

MODELOS DE PREVISÕES COM VAR

A previsão é análoga aos processo univariados.

A complexidade dos modelos multivariados é muito maior, por isso, certos cuidados devem ser tomados e algumas matrizes utilizadas podem ser difíceis de visualizar.

Quando se conhece o processo gerador de dados, a previsão h passos à frente é dada por (Bueno pag. 213)

$$E(X_{t+h} | I_t) \equiv X_{t+h|t} = \Phi_1 X_{t+h-1|t} + \Phi_2 X_{t+h-2|t} + \cdots + \Phi_p X_{t+h-p|t},$$

Transformando X_t em um modelo de médias móveis infinito, pelo fato de X_t , ser estacionário, obtém-se:

$$X_{t+h} = \left(I - \sum_{j=1}^p \Phi_j L^j \right)^{-1} e_{t+h} = e_{t+h} + \Psi_1 e_{t+h-1} + \Psi_2 e_{t+h-2} + \cdots$$

Consequentemente a previsão será dada por:

$$X_{t+h|t} = \sum_{j=h}^{\infty} \Psi_j e_{t+h-j}.$$

Assim temos a **Função Impulso Resposta**, que também pode ser escrita da seguinte forma estrutural:

Transformando X_t em um modelo de médias móveis infinito, novamente:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y}_1 \\ \bar{y}_2 \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} B^i \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix}_{t-i}$$

Sendo:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix}_{t-i} = \frac{1}{1 - \delta_1 \delta_2} \begin{bmatrix} 1 & -\delta_1 \\ -\delta_2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix}$$

Combinando as duas equações:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y}_1 \\ \bar{y}_2 \end{bmatrix} + \frac{1}{1 - \delta_1 \delta_2} \sum_{i=0}^{\infty} B^i \begin{bmatrix} 1 & -\delta_1 \\ -\delta_2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix}_{t-i}$$

Função Impulso Resposta será:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y}_1 \\ \bar{y}_2 \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \emptyset_{1,1}(i) & \emptyset_{1,2}(i) \\ \emptyset_{2,1}(i) & \emptyset_{2,2}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix}_{t-i}$$

Cada $\emptyset_{1,1}(i)$ é um função impulso resposta, que consiste uma maneira prática de visualizar o comportamento de choques entre variáveis do modelo.

Em modelos estacionários esperamos que as respostas a esses choques, que são os impulsos, convirjam para zero em poucos lags.

O valor de $\emptyset_{1,1}(0)$ $i = \text{lag}$ que nesse caso é zero, representa a resposta instantânea e é chamado de multiplicador de choque.

O gráfico de $\emptyset_{i,j}(t)$ é formado por uma sequência de valores de tempo ($\text{lag}=t=1,2,\dots,n$) assumindo $\varepsilon_t = 1$.

Dessa maneira a interpretação se inicia assumindo um choque de uma unidade na variável j , com a respectiva resposta na variável i dada pelo comportamento gráfico.

No R essa função é implementada pelo comando `irf ()`

`irf (x, n.ahead=10, cumulative = FALSE)`

X: objeto com o VAR já estimado;

n.ahead: define para quantos passos será calculada a resposta ao impulso

Cumulative: permite calcular o efeito cumulativo do choque

```
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

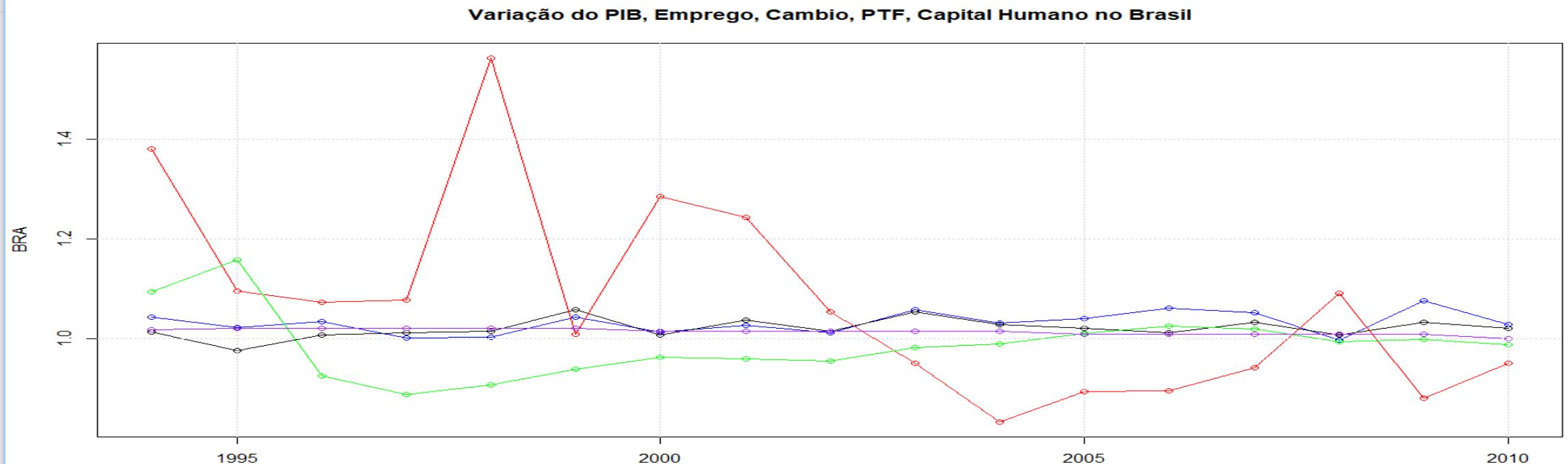
```

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


```

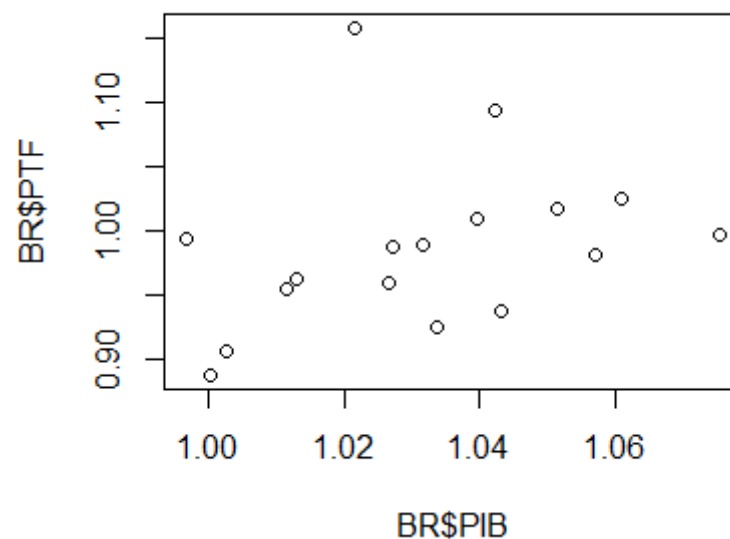
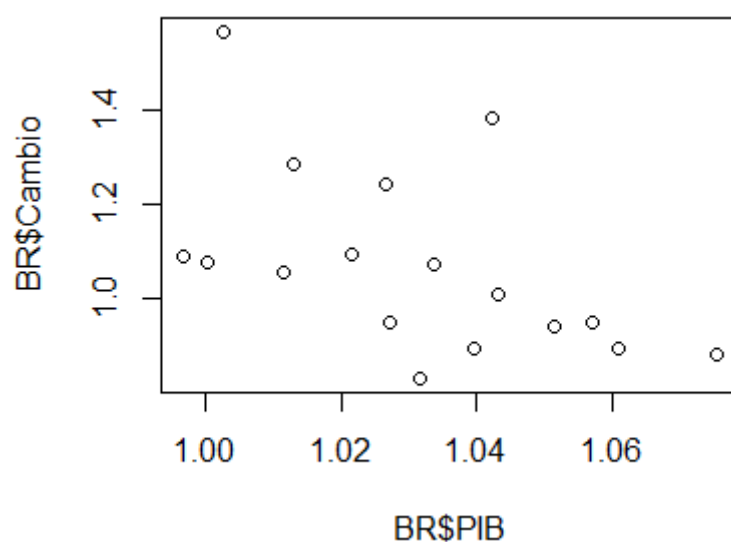
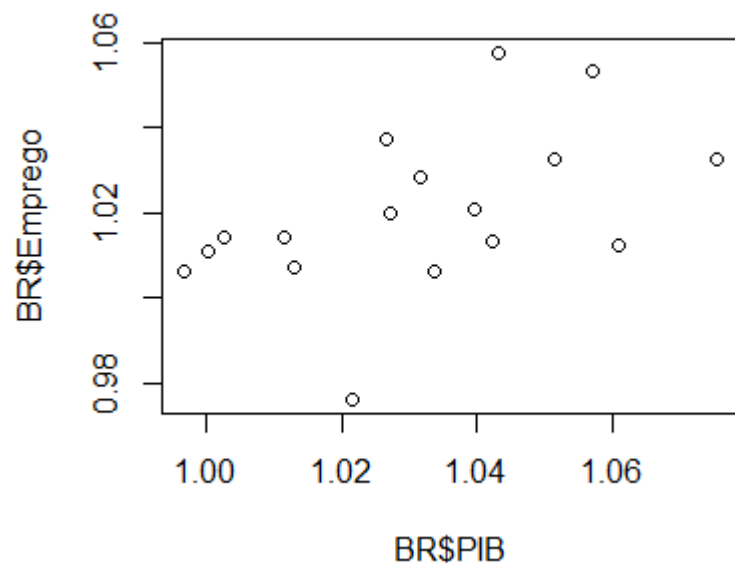
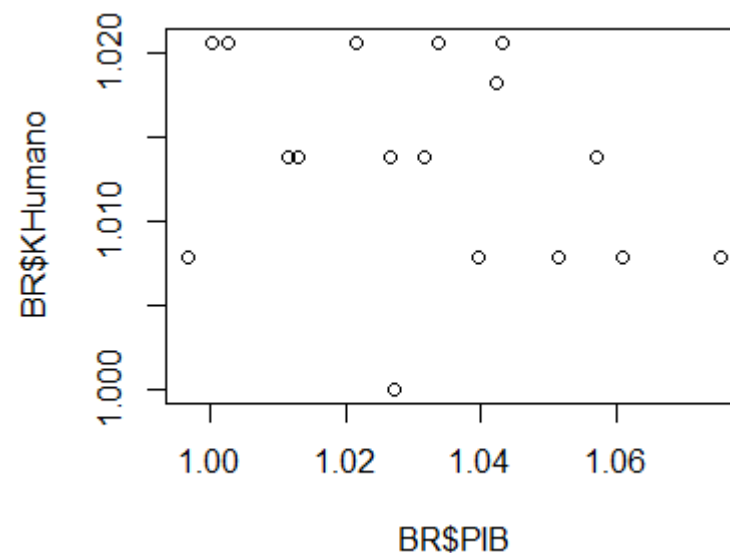
35 #Separando as variáveis
36         #Cria o vetor para variável PIB
37 Pib <- ts(br$PIB, start = 1950, frequency = 1)
38 Emprego <- ts(br$Emprego, start = 1950, frequency = 1)
39 Cambio <- ts(br$Câmbio, start = 1950, frequency = 1)
40 PTF <- ts(br$PTF, start = 1950, frequency = 1)
41 KHumano <- ts(br$KHumano, start = 1950, frequency = 1)
42
43 Brasil <- cbind(BR$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

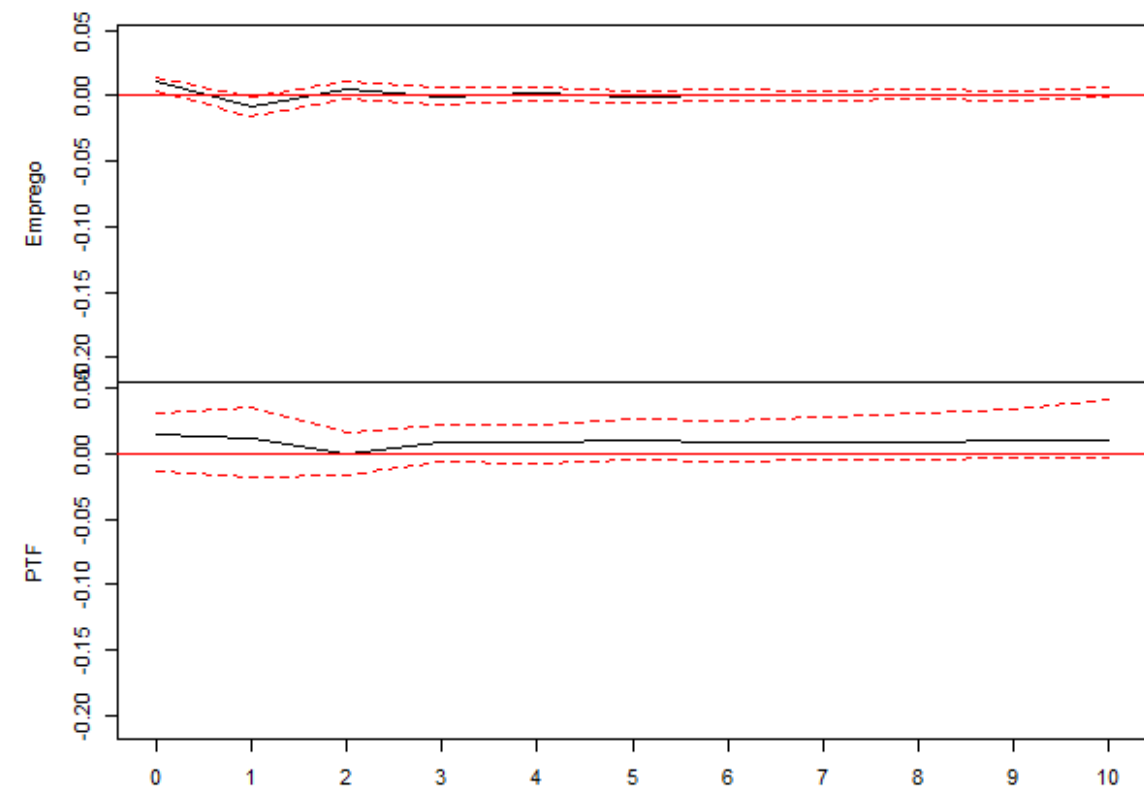
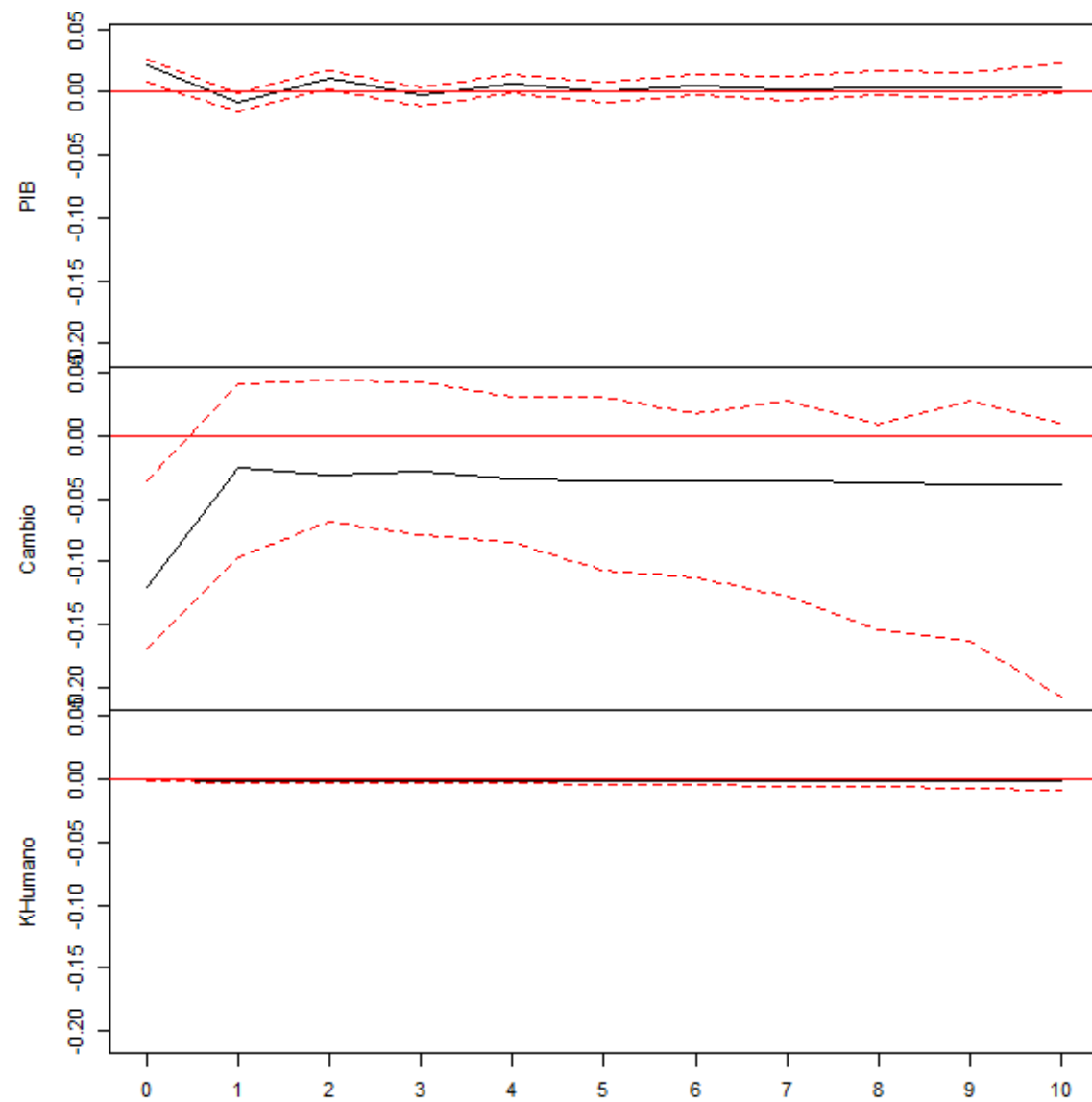


```
62 #Estimando um Var
63
64 modelobra = vars::VAR(y = BR, p = 1, type = "const")
65 summary(modelobra)
66
```

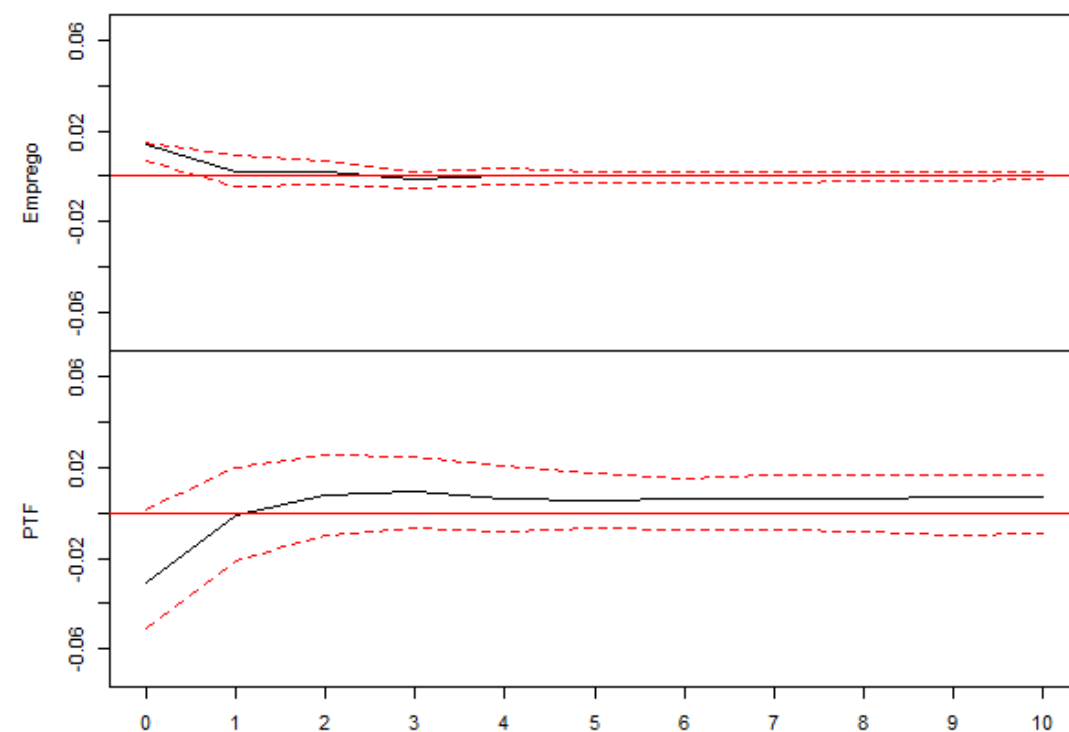
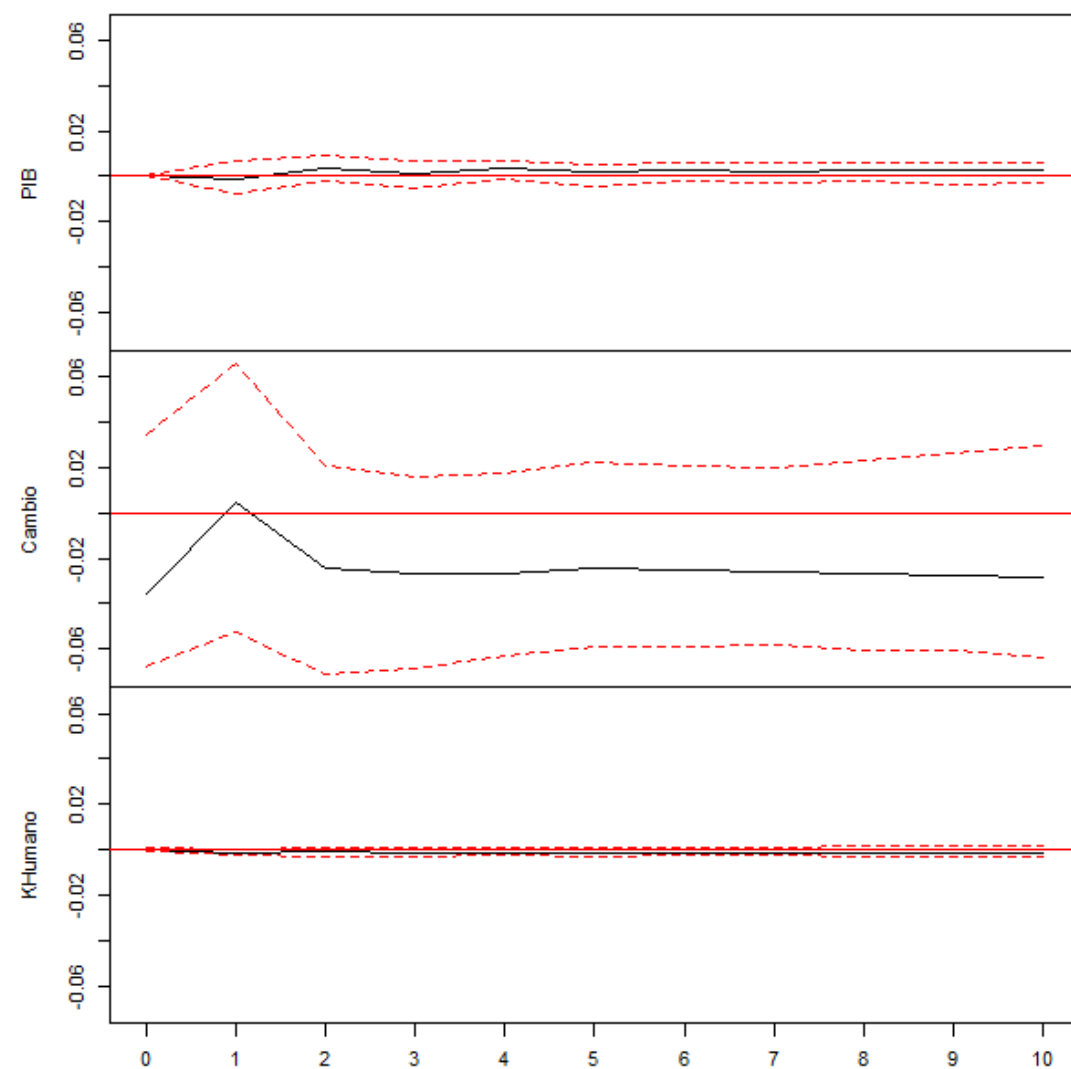
Exercício: escrever o resultado do VAR na forma matricial:

```
68 #Função Impulso
69
70 impulso <- irf(modelobra, n.ahead = 10)
71 plot(impulso)
72
73 #Modelo de Previsão
74
75 previsao2 <- predict(modelobra,10)
76
77 fanchart(previsao2)
```

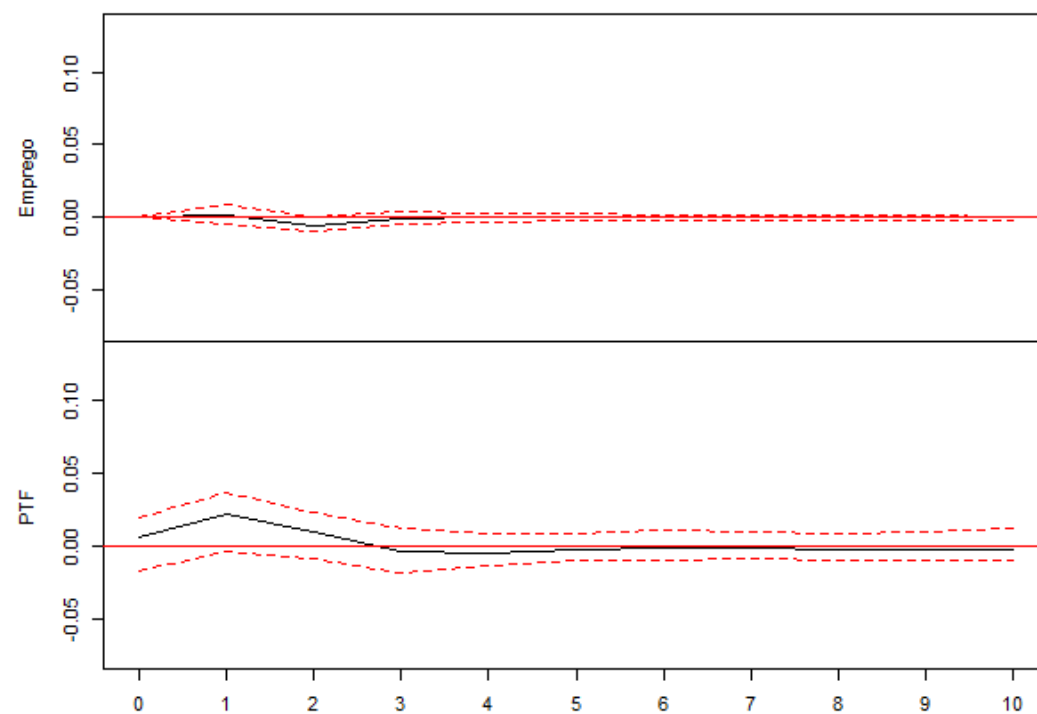
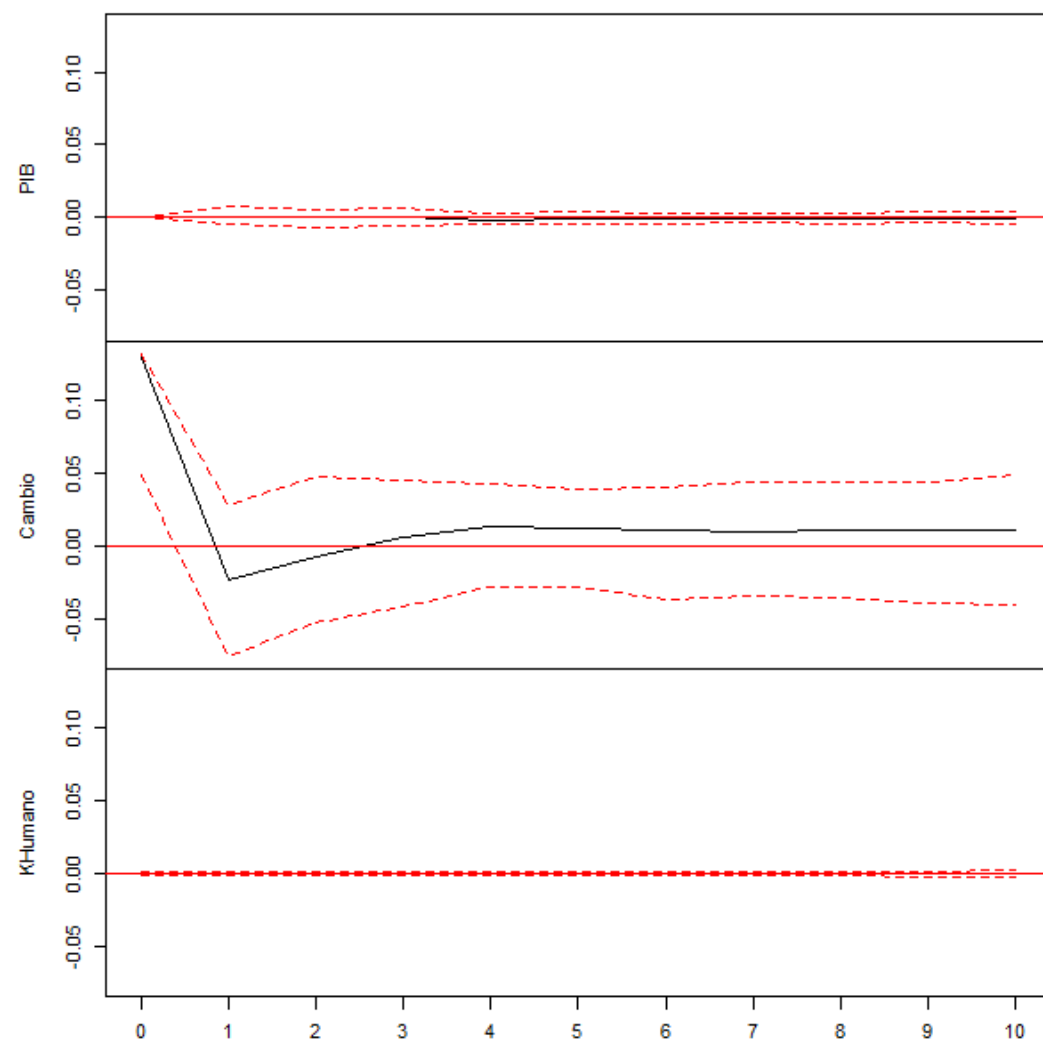
Orthogonal Impulse Response from PIB



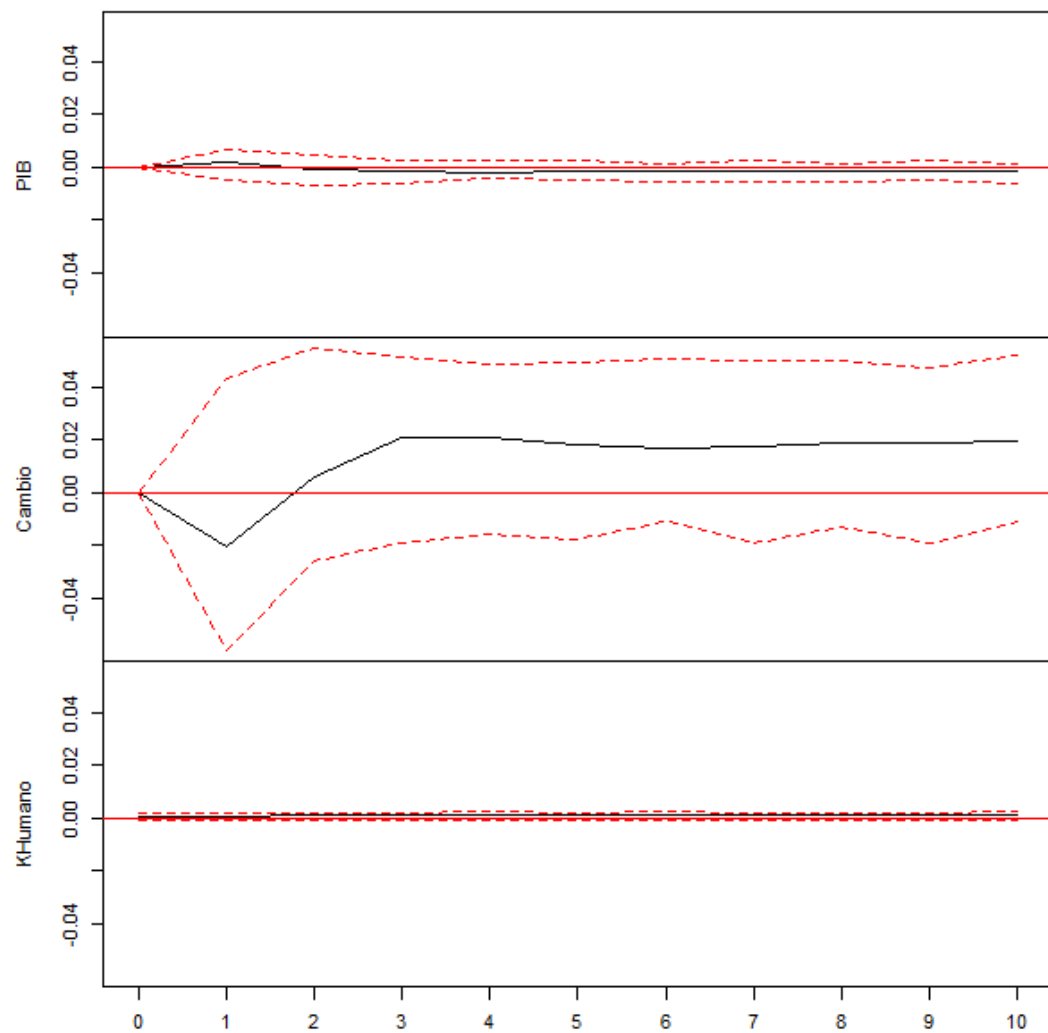
Orthogonal Impulse Response from Emprego



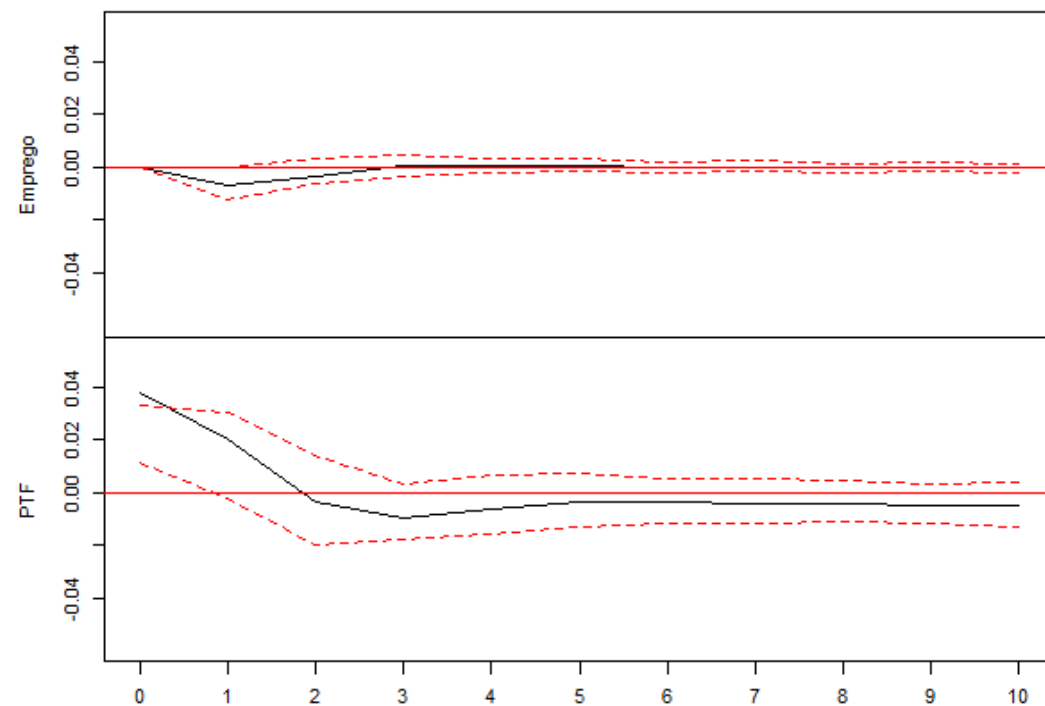
Orthogonal Impulse Response from Cambio



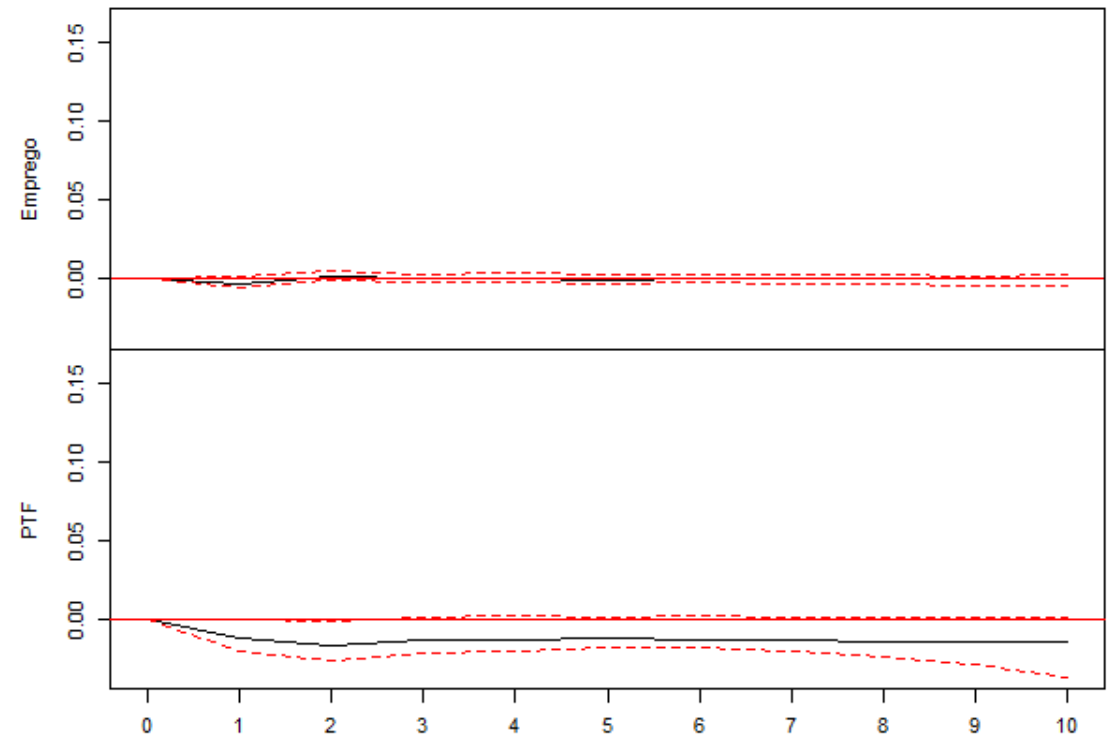
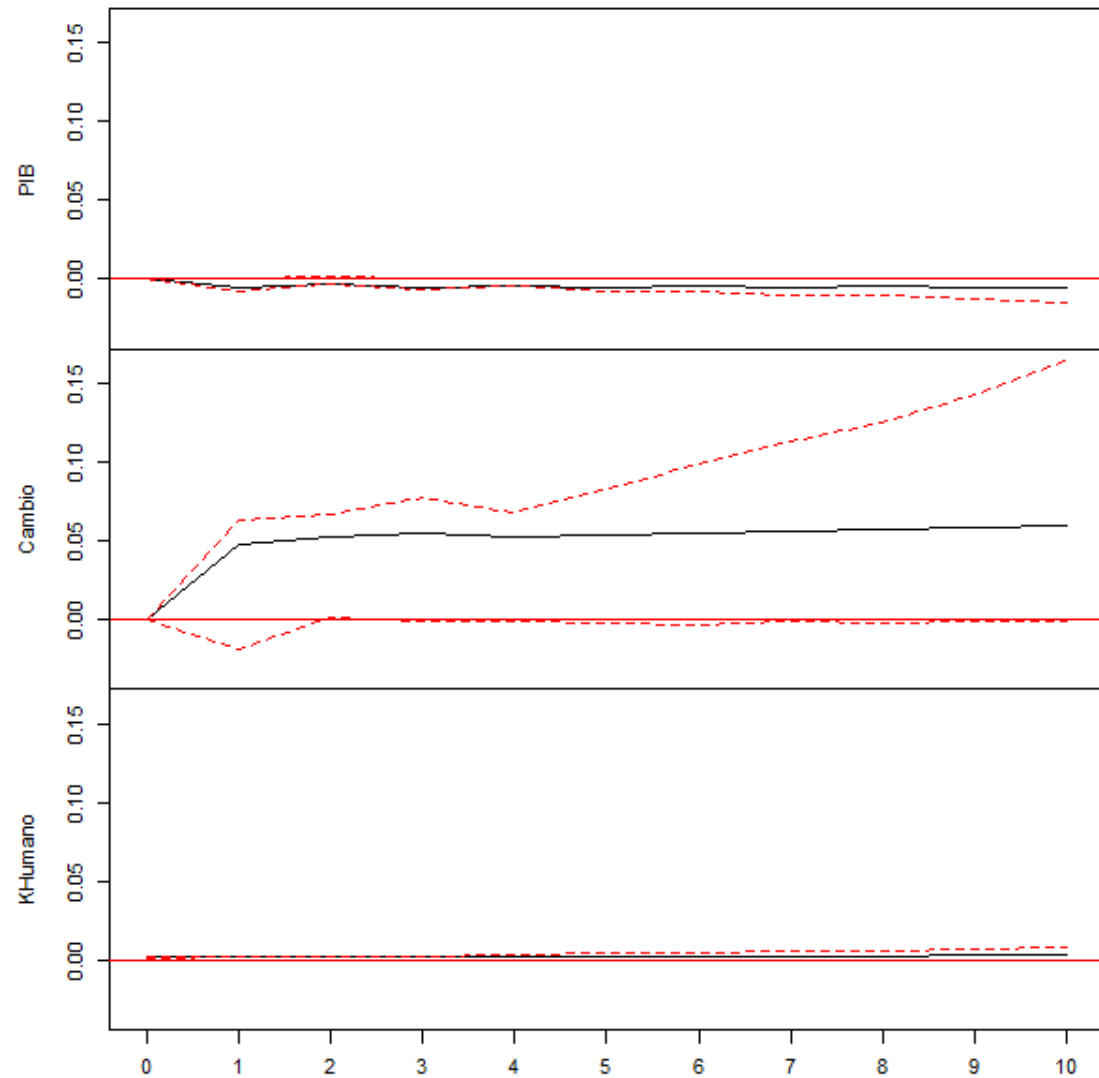
Orthogonal Impulse Response from PTF



95 % Bootstrap CI, 100 runs

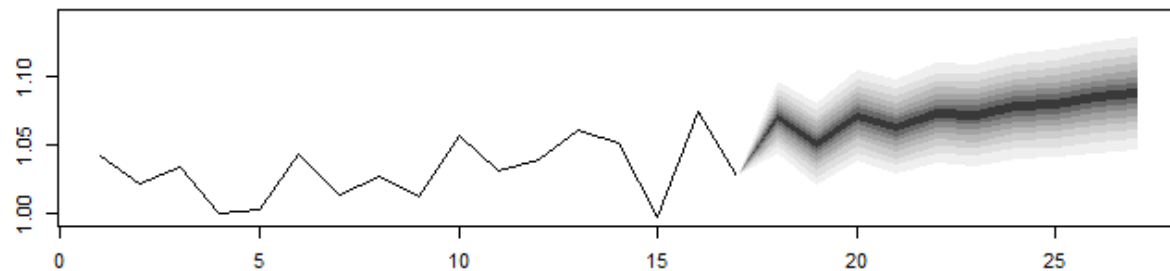


Orthogonal Impulse Response from KHumano

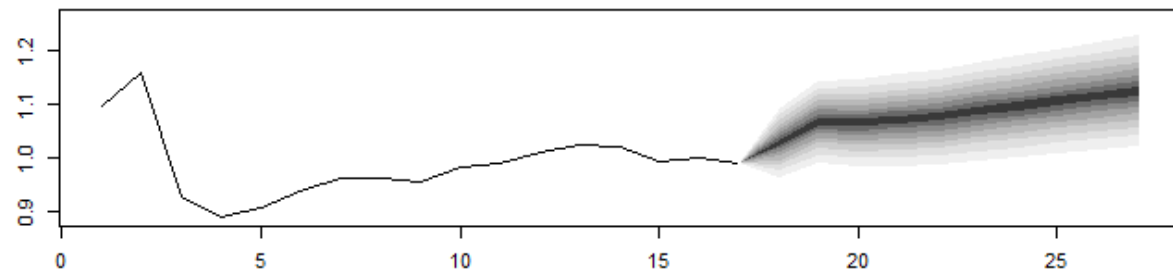


95 % Bootstrap CI, 100 runs

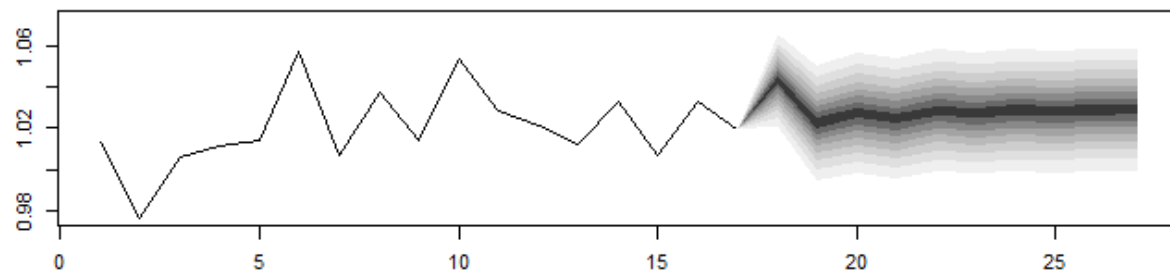
Fanchart for variable PIB



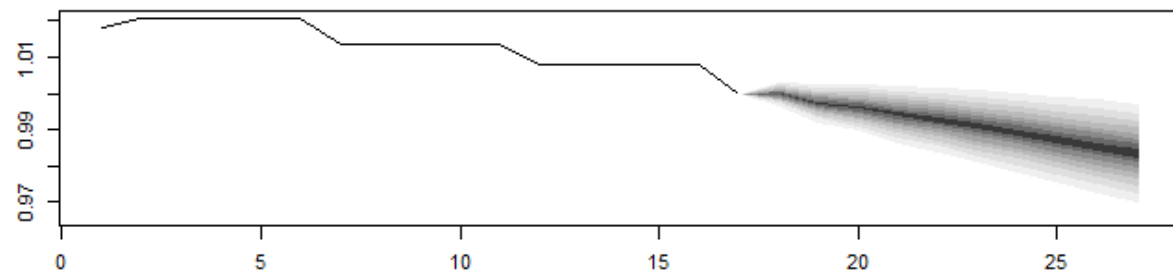
Fanchart for variable PTF



Fanchart for variable Emprego



Fanchart for variable KHumano



Fanchart for variable Cambio

