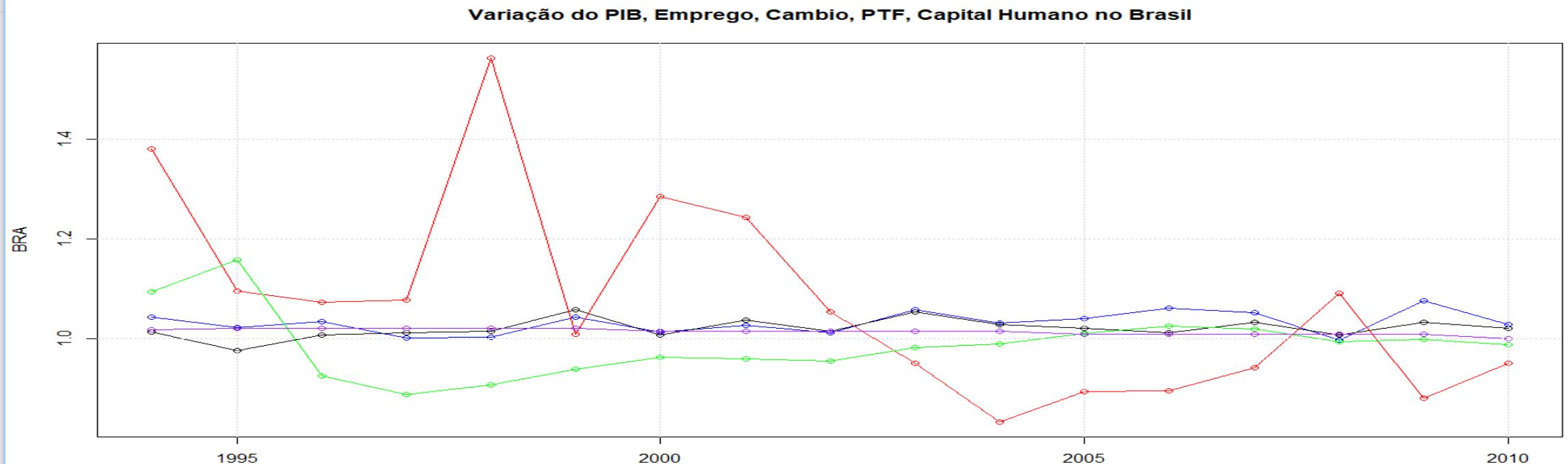
```

19-Previsao e Função Impulso em VA... x					
Filter					
	PIB	Emprego	Cambio	PTF	KHumano
1	1.0489710	1.0266462	1.0045249	0.9608383	1.0069859
2	1.0950908	1.0268261	1.0000000	1.0576892	1.0069860
3	1.0508191	1.0270094	1.0795796	0.9785900	1.0069860
4	1.0820352	1.0271960	1.5299026	1.0820572	1.0069859
5	1.0645515	1.0273860	1.3636363	1.0013568	1.0069859
6	1.0363008	1.0275796	1.1533334	0.9951280	1.0079469
7	1.1004056	1.0277763	1.0578034	1.0507208	1.0079469
8	1.0638197	1.0279767	1.2622951	1.0367908	1.0079469
9	1.0771102	1.0281805	1.5800867	0.9721293	1.0079469
10	1.0776185	1.0283876	1.8630137	1.0115239	1.0079469
11	1.1407323	1.0231487	1.4411764	1.1029970	1.0087088
12	1.0517305	1.0236216	1.4387756	1.0063758	1.0087089
13	1.0644619	1.0241057	1.4822695	1.0226775	1.0087088
14	1.0416311	1.0246004	2.1770336	0.9856143	1.0087089
15	1.0696989	1.0251060	1.5164834	1.0028955	1.0087088
16	1.0396388	1.0256225	1.1695652	0.9871906	1.0116851
17	1.0573383	1.0261497	1.1995044	1.0470258	1.0116851
18	1.1119982	1.0266876	1.2706612	1.0447176	1.0116851
19	1.0641514	1.0272363	1.2032520	0.9637215	1.0116852
20	1.1092334	1.0277953	1.1280676	1.0688871	1.0116851
21	1.1134000	1.0485250	1.1511012	1.0557489	0.9935697
22	1.1194000	1.0460604	1.1222518	1.0395163	0.9935697


```

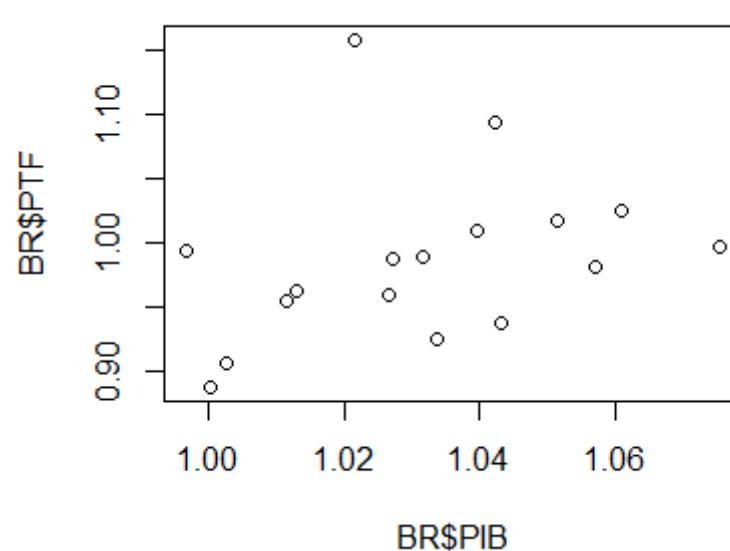
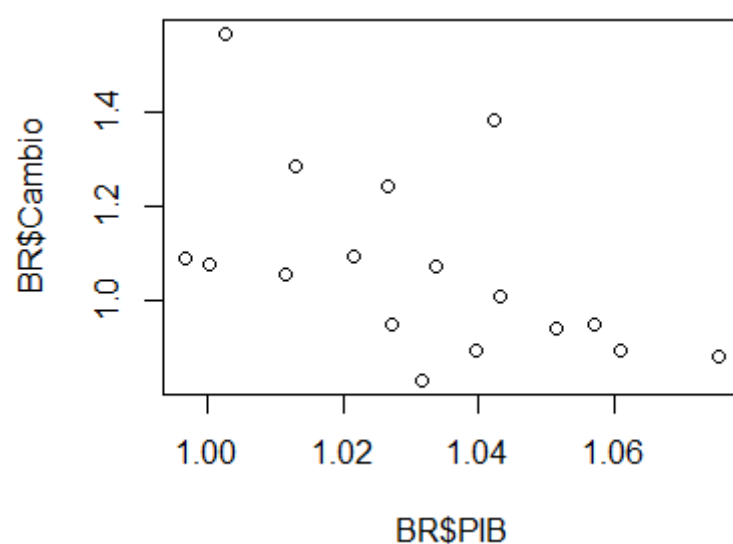
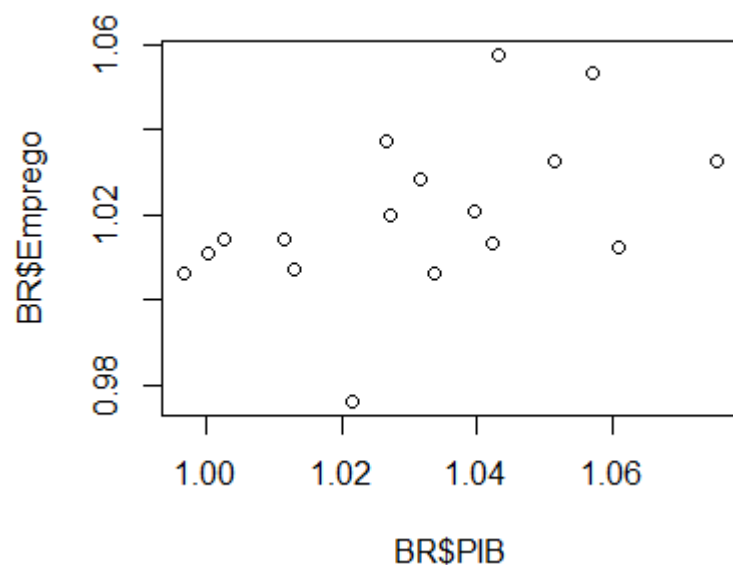
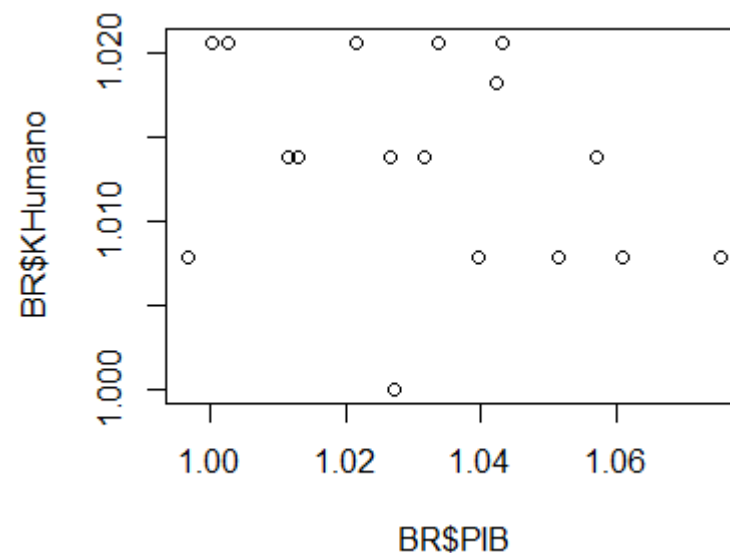
35 #Separando as variáveis
36         #Cria o vetor para variável PIB
37 Pib <- ts(br$PIB, start = 1950, frequency = 1)
38 Emprego <- ts(br$Emprego, start = 1950, frequency = 1)
39 Cambio <- ts(br$Câmbio, start = 1950, frequency = 1)
40 PTF <- ts(br$PTF, start = 1950, frequency = 1)
41 KHumano <- ts(br$KHumano, start = 1950, frequency = 1)
42
43 Brasil <- cbind(BR$PIB,BR$Emprego,BR$Cambio,BR$PTF,BR$KHumano)
44 Anos <- seq(from=1994, to=2011, by=1)         #Cria um vetor para o tempo em anos de 1994 até 2011
45 BRA <- ts(Brasil, start = 1994, frequency = 1)
46 plot(BRA,main="Variação do PIB, Emprego, Cambio, PTF, Capital
47       col=c("Blue","Black","Red","Green","Purple"), plot.type="
48       grid(lty = "dotted",col = "lightgray")

```



```
52 correlacao <- cor(BR)
53 view(correlacao)
```

	PIB	Emprego	Cambio	PTF	KHumano
PIB	1.0000000	0.4916812	-0.5281227	0.3135041	-0.3032975
Emprego	0.4916812	1.0000000	-0.2830392	-0.3876761	-0.1507691
Cambio	-0.5281227	-0.2830392	1.0000000	-0.1239067	0.5143638
PTF	0.3135041	-0.3876761	-0.1239067	1.0000000	-0.1519149
KHumano	-0.3032975	-0.1507691	0.5143638	-0.1519149	1.0000000



```
62 #Estimando um Var
63
64 modelobra = vars::VAR(y = BR, p = 1, type = "const")
65 summary(modelobra)
66
```

\$Granger

```
67 causality(modelobra)
68 causality(modelobra, cause = "Emprego")
69 causality(modelobra, cause = "Cambio")
70 causality(modelobra, cause = "PTF")
71 causality(modelobra, cause = "KHumano")
```

Granger causality H0: Emprego do not Granger-cause PIB Cambio PTF KHumano

data: VAR object modelobra
F-Test = 1.1169, df1 = 4, df2 = 50, p-value = 0.3591

\$Instant

H0: No instantaneous causality between: Emprego and PIB Cambio PTF KHumano

data: VAR object modelobra
Chi-squared = 6.1254, df = 4, p-value = 0.19

```
> causality(modelobra, cause = "Cambio")
$Granger
```

Granger causality H0: Cambio do not Granger-cause PIB Emprego PTF KHumano

data: VAR object modelobra
F-Test = 1.9782, df1 = 4, df2 = 50, p-value = 0.1122

\$Instant

H0: No instantaneous causality between: Cambio and PIB Emprego PTF KHumano

data: VAR object modelobra
Chi-squared = 5.4406, df = 4, p-value = 0.245