

# **GPEP**

**Grupo de Estudos e Pesquisa em Economia Política  
UFRGS – FCE – PPGE/ED**

**Texto para Discussão  
Outubro/2016**

## **ANÁLISE DE DADOS EM PAINEL PARA A TAXA DE LUCRO DAS PRINCIPAIS ECONOMIAS MUNDIAIS ENTRE 1963 E 2008**

**Leonel Toshio Clemente: Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Economia,  
área de concentração em Economia do Desenvolvimento, Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul (PPGE/ED | UFRGS). Bolsista CAPES.**

**Porto Alegre  
Outubro/2016**

## ANÁLISE DE DADOS EM PAINEL PARA A TAXA DE LUCRO DAS PRINCIPAIS ECONOMIAS MUNDIAIS ENTRE 1963 E 2008

Leonel Toshio Clemente

### 1 - INTRODUÇÃO

Este relatório de pesquisa apresenta os procedimentos utilizados para a estimação de um modelo em painel para a taxa de lucro das principais economias mundiais entre 1963 e 2008 e foi apresentado à disciplina de Microeconometria do PPGE-UFRGS, ministrada pelo Professor Hudson Torrent. Os dados utilizados são referentes ao período de 1963 a 2008 para 6 países: Canadá, França, Itália, Espanha, Reino Unido e Estados Unidos. Os critérios de seleção dos países e do período foram: a) qualidade dos dados de taxa de lucro, o que selecionou apenas países de qualidade A<sup>1</sup> de dados. b) Extensão máxima das séries temporais, optando apenas por países com dados entre 1963 e 2008. c) selecionaram-se os 6 países de maiores GDPs.

O objetivo deste relatório é desenvolver e analisar modelos de painel de dados de determinação da taxa de lucro média. Apenas Cockshott (2009) aplicou anteriormente análise de painel de dados para a taxa de lucro média, e identificou um atrator para a taxa de lucro. No presente trabalho, para verificar se houve emprego correto dos comandos no R, realizaram-se algumas estimações a por meio do Eviews 5.0 e compararam-se os resultados dos *softwares*. Na seção 2, inicialmente apresentam-se estimações por POLS, cujo objetivo era somente de exercício deste método de estimação e comparação dos resultados do R com os resultados obtidos pelo Eviews. Após verificar a convergência dos resultados no POLS, considerou-se a presença do componente não observável. Na seção 3 elegeram-se e testou-se o melhor modelo para explicar as variações da taxa de lucro.

As variáveis utilizadas nos modelos são:

V = Taxas de lucro

xrat = Exchange Rate to US\$

---

<sup>1</sup> A qualificação dos dados foi realizada por Marquetti (2014)

CGMP = Ratio of GNP to GDP (%)

PI = Price Level of Investment

PC = Price Level of Consumption

P = Price Level of GDP, G-K method (US = 100)

OPENC = Openness at Current Prices (%)

A fonte de dados das variáveis explanatórias é a tabela Penn World Tables, HESTON *et al.* (2010). Os dados referentes à variável explicada, a taxa de lucro, foram obtidos na tabela Extended Penn World Tables de Marquetti (2014).

## 2 ESTIMAÇÕES E ANÁLISE PRELIMINAR

Nesta seção são realizadas estimações pelo *software* Eviews 5.0 e R com o objetivo de verificar se os comandos utilizados e a imputação dos dados estão corretos. A verificação foi realizada por meio da comparação dos resultados do Eviews 5.0 com os do R. Os métodos discutidos e estimados são de Mínimos quadrados ordinários para dados em painel (POLS), Efeitos fixos (FE), Primeiras diferenças (FD) e efeitos aleatórios (RE).

### 2.1 ESTIMAÇÃO POR POLS

Aqui se apresenta o procedimento adotado para estimar o POLS, cujo objetivo era de exercício do método de estimação e comparação dos resultados do R com os resultados obtidos pelo Eviews 5.0. Não foram interpretados e nem utilizados os resultados da estimação por POLS porque se considera que a amostra de países não é homogênea e, assim, há componentes não observáveis que podem viesar a estimação por POLS.

Os comandos utilizados no R foram:

```
install.packages("foreign")
library(foreign)
?read.dta
??"estimation"
dados = read.dta(file="C:/Users/User/Desktop/painel hudson/dados da regressao de painel com 6 paises/pwp 6paises.dta",convert.factors=F)
```

```
head(dados)
reg1 = lm(v~1+cgnp+pc+pi+xrat+p+openc,data=dados)
summary(reg1)
```

Que gerou a seguinte estimação:

TABELA 1 – POLS ESTIMADO POR R

Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-4.09285	22.35895	-0.183	0.854899
cgnp	0.30604	0.22056	1.388	0.166440
pc	1.37269	0.20886	6.572	2.66e-10 ***
pi	0.50678	0.05244	9.664	< 2e-16 ***
xrat	1.83356	0.97434	1.882	0.060965 .
p	-1.82900	0.25178	-7.264	4.30e-12 ***
openc	0.05150	0.01538	3.350	0.000928 ***

Este resultado foi equivalente ao obtido pelo Eviews 5.0:

TABELA 2 – POLS ESTIMADO POR EIEWS 5.0

Dependent Variable: V  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 01/28/14 Time: 22:09  
 Sample: 1963 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (unbalanced) observations: 269

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CGNP	0.306042	0.220556	1.387593	0.1664
PC	1.372691	0.208859	6.572321	0.0000
PI	0.506776	0.052441	9.663688	0.0000
XRAT	1.833558	0.974339	1.881848	0.0610
P	-1.829004	0.251783	-7.264196	0.0000
OPENC	0.051500	0.015375	3.349544	0.0009
C	-4.092854	22.35895	-0.183052	0.8549
R-squared	0.343853	Mean dependent var		33.43860
Adjusted R-squared	0.328827	S.D. dependent var		4.342145
S.E. of regression	3.557309	Akaike info criterion		5.401563
Sum squared resid	3315.464	Schwarz criterion		5.495106
Log likelihood	-719.5103	F-statistic		22.88350
Durbin-Watson stat	0.130196	Prob(F-statistic)		0.000000

A partir deste procedimento pôde-se verificar que os dados foram

corretamente imputados e os comandos para o POLS foram corretamente escritos.

## 2.2 TRATAMENTO DO COMPONENTE NÃO OBSERVADO POR EFEITOS FIXOS (FE)

Nesta subseção trata o componente não observado por meio de efeitos fixos. Para verificar a correta aplicação dos comandos no R, realizou-se em paralelo a estimação de efeitos fixos pelo software Eviews 5.0.

Na Tabela 3 apresenta-se o resumo de resultados obtidos pelo Eviews 5.0 para a especificação da forma funcional linear da variável V contra PC, PI, XRAT, OPENC, com o termo constante:

TABELA 3 – FE ESTIMADO PELO EIEWS 5.0

Dependent Variable: V  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 01/29/14 Time: 20:08  
 Sample: 1963 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 276

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PC	0.030529	0.022514	1.355990	0.1763
PI	-0.014658	0.020541	-0.713604	0.4761
XRAT	10.18623	1.377846	7.392865	0.0000
OPENC	-0.286929	0.028045	-10.23089	0.0000
C	35.71721	1.420610	25.14216	0.0000

---

Effects Specification

---

Cross-section fixed (dummy variables)

---

Os resultados obtidos pelo R para os coeficientes são equivalentes aos obtidos na Tabela 3. Para tanto, aplicaram-se os comandos para o procedimento de Within e, a partir das variáveis transformadas, aplicou-se o estimados de mínimos quadrados, como segue:

```

reg1 = lm(v~1+xrat+openc+pc+pi,data=dados)
A1 = reg1$model
X = A1[,-1]
X = as.matrix(X)
y = A1[,1]
y = as.matrix(y)
T1 = 46
N1 = nrow(y)/T1
jt = matrix(1,nrow=T1,ncol=1)
lt = diag(1,nrow=T1,ncol=T1)
Qt = lt - jt%*%solve(t(jt)%*%jt)%*%t(jt)
ln = diag(1,nrow=N1,ncol=N1)
K1 = kronecker(ln,Qt)
y.fe = K1%*%y
X.fe = K1%*%X
beta.fe = solve(t(X.fe)%*%X.fe)%*%t(X.fe)%*%y.fe

```

Assim, foram obtidos os coeficientes angulares da regressão, como segue na Tabela 4:

TABELA 4 – FE ESTIMADO POR R

	row.names	V1
1	xrat	10.18622720
2	openc	-0.28692894
3	pc	0.03052885
4	pi	-0.01465789

Mesmo sabendo que a utilização da variância não robusta pode incorrer em equívocos nos testes de hipótese, a análise da significância dos coeficientes das variáveis PC e PI a partir da Tabela 3 gerou a reflexão sobre a especificação do modelo. Tendo em vista que PC e PI são preços dos bens de consumo e de capital, há possivelmente uma forte multicolinearidade entre as variáveis. Portanto, optou-se por realizar uma nova estimação utilizando apenas PI.

O resultado obtido pelo Eviews 5.0 para esta especificação com a razão de preços segue na Tabela 5:

TABELA 5 – ESTIMAÇÃO DE FE POR EIEWS 5.0 UTILIZANDO PI E CGNP

Dependent Variable: V  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 01/30/14 Time: 00:00  
 Sample: 1963 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (unbalanced) observations: 269

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PI	0.015172	0.012771	1.187977	0.2359
XRAT	11.74682	1.536986	7.642763	0.0000
OPENC	-0.276574	0.024265	-11.39827	0.0000
CGNP	0.626490	0.260806	2.402129	0.0170
C	-28.39738	26.56260	-1.069074	0.2860

#### Effects Specification

##### Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.566105	Mean dependent var	33.43860
Adjusted R-squared	0.551028	S.D. dependent var	4.342145
S.E. of regression	2.909470	Akaike info criterion	5.010285
Sum squared resid	2192.440	Schwarz criterion	5.143918
Log likelihood	-663.8834	F-statistic	37.54659
Durbin-Watson stat	0.249988	Prob(F-statistic)	0.000000

Ao tentar reproduzir esta regressão no R, o *software* gerou um erro no comando que indica o número de unidades cross-section:

T1 = 46

N1 = nrow(y)/T1

Ao utilizar estes comandos, o valor de N1 estimado não foi 6, mas foi 5,8. Desta forma, ocorreram problemas subsequentes no comando para o procedimento de Within, uma vez que K1 e y, assim como K1 e X, não tinham dimensões compatíveis para a multiplicação:

```
y.fe = K1%*%y
```

```
X.fe = K1%*%X
```

Após experimentar remover cada uma das variáveis isoladamente, verificou-se que a remoção da variável CGNP resolvia o problema na estimação de N1. Isso sugere que a regressão não pôde ser estimada na



especificação da Tabela 5 por causa da variável CGNP. Por este motivo, realizou-se a estimação sem a variável CGNP, como segue na Tabela 6:

TABELA 6 – ESTIMAÇÃO DE FE POR R UTILIZANDO PI

	row.names	V1
1	xrat	9.952978958
2	openc	-0.266493573
3	pi	0.007666063

Mesmo com a exclusão da variável CGNP os coeficientes obtidos no R tiveram mesmos sinais e tiveram valores próximos aos estimados no Eviews 5.0 com a inclusão da variável CGNP.

Para verificar se o procedimento está isento de erros, realizou-se a estimação da mesma especificação da Tabela 6 no Eviews 5.0, como segue na Tabela 7:

TABELA 7 – ESTIMAÇÃO DE FE POR EViews 5.0 UTILIZANDO PI

Dependent Variable: V  
Method: Panel Least Squares  
Date: 01/30/14 Time: 01:05  
Sample: 1963 2008  
Cross-sections included: 6  
Total panel (balanced) observations: 276

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PI	0.007666	0.012303	0.623123	0.5337
XRAT	9.952979	1.369212	7.269130	0.0000
OPENC	-0.266494	0.023689	-11.24955	0.0000
C	35.87713	1.417928	25.30251	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.580166	Mean dependent var	33.61999
Adjusted R-squared	0.567587	S.D. dependent var	4.447806
S.E. of regression	2.924795	Akaike info criterion	5.016391
Sum squared resid	2284.032	Schwarz criterion	5.134448
Log likelihood	-683.2620	F-statistic	46.12067
Durbin-Watson stat	0.237033	Prob(F-statistic)	0.000000

Nota-se que os resultados das estimativas dos coeficientes coincidem na estimação pelo R e pelo Eviews 5.0.

A partir do modelo da Tabela 6, realizar-se-á os testes de hipóteses com a matriz de variância e covariância não robusta, como se fez pelo Eviews 5.0 na Tabela 7 e, posteriormente, será utilizada a matriz de variância e covariância robusta.

Para a estimação da matriz de variância e covariância não robusta foram utilizados os seguintes comandos:

```
u.fe = y.fe - X.fe%*%beta.fe
> k = ncol(X.fe)
> sig2.u = sum(u.fe^2)/(N1*(T1-1)-k)
> var.b.fe = sig2.u*solve(t(X.fe)%*%X.fe)
```

Assim, utilizando o comando “sqrt(diag(var.b.fe))” foram selecionados os desvios padrões dos coeficientes das respectivas variáveis: XRAT (1.36921178) OPENC (0.02368926) e PI (0.01230264). A partir destas variâncias podem-se estimar as estatísticas t de *student* para cada coeficiente (simplesmente dividindo o valor do coeficiente por seu desvio padrão, uma vez que a hipótese nula testada é de que o coeficiente é zero) e verificar a significâncias dos parâmetros. As estatísticas t estimadas foram PI (0.623123), XRAT (7.269130), OPENC (-11.24955). Desta forma, tanto o coeficiente de XRAT quanto de OPENC são significativos a 95% de confiança, porém, o coeficiente de PI não é significativo.

Para fazer os testes de hipóteses com as variâncias robustas, foram utilizadas os seguintes comandos:

```

B1 = jt**%t(jt)
B2 = kronecker(ln,B1)
B3 = B2*(u.fe**%t(u.fe))
var.b.fe.rob                                     =
solve(t(X.fe)**%X.fe)**%(t(X.fe)**%B3**%X.fe)**%solve(t(X.fe)**%X.fe)
sqrt(diag(var.b.fe.rob))

```

As estimativas obtidas para os desvios padrões dos coeficientes das variáveis foram de XRAT (2.82617867), OPENC (0.04197577), PI (0.01989630). Estimando os testes t para XRAT ( $t=9.952978958/2.82617867$ ), OPENC ( $-0.266493573/0.04197577$ ), PI ( $0.007666063/0.01989630$ ) pode-se verificar que somente o coeficiente de PI é não significativo a 95% de significância.

A estimação realizada por Eviews 5.0 está resumida na Tabela 8, como segue:

TABELA 8 – SAÍDA DE EVIEWS 5.0 E TESTE DE HIPÓTESES UTILIZANDO A VARIÂNCIA ROBUSTA

Dependent Variable: V  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 02/03/14 Time: 22:36  
 Sample: 1963 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 276  
 White period standard errors & covariance (no d.f. correction)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	35.87713	3.193277	11.23521	0.0000
PI	0.007666	0.019896	0.385301	0.7003
XRAT	9.952979	2.826179	3.521709	0.0005
OPENC	-0.266494	0.041976	-6.348747	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.580166	Mean dependent var	33.61999
Adjusted R-squared	0.567587	S.D. dependent var	4.447806
S.E. of regression	2.924795	Akaike info criterion	5.016391
Sum squared resid	2284.032	Schwarz criterion	5.134448
Log likelihood	-683.2620	F-statistic	46.12067
Durbin-Watson stat	0.237033	Prob(F-statistic)	0.000000

Nota-se que os valores estimados para os desvios padrões dos coeficientes são exatamente iguais quando são estimados pelo R ou pelo Eviews 5.0. Para a estimação do componente não observado no R, realizaram-se os seguintes comandos:

```
C1 = kronecker(ln,jt)
dimnames(C1) = list(NULL,paste("N",1:N1,sep=""))
X1 = cbind(C1,X)
beta.c = solve(t(X1)%*%X1)%*%t(X1)%*%y
```

Assim foram obtidas as estimativas por R, apresentadas na Tabela 9:

TABELA 9 – ESTIMATIVAS DOS COMPONENTES NÃO OBSERVADOS E DOS COEFICIENTES ANGULARES<sup>2</sup>

	row.names	V1
1	N1	38.335673105
2	N2	34.773445283
3	N3	35.633528748
4	N4	34.922891231
5	N5	45.971169480
6	N6	25.626083722
7	xrat	9.952978958
8	openc	-0.266493573
9	pi	0.007666063

Por meio do Eviews 5.0 obteve-se:

TABELA 10 – ESTIMATIVAS PARA OS COMPONENTES NÃO OBSERVÁVEIS

Canada	2.458541
France	-1.103687
Italy	-0.243603
Spain	-0.954241
United Kingdom	10.09404
United States	-10.25105

No Eviews 5.0 são estimados os diferenciais de intercepto em relação à constante que é apresentada na regressão. Enquanto, por outro lado, no R são apresentados os valores dos interceptos de cada país. Porém, independentemente da forma de apresentação, os resultados obtidos são semelhantes, o que reforça as evidências de que o método de estimação por FE foi empregado corretamente.

Para testar a autocorrelação de resíduos, aplicou-se o teste LM no *software R* a partir dos comandos:

<sup>2</sup> Os N1, N2, N3, N4, N5, N6 referem-se respectivamente à Canadá, França, Itália, Espanha, Reino Unido e Estados Unidos.

```

C1 = cbind(rep(0,T1-1),diag(1,nrow=T1-1,ncol=T1-1))
C2 = cbind(diag(1,nrow=T1-1,ncol=T1-1),rep(0,T1-1))
et.fetest = kronecker(ln,C1)%*%u.fe
et.1.fetest = kronecker(ln,C2)%*%u.fe
reg.test = lm(et.fetest~0+et.1.fetest)
summary(reg.test)

lm(formula = et.fetest ~ 0 + et.1.fetest)

```

Assim, obteve-se o seguinte resultado:

```

Residuals:
  Min   1Q Median   3Q   Max
-4.9901 -0.8437 -0.0219  0.7035  5.5229

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
et.1.fetest  0.83844   0.02785   30.1 <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.325 on 269 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7711,    Adjusted R-squared:  0.7702
F-statistic: 906.1 on 1 and 269 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Desta forma, há evidência de autocorrelação de resíduos no modelo de FE ao nível de 5% de significância.

### 2.3 ESTIMAÇÃO POR PRIMEIRAS DIFERENÇAS (FD)

A estimação por primeiras diferenças resolve o problema do componente não observado. Ao aplicar a primeira diferença nas séries no tempo, excluem-se os diferenciais de intercepto entre as unidades cross-section. Primeiramente a estimação foi feita por Eviews 5.0, como segue:

TABELA 11 – MODELO FD ESTIMADO POR EViews 5.0

Dependent Variable: D(V)  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 01/30/14 Time: 12:09  
 Sample (adjusted): 1964 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 270

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PI)	-0.040078	0.020877	-1.919706	0.0560
D(XRAT)	-2.922408	2.210858	-1.321843	0.1874
D(OPENC)	0.037355	0.033258	1.123204	0.2624
R-squared	-0.019811	Mean dependent var		-0.244767
Adjusted R-squared	-0.027450	S.D. dependent var		1.195465
S.E. of regression	1.211761	Akaike info criterion		3.233076
Sum squared resid	392.0536	Schwarz criterion		3.273058
Log likelihood	-433.4652	F-statistic		-2.593354
Durbin-Watson stat	1.268143	Prob(F-statistic)		1.000000

Para estimar o FD por R, foram aplicados os seguintes comandos:

```
T1 = 46
N1 = nrow(y)/T1
D1 = matrix(0,nrow=T1-1,ncol=T1)
for(i in 1:(T1-1)){
  D1[i,i:(i+1)]=c(-1,1)
}
In = diag(1,nrow=N1,ncol=N1)
K1 = kronecker(In,D1)
y.fd = K1%*%y
X.fd = K1%*%X
beta.fd = solve(t(X.fd)%*%X.fd)%*%t(X.fd)%*%y.fd
```

Assim, as estimativas para os coeficientes angulares obtidas por R foram:

TABELA 12 – MODELO FD ESTIMADO POR R

	row.names	V1
1	xrat	-2.92240802
2	openc	0.03735521
3	pi	-0.04007844

Estes valores estimados para os coeficientes coincidem com o modelo FD estimado no Eviews 5.0, apresentado na Tabela 11.

Para estimar a matriz de variância não robusta por R, aplicaram-se os comandos:

```
e.fd = y.fd - X.fd***beta.fd
k = ncol(X.fd)
sig2.e = sum(e.fd^2)/(N1*(T1-1)-k)
var.b.fd = sig2.e*solve(t(X.fd)**X.fd)
sqrt(diag(var.b.fd))
```

Os desvios padrões obtidos para os coeficientes foram:

TABELA 13 – DESVIOS PADRÕES DOS COEFICIENTES DO FD POR R

	xrat	openc	pi
	2.21085820	0.03325774	0.02087738

Assim, os valores das estatísticas t para os coeficientes são:

TABELA 14 – ESTATÍSTICAS T DOS COEFICIENTES DO FD POR R

	xrat	openc	pi
	-1,32	1,12	1,91

A partir dos testes t, não há evidência de significância à 95% de confiança para nenhum dos coeficientes estimados. Porém, o uso da variância não robusta pode implicar equívocos nos testes de hipótese. Portanto, estimou-se a matriz de variância robusta, primeiramente no Eviews 5.0, como segue na Tabela 15:



TABELA 15 – MODELO FD POR EIEWS COM VARIÂNCIA ROBUSTA

Dependent Variable: D(V)  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 01/30/14 Time: 13:18  
 Sample (adjusted): 1964 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 270  
 White period standard errors & covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PI)	-0.040078	0.013096	-3.060342	0.0024
D(XRAT)	-2.922408	1.287046	-2.270632	0.0240
D(OPENC)	0.037355	0.046049	0.811202	0.4180
R-squared	-0.019811	Mean dependent var	-0.244767	
Adjusted R-squared	-0.027450	S.D. dependent var	1.195465	
S.E. of regression	1.211761	Akaike info criterion	3.233076	
Sum squared resid	392.0536	Schwarz criterion	3.273058	
Log likelihood	-433.4652	F-statistic	-2.593354	
Durbin-Watson stat	1.268143	Prob(F-statistic)	1.000000	

A estimação da variância robusta a partir do R foi feita por meio dos seguintes comandos:

```
B1 = matrix(1,nrow=T1-1,ncol=T1-1)
B2 = kronecker(ln,B1)
B3 = B2*(e.fd%*%t(e.fd))
var.b.fd.rob =
solve(t(X.fd)%*%X.fd)%*%(t(X.fd)%*%B3%*%X.fd)%*%solve(t(X.fd)%*%X.fd)
sqrt(diag(var.b.fd.rob))
```

Assim, a partir do R, foram obtidas as seguintes estimativas para os desvios padrões dos coeficientes:

TABELA 16 - DESVIOS PADRÕES ROBUSTOS DOS COEFICIENTES DO FD POR R

xrat	openc	pi
1.27987564	0.04579264	0.01302311

TABELA 17 – ESTATÍSTICAS T A PARTIR DE DESVIO PADRÕES ROBUSTOS DOS COEFICIENTES DO FD POR R

xrat	openc	pi
2,2992	0,8222	3,0721

Assim, comparando os resultados do R, apresentados nas Tabelas 16 e Tabela 17, com os resultados do Eviews 5.0, na Tabela 15, pôde-se constatar que há pequenas diferenças nos valores estimados para os desvios padrões robustos e, por conseguinte, para as estatísticas t. Esta diferença decorre da especificação automática da matriz de variância robusta do Eviews 5.0, que utiliza “*d.f. corrected*”. Porém, nenhuma destas diferenças mudou as conclusões dos testes de significância dos coeficientes. A partir da variância robusta, constatou-se significância dos coeficientes angulares das variáveis explanatórias XRAT e PI, mas não foi significativo o coeficiente da variável OPENC.

Para realizar o teste LM de autocorrelação de resíduo no *software R*, aplicaram-se os comandos<sup>3</sup>:

```
C1 = cbind(rep(0,T1-2),diag(1,nrow=T1-2,ncol=T1-2))
C2 = cbind(diag(1,nrow=T1-2,ncol=T1-2),rep(0,T1-2))
et.test = kronecker(ln,C1)%*%e.fd
et.1.test = kronecker(ln,C2)%*%e.fd
reg.test = lm(et.test~0+et.1.test)
summary(reg.test)
```

Assim, obteve-se o seguinte resultado:

```
lm(formula = et.test ~ 0 + et.1.test)
Residuals:
    Min     1Q   Median     3Q      Max
-4.1708 -0.7949 -0.2169  0.4541  5.2165

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
et.1.test  0.35232    0.05706   6.175 2.5e-09 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.116 on 263 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1266,    Adjusted R-squared:  0.1233
F-statistic: 38.13 on 1 and 263 DF, p-value: 2.499e-09
```

Desta forma, a partir do p-valor do teste F, há evidência de autocorrelação de resíduos no modelo de FD ao nível de 5% de significância.

<sup>3</sup> Nota: neste teste em FD perdem-se dois elementos da amostra. Um é perdido na diferenciação da série, e outro é perdido na formulação do teste.

## 2.4 TRATAMENTO DO COMPONENTE NÃO OBSERVADO POR EFEITOS ALEATÓRIOS (RE)

Tendo em vista que a estimação de modelo de RE assume a premissa de que o componente não observável é ortogonal às variáveis explicativas, optou-se por não estimar o modelo. Não há possibilidade, do ponto de vista teórico, de que o componente não observável (que capta elementos culturais, tradições de política econômica, convenções sociais formais e informais, diferenças geográficas, e etc.) seja não correlacionado com as variáveis de taxa de câmbio, de abertura econômica e de preços dos investimentos. Portanto, optou-se por não realizar estimações desta classe de modelos de RE.

## 2.5 CONCLUSÕES DA ANÁLISE PRÉVIA

A estimação por POLS teve o objetivo somente de exercício do método. Os resultados obtidos pelo Eviews 5.0 convergem com os do R.

A estimação dos coeficientes da regressão por FE no Eviews e no R geraram mesmos resultados. Porém, na estimação da variância robusta os valores divergiram, mas não afetaram os resultados dos testes de hipóteses a 5% de nível de significância. Neste modelo realizou-se o teste LM de autocorrelação de resíduo, o qual detectou ao nível de 95% de confiança, presença de autocorrelação de resíduo.

No modelo FD, a estimação dos coeficientes da regressão por no Eviews e no R geraram mesmos resultados. Somente houve diferença na estimação da variância robusta em função da correção (*d.f. corrected*) do Eviews 5.0. A aplicação do teste LM de autocorrelação de resíduo no modelo FD rejeitou a hipótese nula de ausência de autocorrelação ao nível de 95% de confiança.

Para uma análise mais abalizada acerca da autocorrelação de resíduo nos modelos FD e FE, se faz necessário verificar a ordem de integração das variáveis do modelo e verificar se o resíduo de cada modelo é estacionário. Isso porque a autocorrelação de resíduo pode ter causa na não

estacionariedade do resíduo. Na seção 3 serão verificadas as ordens de integração das séries e, após as estimações dos modelos, serão realizados testes de estacionariedade de resíduo.

### 3 ESTIMAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO MODELO DE DETERMINAÇÃO DA TAXA DE LUCRO

Nesta seção serão estimados modelos da classe FD e FE em diversas especificações com o objetivo de encontrar o melhor modelo para a determinação da taxa de lucro. O melhor modelo, ou seja, o de melhor ajustamento, o mais compatível com a teoria, e que gera resíduos estacionários não autocorrelacionados. Este modelo será interpretado e analisado.

Em função da praticidade oferecida pelo *software* Eviews 5.0, optou-se por realizar as experimentações de especificações neste *software*.

#### 3.1 ANÁLISE DE ESTACIONARIEDADE DAS SÉRIES

Nesta sub-seção serão realizados testes de estacionariedade das séries utilizadas no modelo. O teste utilizado será o ADF, estimado por Eviews 5.0 e comparado à estatística Qui-quadrado. A primeira série analisada será a taxa de lucro e, posteriormente, as séries das variáveis explicativas.

A especificação do teste ADF - Fisher Chi-square<sup>4</sup> incluiu intercepto nas equações, o que, no caso dos testes individuais de raiz unitária, é equivalente ao efeito fixo. Na Tabela 18 apresentam-se os testes de estacionariedade para a série taxa de lucro dos 6 países analisados.

---

<sup>4</sup> As probabilidades do teste de Fisher são computadas usando uma distribuição Qui-Quadrado assintótica. O teste ADF tem como hipótese nula a presença de raiz unitária e estima a autocorrelação a partir de defasagens (Eviews Guide, p.524)

TABELA 18 – TESTE ADF PARA V EM NÍVEL

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:25

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 264

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	18.1321	0.1117

Intermediate ADF test results V

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.3407	1	1	44
France	0.1386	1	1	44
Italy	0.4297	1	1	44
Spain	0.2039	1	1	44
United Kingdom	0.1250	1	1	44
United States	0.2235	1	1	44

Para verificar a ordem de integração da variável taxa de lucro, realizou-se novamente o teste ADF de estacionariedade para a série em primeira diferença, como segue na Tabela 19:

TABELA 19 – TESTE ADF PARA V EM PRIMEIRA DIFERENÇA

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:26

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 258

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	61.4530	0.0000

---

Intermediate ADF test results D(V)

---

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0014	1	1	43
France	0.0505	1	1	43
Italy	0.0016	1	1	43
Spain	0.0623	1	1	43
United Kingdom	0.0019	1	1	43
United States	0.0033	1	1	43

Em primeira diferença a variável Taxa de lucro ( $v$ ) tornou-se estacionária.

A verificação da estacionariedade das variáveis explicativas também utilizará o teste ADF - Fisher Chi-square. Para a série PC, estão apresentados os resultados do teste na Tabela 20.

TABELA 20 – TESTE ADF PARA PC EM NÍVEL

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:27

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 264

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	15.6119	0.2097

Intermediate ADF test results PC				
Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0419	1	1	44
France	0.1717	1	1	44
Italy	0.6310	1	1	44
Spain	0.5285	1	1	44
United Kingdom	0.2169	1	1	44
United States	0.7822	1	1	44

Nota-se, a partir da Tabela 20, que o teste de estacionariedade ADF - Fisher Chi-square para a série PC em nível não rejeitou a hipótese de raiz unitária ao nível de 5% de significância. Na Tabela 21 apresenta-se o teste ADF - Fisher Chi-square para série PC em primeira diferença:



TABELA 21 – TESTE ADF PARA PC EM PRIMEIRA DIFERENÇA

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:28

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 258

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	68.7704	0.0000

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results D(PC)

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0146	1	1	43
France	0.0010	1	1	43
Italy	0.0009	1	1	43
Spain	0.0017	1	1	43
United Kingdom	0.0013	1	1	43
United States	0.0424	1	1	43

A análise da Tabela 21 constata que a primeira diferença tornou a série PC estacionária.

Na Tabela 22 estão os resultados do teste ADF - Fisher Chi-square para a série PI em nível.

TABELA 22 – TESTE ADF PARA PI EM NÍVEL

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:29

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 264

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	19.3087	0.0813

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results PI

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.6175	1	1	44
France	0.0610	1	1	44
Italy	0.3774	1	1	44
Spain	0.5474	1	1	44
United Kingdom	0.0087	1	1	44
United States	0.9492	1	1	44

Constatou-se, a partir da Tabela 22, que a série PI em nível é não estacionária. Então se realizou novamente o teste ADF de estacionariedade para a série em primeira diferença, como segue na Tabela 23:

TABELA 23 – TESTE ADF PARA PI EM PRIMEIRA DIFERENÇA

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:30

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 258

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	75.1296	0.0000

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results D(PI)

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0222	1	1	43
France	0.0012	1	1	43
Italy	0.0005	1	1	43
Spain	0.0015	1	1	43
United Kingdom	0.0007	1	1	43
United States	0.0034	1	1	43

A análise do p-valor do teste indica que a primeira diferença tornou a série PI estacionária ao nível de 95% de confiança.

Para a série OPENC em nível, estão apresentados os resultados do teste ADF na Tabela 24.

TABELA 24 – TESTE ADF PARA OPENC EM NÍVEL

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:31

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 264

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	4.77854	0.9650

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Intermediate ADF test results OPENC

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.6120	1	1	44
France	0.6484	1	1	44
Italy	0.7609	1	1	44
Spain	0.8464	1	1	44
United Kingdom	0.3795	1	1	44
United States	0.9456	1	1	44

Constatou-se, ao nível de 95% de confiança, que a série OPENC em nível é não estacionária. Então se realizou novamente o teste ADF de estacionariedade para a série em primeira diferença, como segue na Tabela 25:

TABELA 25 – TESTE ADF PARA OPENC EM PRIMEIRA DIFERENÇA

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:32

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 258

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	91.4989	0.0000

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results D(OPENC)

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0105	1	1	43
France	0.0001	1	1	43
Italy	0.0003	1	1	43
Spain	0.0034	1	1	43
United Kingdom	0.0000	1	1	43
United States	0.0006	1	1	43

Depois de tomada a primeira diferença a série OPENC tornou-se estacionária.

Para a série XRAT em nível, estão apresentados os resultados do teste ADF na Tabela 26.

TABELA 26 – TESTE ADF PARA XRAT EM NÍVEL

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:33

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 220

Cross-sections included: 5 (1 dropped)

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	17.6748	0.0607

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Intermediate ADF test results XRAT

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.2649	1	1	44
France	0.0397	1	1	44
Italy	0.4144	1	1	44
Spain	0.2689	1	1	44
United Kingdom	0.1240	1	1	44
United States	Dropped from Test			

Ao nível de 95% de confiança pode-se afirmar que não se rejeita a hipótese nula de raiz unitária na série XRAT em nível. Para a série em primeira diferença, os resultados estão resumidos na Tabela 27:

TABELA 27 – TESTE ADF PARA XRAT EM PRIMEIRA DIFERENÇA

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:34

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 215

Cross-sections included: 5 (1 dropped)

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	58.7396	0.0000

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results D(XRAT)

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0134	1	1	43
France	0.0014	1	1	43
Italy	0.0022	1	1	43
Spain	0.0037	1	1	43
United Kingdom	0.0012	1	1	43
United States	Dropped from Test			

A série XRAT em primeira diferença, ao nível de 95% de confiança, é estacionária.

Tendo em vista a possibilidade de trabalhar com a razão de preços PI/PC, realizou-se o teste de estacionariedade na série gerada pela divisão PI/PC, nomeada de PIPC:

TABELA 28 – TESTE ADF PARA PIPC EM NÍVEL

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:36

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 264

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	4.48104	0.9731

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results PIPC

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.7963	1	1	44
France	0.6895	1	1	44
Italy	0.5874	1	1	44
Spain	0.3927	1	1	44
United Kingdom	0.8846	1	1	44
United States	0.9498	1	1	44

Ao nível de 95% de confiança, não se rejeita a hipótese nula de raiz unitária na série PIPC. Então se realizou novamente o teste na série diferenciada.



TABELA 29 – TESTE ADF PARA PIPC EM PRIMEIRA DIFERENÇA

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:38

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 258

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	86.6748	0.0000

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results D(PIPC)

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0007	1	1	43
France	0.0000	1	1	43
Italy	0.0001	1	1	43
Spain	0.0023	1	1	43
United Kingdom	0.0062	1	1	43
United States	0.0073	1	1	43

Na série PIPC em primeira diferença não há raiz unitária com 95% de confiança.

Considera-se a possibilidade de utilizar a multiplicação de XRAT por OPENC como variável explanatória. Portanto, realizou-se o teste ADF para esta série resultante da multiplicação, a qual foi intitulada de XRATOPENC.

TABELA 30 – TESTE ADF PARA XRATOPENC EM NÍVEL

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:41

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 264

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	12.1652	0.4325

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results XRATOPENC

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.4062	1	1	44
France	0.1529	1	1	44
Italy	0.4924	1	1	44
Spain	0.4496	1	1	44
United Kingdom	0.1755	1	1	44
United States	0.9456	1	1	44

Nota-se, a partir da Tabela 30, que o teste de estacionariedade ADF - Fisher Chi-square para a série XRATOPENC em nível não rejeitou a hipótese de raiz unitária ao nível de 5% de significância. Na Tabela 31 apresenta-se o teste ADF - Fisher Chi-square para série XRATOPENC em primeira diferença:

TABELA 31 – TESTE ADF PARA XRATOPENC EM PRIMEIRA DIFERENÇA

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Date: 01/31/14 Time: 16:41

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User specified lags at: 1

Total (balanced) observations: 258

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	79.3816	0.0000

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results D(XRATOPENC)

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0404	1	1	43
France	0.0005	1	1	43
Italy	0.0003	1	1	43
Spain	0.0034	1	1	43
United Kingdom	0.0004	1	1	43
United States	0.0006	1	1	43

No teste ADF para a série XRATOPENC diferenciada se rejeitou a hipótese de raiz unitária ao nível de 5% de significância.

Portanto pode-se considerar que todas de dados utilizadas nos modelos são integradas de primeira ordem.

### 3.2 ESTIMAÇÃO POR FE

Os modelos estimados por FE para explicar a variável V utilizarão as variáveis explanatórias: pi, pc, xrat, openc. Nas variáveis originais serão experimentadas as formas funcionais log-log, log-lin e lin-log. Nos modelos serão experimentadas as variáveis PIPC ao invés de PI e PC, e XRATOPENC no lugar das variáveis XRAT e OPENC. A exposição dos resultados será feita a partir das saídas do Eviews 5.0. O primeiro modelo apresentado é uma

especificação da forma funcional linear com as explanatórias PI, PC, XRAT, OPENC.

TABELA 32 – MODELO FE 1: LIN-LIN COM EXPLANATÓRIAS PI, PC, XRAT, OPENC

Dependent Variable: V  
Method: Panel Least Squares  
Date: 02/03/14 Time: 14:52  
Sample: 1963 2008  
Cross-sections included: 6  
Total panel (balanced) observations: 276  
White period standard errors & covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	35.71721	3.164082	11.28833	0.0000
PI	-0.014658	0.046141	-0.317674	0.7510
PC	0.030529	0.059599	0.512237	0.6089
XRAT	10.18623	2.855584	3.567126	0.0004
OPENC	-0.286929	0.068937	-4.162164	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.583048	Mean dependent var	33.61999
Adjusted R-squared	0.568941	S.D. dependent var	4.447806
S.E. of regression	2.920212	Akaike info criterion	5.016749
Sum squared resid	2268.352	Schwarz criterion	5.147923
Log likelihood	-682.3113	F-statistic	41.32923
Durbin-Watson stat	0.244298	Prob(F-statistic)	0.000000

O segundo modelo, Modelo FE 2, utilizada forma funcional lin-lin, assim como o Modelo FE 1, mas substituiu PI e PC por PIPC, como segue na Tabela 33:

TABELA 33 – MODELO FE 2: LIN-LIN COM EXPLANATÓRIAS PIPC, XRAT, OPENC

Dependent Variable: V

Method: Panel Least Squares

Date: 02/03/14 Time: 15:44

Sample: 1963 2008

Cross-sections included: 6

Total panel (balanced) observations: 276

White period standard errors &amp; covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	38.11992	5.837802	6.529842	0.0000
PIPC	-1.301969	4.311886	-0.301949	0.7629
XRAT	9.889700	2.827413	3.497791	0.0005
OPENC	-0.273618	0.054315	-5.037611	0.0000

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.580271	Mean dependent var	33.61999
Adjusted R-squared	0.567695	S.D. dependent var	4.447806
S.E. of regression	2.924429	Akaike info criterion	5.016141
Sum squared resid	2283.460	Schwarz criterion	5.134197
Log likelihood	-683.2274	F-statistic	46.14058
Durbin-Watson stat	0.240633	Prob(F-statistic)	0.000000

O Modelo FE 3 utilizada forma funcional lin-lin, mas substituiu XRAT e OPENC por XRATOPENC:

TABELA 34 – MODELO FE 3: LIN-LIN COM EXPLANATÓRIAS PI, PC, XRATOPENC

Dependent Variable: V

Method: Panel Least Squares

Date: 02/03/14 Time: 15:46

Sample: 1963 2008

Cross-sections included: 6

Total panel (balanced) observations: 276

White period standard errors &amp; covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	37.43056	4.180194	8.954264	0.0000
PI	0.027014	0.065328	0.413508	0.6796
PC	-0.052884	0.057628	-0.917667	0.3596
XRATOPENC	-0.040652	0.032455	-1.252555	0.2115

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.430458	Mean dependent var	33.61999
Adjusted R-squared	0.413393	S.D. dependent var	4.447806
S.E. of regression	3.406586	Akaike info criterion	5.321364
Sum squared resid	3098.489	Schwarz criterion	5.439420
Log likelihood	-725.3482	F-statistic	25.22473
Durbin-Watson stat	0.135010	Prob(F-statistic)	0.000000

O Modelo FE 4 utilizada forma funcional lin-lin e utiliza como explanatória PIPC e XRATOPENC:

TABELA 35 – MODELO FE 4: LIN-LIN COM EXPLANATÓRIAS PIPC, XRATOPENC

Dependent Variable: V  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 02/03/14 Time: 15:48  
 Sample: 1963 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 276  
 White period standard errors & covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	31.33902	5.890639	5.320140	0.0000
PIPC	3.824887	5.304732	0.721033	0.4715
XRATOPENC	-0.039791	0.033827	-1.176308	0.2405

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.423869	Mean dependent var	33.61999
Adjusted R-squared	0.408821	S.D. dependent var	4.447806
S.E. of regression	3.419836	Akaike info criterion	5.325619
Sum squared resid	3134.335	Schwarz criterion	5.430559
Log likelihood	-726.9355	F-statistic	28.16745
Durbin-Watson stat	0.139369	Prob(F-statistic)	0.000000

O Modelo FE 5 utiliza a forma funcional lin-log e as variáveis PI, PC, XRAT e OPENC:

TABELA 36 – MODELO FE 5: lin-log COM EXPLANATÓRIAS PI, PC, XRAT, OPENC

Dependent Variable: V  
Method: Panel Least Squares  
Date: 02/03/14 Time: 15:51  
Sample: 1963 2008  
Cross-sections included: 6  
Total panel (balanced) observations: 276  
White period standard errors & covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	79.60941	8.394503	9.483517	0.0000
LOG(PI)	-4.231726	4.682808	-0.903673	0.3670
LOG(PC)	3.943137	5.133501	0.768119	0.4431
LOG(XRAT)	6.855256	1.062703	6.450770	0.0000
LOG(OPENC)	-11.83273	1.558969	-7.590100	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.656618	Mean dependent var	33.61999
Adjusted R-squared	0.645000	S.D. dependent var	4.447806
S.E. of regression	2.650086	Akaike info criterion	4.822620
Sum squared resid	1868.106	Schwarz criterion	4.953794
Log likelihood	-655.5216	F-statistic	56.51646
Durbin-Watson stat	0.285813	Prob(F-statistic)	0.000000

O Modelo FE 6 utiliza a forma funcional lin-log e as variáveis PIPC, XRAT e OPENC:



TABELA 37 – MODELO FE 6: LIN-LOG COM EXPLANATÓRIAS PIPC, XRAT, OPENC

Dependent Variable: V

Method: Panel Least Squares

Date: 02/03/14 Time: 15:53

Sample: 1963 2008

Cross-sections included: 6

Total panel (balanced) observations: 276

White period standard errors &amp; covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	78.55413	5.751211	13.65871	0.0000
LOG(PIPC)	-4.194524	4.665546	-0.899043	0.3694
LOG(XRAT)	6.833527	1.095027	6.240507	0.0000
LOG(OPENC)	-11.89784	1.586088	-7.501374	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.656510	Mean dependent var	33.61999	
Adjusted R-squared	0.646218	S.D. dependent var	4.447806	
S.E. of regression	2.645535	Akaike info criterion	4.815689	
Sum squared resid	1868.694	Schwarz criterion	4.933745	
Log likelihood	-655.5650	F-statistic	63.78946	
Durbin-Watson stat	0.285379	Prob(F-statistic)	0.000000	

O Modelo FE 7 utiliza a forma funcional lin-log e as variáveis PI, PC, XRATOPENC:

TABELA 38 – MODELO FE 7: LIN-LOG COM EXPLANATÓRIAS PI, PC, XRATOPENC

Dependent Variable: V

Method: Panel Least Squares

Date: 02/03/14 Time: 15:54

Sample: 1963 2008

Cross-sections included: 6

Total panel (balanced) observations: 276

White period standard errors &amp; covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	46.00707	12.65814	3.634585	0.0003
LOG(PI)	3.073137	5.157921	0.595809	0.5518
LOG(PC)	-4.724392	4.642689	-1.017598	0.3098
LOG(XRATOPENC)	-1.447402	1.168489	-1.238696	0.2165

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.436777	Mean dependent var	33.61999
Adjusted R-squared	0.419902	S.D. dependent var	4.447806
S.E. of regression	3.387635	Akaike info criterion	5.310206
Sum squared resid	3064.111	Schwarz criterion	5.428263
Log likelihood	-723.8085	F-statistic	25.88220
Durbin-Watson stat	0.135285	Prob(F-statistic)	0.000000

O Modelo FE 8 utiliza a forma funcional lin-log e as variáveis PIPC, XRAT e OPENC:

TABELA 39 – MODELO FE 8: LIN-LOG COM EXPLANATÓRIAS PIPC, XRATOPENC

Dependent Variable: V  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 02/03/14 Time: 15:55  
 Sample: 1963 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 276  
 White period standard errors & covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	39.45077	4.521989	8.724208	0.0000
LOG(PIPC)	3.386461	4.658761	0.726902	0.4679
LOG(XRATOPENC)	-1.684612	1.363839	-1.235198	0.2178

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.433200	Mean dependent var	33.61999
Adjusted R-squared	0.418395	S.D. dependent var	4.447806
S.E. of regression	3.392031	Akaike info criterion	5.309292
Sum squared resid	3083.574	Schwarz criterion	5.414231
Log likelihood	-724.6823	F-statistic	29.26138
Durbin-Watson stat	0.140197	Prob(F-statistic)	0.000000

O Modelo FE 9 utiliza a forma funcional log-log e as variáveis PI, PC, XRAT e OPENC:

TABELA 40 – MODELO FE 9: LOG-LOG COM EXPLANATÓRIAS PI, PC, XRAT, OPENC

Dependent Variable: LOG(V)

Method: Panel Least Squares

Date: 02/03/14 Time: 15:59

Sample: 1963 2008

Cross-sections included: 6

Total panel (balanced) observations: 276

White period standard errors &amp; covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.894542	0.260658	18.77762	0.0000
LOG(PI)	-0.151924	0.139637	-1.087992	0.2776
LOG(PC)	0.143857	0.155024	0.927966	0.3543
LOG(XRAT)	0.214958	0.031803	6.759002	0.0000
LOG(OPENC)	-0.357648	0.045597	-7.843651	0.0000

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.658912	Mean dependent var	3.506530
Adjusted R-squared	0.647371	S.D. dependent var	0.131020
S.E. of regression	0.077803	Akaike info criterion	-2.233709
Sum squared resid	1.610189	Schwarz criterion	-2.102535
Log likelihood	318.2518	F-statistic	57.09526
Durbin-Watson stat	0.310071	Prob(F-statistic)	0.000000

O Modelo FE 10 utiliza a forma funcional log-log e as variáveis PIPC, XRAT, OPENC:

TABELA 41 – MODELO FE 10: LOG-LOG COM EXPLANATÓRIAS PIPC, XRAT, OPENC

Dependent Variable: LOG(V)

Method: Panel Least Squares

Date: 02/03/14 Time: 16:00

Sample: 1963 2008

Cross-sections included: 6

Total panel (balanced) observations: 276

White period standard errors &amp; covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.865042	0.168537	28.86628	0.0000
LOG(PIPC)	-0.150884	0.139393	-1.082437	0.2800
LOG(XRAT)	0.214351	0.032501	6.595156	0.0000
LOG(OPENC)	-0.359468	0.046718	-7.694487	0.0000

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.658815	Mean dependent var	3.506530
Adjusted R-squared	0.648592	S.D. dependent var	0.131020
S.E. of regression	0.077668	Akaike info criterion	-2.240670
Sum squared resid	1.610648	Schwarz criterion	-2.122613
Log likelihood	318.2124	F-statistic	64.44573
Durbin-Watson stat	0.309579	Prob(F-statistic)	0.000000

O Modelo FE 11 utiliza a forma funcional log-log e as variáveis PI, PC, XRATOPENC:

TABELA 42 – MODELO FE 11: LOG-LOG COM EXPLANATÓRIAS PI, PC, XRATOPENC

Dependent Variable: LOG(V)

Method: Panel Least Squares

Date: 02/03/14 Time: 16:00

Sample: 1963 2008

Cross-sections included: 6

Total panel (balanced) observations: 276

White period standard errors &amp; covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.864956	0.387871	9.964549	0.0000
LOG(PI)	0.071899	0.158823	0.452699	0.6511
LOG(PC)	-0.121719	0.140222	-0.868046	0.3861
LOG(XRATOPENC)	-0.039438	0.035206	-1.120207	0.2636

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.421059	Mean dependent var	3.506530
Adjusted R-squared	0.403712	S.D. dependent var	0.131020
S.E. of regression	0.101173	Akaike info criterion	-1.711895
Sum squared resid	2.733032	Schwarz criterion	-1.593838
Log likelihood	245.2415	F-statistic	24.27335
Durbin-Watson stat	0.140822	Prob(F-statistic)	0.000000

O Modelo FE 12 utiliza a forma funcional log-log e as variáveis PIPC, XRATOPENC:

TABELA 43 – MODELO FE 12: LOG-LOG COM EXPLANATÓRIAS PIPC, XRATOPENC

Dependent Variable: LOG(V)

Method: Panel Least Squares

Date: 02/03/14 Time: 16:01

Sample: 1963 2008

Cross-sections included: 6

Total panel (balanced) observations: 276

White period standard errors & covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.667146	0.135972	26.96993	0.0000
LOG(PIPC)	0.081352	0.143113	0.568448	0.5702
LOG(XRATOPENC)	-0.046595	0.040971	-1.137262	0.2564

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.417306	Mean dependent var	3.506530
Adjusted R-squared	0.402086	S.D. dependent var	0.131020
S.E. of regression	0.101311	Akaike info criterion	-1.712679
Sum squared resid	2.750749	Schwarz criterion	-1.607740
Log likelihood	244.3498	F-statistic	27.41892
Durbin-Watson stat	0.145652	Prob(F-statistic)	0.000000

Para verificar se os resíduos dos modelos propostos são estacionários, realizou-se o teste ADF para os resíduos dos modelos. Na Tabela 44 apresenta-se o resumo dos testes ADF para todos os modelos apresentados nesta subseção 3.2.

TABELA 44 - TESTES ADF FISHER CHI-SQUARE

---

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)  
Date: 02/03/14 Time: 22:42  
Sample: 1963 2008  
Exogenous variables: Individual effects  
User specified lags at: 1  
Total (balanced) observations: 264  
Cross-sections included: 6

---

Method ADF - Fisher Chi-square	Prob.**
MODELO FE 1	0.0016
MODELO FE 2	0.0029
MODELO FE 3	0.0874
MODELO FE 4	0.0722
MODELO FE 5	0.0003
MODELO FE 6	0.0003
MODELO FE 7	0.0003
MODELO FE 8	0.0963
MODELO FE 9	0.0004
MODELO FE 10	0.0004
MODELO FE 11	0.2042
MODELO FE 12	0.1734

---

Somente em Modelo FE 3, Modelo FE 4, Modelo FE 8, Modelo FE 11 e Modelo FE 12 foram detectadas raízes unitárias nas séries dos resíduos e, portanto, estes modelos serão descartados. Os demais modelos serão analisados com teste de autocorrelação de primeira ordem de resíduo a partir do teste de Wald. Neste teste será realizada a regressão do erro do período atual contra o erro defasado. Então, sob esta regressão de autocorrelação, será testada a restrição de o coeficiente angular ser igual a -0,5. Esta é a hipótese nula: de que os erros idiossincráticos originais são não correlacionados, ou seja, coeficiente de autocorrelação deveria ser de -0.5 (EViews GUIDE, 2009, p.661).

Os testes foram, por praticidade, estimados em Eviews 5.0. Os resultados resumidos estão apresentados na Tabela 45:



TABELA 45 - TESTE DE WALD PARA AUTOCORRELAÇÃO DE RESÍDUO DE PRIMEIRA ORDEM

TESTE DE WALD BASEADO NA ESTATÍSTICA F	
Hipótese nula: BETA=-0,5	
Restrictions are linear.	
	Prob.**
MODELO FE 1	0.0000
MODELO FE 2	0.0000
MODELO FE 5	0.0000
MODELO FE 6	0.0000
MODELO FE 7	0.0000
MODELO FE 9	0.0000
MODELO FE 10	0.0000

A partir dos testes de Wald para os modelos cujos resíduos foram considerados estacionários pode-se constatar que nenhum modelo da classe FE estimado obteve resíduo do tipo *White Noise*. Por este motivo, nenhum modelo da classe FE será considerado candidato ao melhor modelo de determinação da taxa de lucro. Pode-se inferir que há um componente autoregressivo na taxa de lucro, o qual poderá ser captado por um modelo dinâmico, como será estimado na subseção 3.4.

### 3.3 ESTIMAÇÃO POR FD

A desvantagem dos modelos de primeiras diferenças (FD) em relação aos Efeitos Fixos (FE) é que o componente não observado não é contemplado pelo modelo, mas excluído. A eliminação do componente não observado (ou seja, da heterogeneidade das unidades *cross section*) por meio da primeira diferença resolve o problema do possível viés nos coeficientes. Porém a aplicação do operador de diferença gera perda de informação sobre o nível da série e gera a perda de um grau de liberdade por unidade *cross section*.

Nos modelos da classe FD serão testadas apenas formas funcionais lineares para os coeficientes das variáveis PI, PC, XRAT, OPENC, PIPC e

XRATOPENC, uma vez que a série de dados em primeiras diferenças contém dados negativos e, por este motivo, não há sentido em experimentar formas logarítmicas. Assim, serão estimados quatro modelos nesta subseção.

Primeiramente será estimado o modelo de primeiras diferenças cujas variáveis explicativas são: PI, PC, XRAT, OPENC.

TABELA 46 – MODELO FD 1: EXPLANATÓRIAS PI, PC, XRAT, OPENC

Dependent Variable: D(V)  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 02/04/14 Time: 00:47  
 Sample (adjusted): 1964 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 270  
 White period standard errors & covariance (no d.f. correction)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PI)	-0.043535	0.029535	-1.473996	0.1417
D(PC)	0.005141	0.036682	0.140142	0.8887
D(XRAT)	-2.755940	1.724475	-1.598133	0.1112
D(OPENC)	0.037696	0.045257	0.832942	0.4056
R-squared	-0.019737	Mean dependent var	-0.244767	
Adjusted R-squared	-0.031238	S.D. dependent var	1.195465	
S.E. of regression	1.213993	Akaike info criterion	3.240411	
Sum squared resid	392.0254	Schwarz criterion	3.293721	
Log likelihood	-433.4556	F-statistic	-1.716185	
Durbin-Watson stat	1.267812	Prob(F-statistic)	1.000000	

O segundo modelo de primeiras diferenças tem como variáveis explicativas PIPC, XRAT, OPENC. Sua estimação está apresentada na Tabela 47:

TABELA 47 – MODELO FD 2: EXPLANATÓRIAS PIPC, XRAT, OPENC

Dependent Variable: D(V)  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 02/04/14 Time: 00:49  
 Sample (adjusted): 1964 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 270

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PIPC)	-3.719705	3.164485	-1.175454	0.2409
D(XRAT)	0.407110	1.297269	0.313821	0.7539
D(OPENC)	0.039891	0.033678	1.184470	0.2373
R-squared	-0.028564	Mean dependent var		-0.244767
Adjusted R-squared	-0.036269	S.D. dependent var		1.195465
S.E. of regression	1.216951	Akaike info criterion		3.241622
Sum squared resid	395.4187	Schwarz criterion		3.281605
Log likelihood	-434.6190	F-statistic		-3.707394
Durbin-Watson stat	1.260532	Prob(F-statistic)		1.000000

O terceiro modelo de primeiras diferenças tem como variáveis explicativas PI, PC, XRATOPENC. Sua estimação está apresentada na Tabela 48:

TABELA 48 – MODELO FD 3: EXPLANATÓRIAS PI, PC, XRATOPENC

Dependent Variable: D(V)  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 02/04/14 Time: 00:50  
 Sample (adjusted): 1964 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 270

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PI)	-0.037957	0.032419	-1.170796	0.2427
D(PC)	0.028546	0.034357	0.830862	0.4068
D(XRATOPENC)	0.019939	0.024460	0.815166	0.4157
R-squared	-0.024818	Mean dependent var		-0.244767
Adjusted R-squared	-0.032495	S.D. dependent var		1.195465
S.E. of regression	1.214733	Akaike info criterion		3.237974
Sum squared resid	393.9787	Schwarz criterion		3.277957
Log likelihood	-434.1265	F-statistic		-3.233018
Durbin-Watson stat	1.296895	Prob(F-statistic)		1.000000

O quarto modelo de primeiras diferenças tem como variáveis explicativas PIPC, XRATOPENC. Sua estimação está apresentada na Tabela 49:

TABELA 49 – MODELO FD 4: EXPLANATÓRIAS PIPC, XRATOPENC

Dependent Variable: D(V)  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 02/04/14 Time: 00:51  
 Sample (adjusted): 1964 2008  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 270

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PIPC)	-3.333272	3.125759	-1.066388	0.2872
D(XRATOPENC)	0.027368	0.015667	1.746904	0.0818
R-squared	-0.026222	Mean dependent var		-0.244767
Adjusted R-squared	-0.030051	S.D. dependent var		1.195465
S.E. of regression	1.213294	Akaike info criterion		3.231935
Sum squared resid	394.5183	Schwarz criterion		3.258590
Log likelihood	-434.3113	F-statistic		-6.847918
Durbin-Watson stat	1.292427	Prob(F-statistic)		1.000000

Tendo em vista o grau de ajustamento da regressão nos modelos FD, optou-se por não analisá-los. Mesmo sabendo que a possível presença de autocorrelação pode viesar a estimação do coeficiente de determinação, considera-se que o seu nível é excessivamente baixo (valores negativos) de coeficiente de determinação justifica a rejeição dos modelos FD.

### 3.4 MODELOS DE PAINEL DINÂMICO ESTIMADOS POR GMM UTILIZANDO EFEITOS FIXOS E VARIÁVEIS EXÓGENAS

Nesta subseção são estimados modelos de painel dinâmico com efeitos fixos. Estes tipos de modelo são úteis para descrever diversas relações macroeconômicas. Além disso, a presença de autocorrelação temporal nos resíduos dos modelos FD e FE sugerem a necessidade do tratamento dinâmico da taxa de lucro.

Para realizar a estimação por método generalizado dos momentos (GMM) utilizaram-se, como instrumentos para PI e XRAT, as primeiras defasagens das explanatórias em primeira diferença. Ou seja,  $D(PI(-1))$  e  $D(XRAT(-1))$ . Nos testes de hipóteses foi utilizada a matriz de variâncias robusta e a estimação do GMM utilizou os pesos do mínimos quadrados em dois estágios.

TABELA 50 – MODELO DINÂMICO 1: UMA DEFASAGEM

Dependent Variable: V  
 Method: Panel Generalized Method of Moments  
 Date: 02/11/14 Time: 17:32  
 Sample (adjusted): 1965 2008  
 Periods included: 44  
 Cross-sections included: 6  
 Total panel (balanced) observations: 264  
 2SLS instrument weighting matrix  
 White period standard errors & covariance (no d.f. correction)  
 WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced rank  
 Instrument specification:  $D(V(-1))$  C  $D(PI(-1))$   $D(XRAT(-1))$

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.292638	5.699547	-1.279512	0.2019
$V(-1)$	0.972289	0.161064	6.036675	0.0000
$PI(-1)$	0.018759	0.024147	0.776838	0.4380
$XRAT(-1)$	7.823123	1.846593	4.236517	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.861236	Mean dependent var	33.31475
Adjusted R-squared	0.856882	S.D. dependent var	4.193166
S.E. of regression	1.586311	Sum squared resid	641.6778
Durbin-Watson stat	0.808989	J-statistic	6.44E-23
Instrument rank	9		

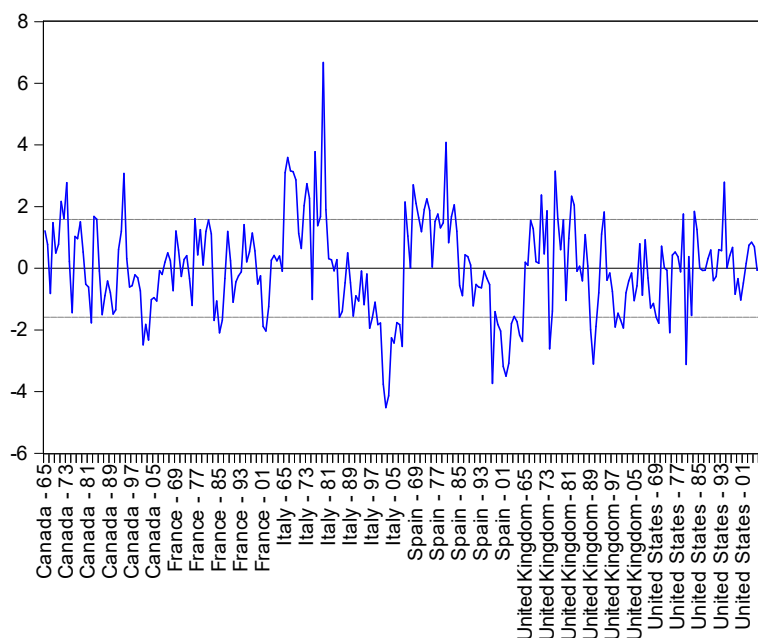
Para este modelo foram estimados os efeitos fixos para cada país, como segue na Tabela 51:

TABELA 51 – EFEITOS FIXOS NO MODELO DINÂMICO 1

Canada	-3.400011
France	-0.466929
Italy	1.882443
Spain	1.520886
United Kingdom	2.171713
United States	-1.708102

Os resíduos estimados para o Modelo Dinâmico 1 estão apresentados no Gráfico 1:

GRÁFICO 1 – RESÍDUOS DO MODELO DINÂMICO 1



Pode-se, a partir do Gráfico 1, observar indícios de que as taxa de lucro da Itália e da Espanha não se ajustaram tão bem quanto dos demais países. Aparentemente os resíduos da Itália e da Espanha não são estacionários. Sobre estas séries de resíduos realizou-se o teste de estacionariedade, como segue na Tabela 52:

TABELA 52 – TESTE DE ESTACIONARIEDADE DO RESÍDUO DO MODELO DINÂMICO 1

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Series: RESIDARELL

Date: 02/22/14 Time: 22:31

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User-specified lags: 1

Total (balanced) observations: 252

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	41.1314	0.0000
ADF - Choi Z-stat	-3.98980	0.0000

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results RESIDARELL

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0156	1	1	42
France	0.0088	1	1	42
Italy	0.3072	1	1	42
Spain	0.5690	1	1	42
United Kingdom	0.0057	1	1	42
United States	0.0085	1	1	42

Pode-se constatar que o resíduo da regressão como um todo é estacionário, dado um p-valor do ADF - Fisher Chi-square inferior a 0,05. Porém, como o esperado na análise do Gráfico 1, não se rejeitou a hipótese nula de raiz unitária para os resíduos da Itália e da Espanha.

Para testar a autocorrelação de resíduo de primeira ordem empregou-se o teste de Wald. Para tal teste realizou-se a regressão por POLS do resíduo atual contra o resíduo defasado e testou-se a restrição de que o coeficiente angular estimado é estatisticamente igual -0,5, como segue na Tabela 53:

TABELA 53 – TESTE DE WALD PARA AUTOCORRELAÇÃO DE PRIMEIRA ORDEM NOS RESÍDUOS

Wald Test:  
Equation: AUTOCORRELARELL1

Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	21.80136	256	0.0000
F-statistic	475.2992	(1, 256)	0.0000
Chi-square	475.2992	1	0.0000

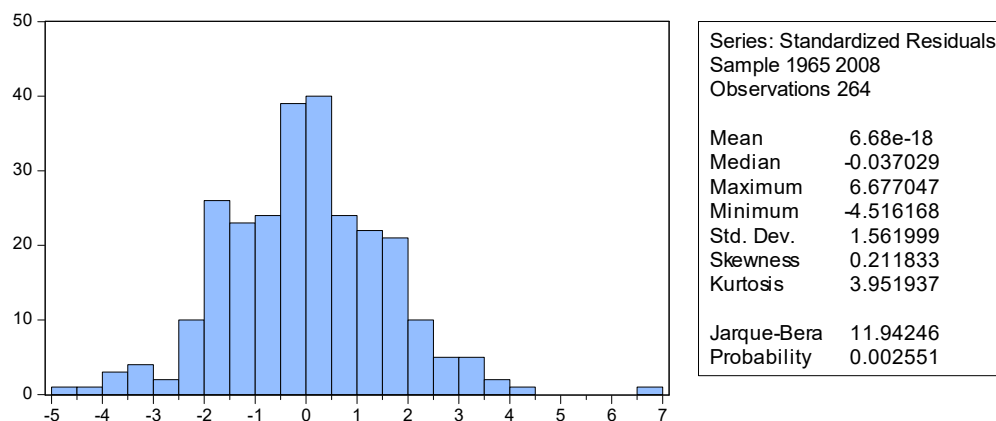
Null Hypothesis:  $C(1)=-0.5$   
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
0.5 + C(1)	1.092484	0.050111

Restrictions are linear in coefficients.

Ou seja, o Modelo Dinâmico 1 apresenta resíduos autocorrelacionados.

Para verificar a normalidade do resíduo realiza-se o teste de Jarque-Bera, como segue no Gráfico 2:



Com pode-se verificar, pelo teste Jarque-Bera, rejeitou-se a hipótese nula de normalidade do resíduo. Este resultado já era esperado pelos resultados dos testes de estacionariedade, pois a Itália e a Espanha não se ajustaram bem à reta de regressão. Os resíduos destes países parecem ter alongado a cauda do histograma dos resíduos.



Por este motivo experimentou estimar um novo modelo com mais uma defasagem nas variáveis, Modelo Dinâmico 2, como segue na Tabela 54:

**TABELA 54 – MODELO DINÂMICO 2: DUAS DEFASAGENS**

Dependent Variable: V  
Method: Panel Generalized Method of Moments  
Date: 02/11/14 Time: 17:30  
Sample (adjusted): 1966 2008  
Periods included: 43  
Cross-sections included: 6  
Total panel (balanced) observations: 258  
2SLS instrument weighting matrix  
White period standard errors & covariance (no d.f. correction)  
WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced rank  
Instrument specification: D(V(-1)) C D(PI(-1)) D(XRAT(-1)) D(V(-2)) D(PI(-2))  
D(XRAT(-2))

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.128434	4.136044	1.239937	0.2162
V(-1)	0.891731	0.161558	5.519559	0.0000
V(-2)	-0.183235	0.063170	-2.900692	0.0041
PI(-1)	-0.034792	0.027190	-1.279573	0.2019
XRAT(-1)	-0.370913	2.704444	-0.137149	0.8910
PI(-2)	0.047829	0.013544	3.531367	0.0005
XRAT(-2)	4.447200	1.193488	3.726221	0.0002

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.908682	Mean dependent var	33.17548
Adjusted R-squared	0.904599	S.D. dependent var	4.093291
S.E. of regression	1.264299	Sum squared resid	393.2194
Durbin-Watson stat	1.120030	J-statistic	2.18E-22
Instrument rank	12		

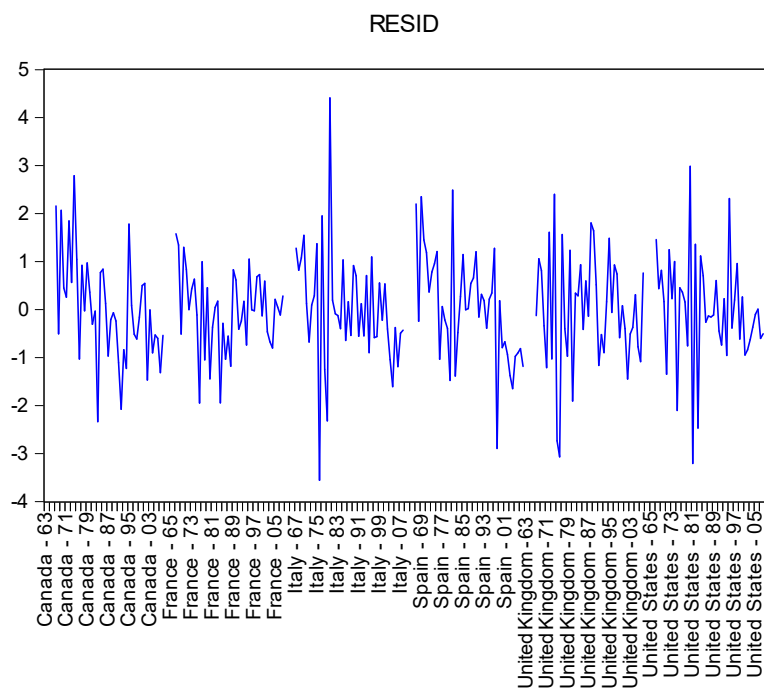
Para o Modelo Dinâmico 2 foram estimados os efeitos fixos para cada país, como segue na Tabela 55:

**TABELA 55 – EFEITOS FIXOS NO MODELO DINÂMICO 2**

COUNTRY	Effect
Canada	-1.173814
France	-0.554609
Italy	0.603189
Spain	0.262078
United Kingdom	2.514639
United States	-1.651484

Os resíduos estimados para o Modelo Dinâmico 2 estão apresentados no Gráfico 3:

GRÁFICO 3 – RESÍDUOS DO MODELO DINÂMICO 2



A partir do Gráfico 3, podem-se encontrar indícios a série de resíduos é estacionária. Na Tabela 56 apresentam-se os testes de estacionariedade para os resíduos:

TABELA 56 – TESTE DE ESTACIONARIEDADE DO RESÍDUO DO MODELO DINÂMICO 2

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Series: RESID

Date: 02/22/14 Time: 23:05

Sample: 1963 2008

Exogenous variables: Individual effects

User-specified lags: 1

Total (balanced) observations: 240

Cross-sections included: 6

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	78.9035	0.0000
ADF - Choi Z-stat	-6.99773	0.0000

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results RESID

Cross section	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
Canada	0.0380	1	1	40
France	0.0014	1	1	40
Italy	0.0001	1	1	40
Spain	0.0929	1	1	40
United Kingdom	0.0002	1	1	40
United States	0.0001	1	1	40

Os resíduos do Modelo Dinâmico 2 é estacionário pelo teste de ADF - Fisher Chi-square. Individualmente a série de resíduos da Espanha não é estacionária ao nível de 5% de significância, mas é estacionária ao nível de 10% de significância. A série de resíduos da Itália, que era não estacionária no Modelo Dinâmico 1, é estacionária no Modelo Dinâmico 2.

Para verificar a autocorrelação de resíduos, realizou-se o teste de Wald para autocorrelação de primeira ordem.

TABELA 57 – TESTE DE WALD PARA AUTOCORRELAÇÃO DE PRIMEIRA ORDEM NOS RESÍDUOS

Wald Test:  
Equation: AUTOCORRELARELL2

Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	15.88936	250	0.0000
F-statistic	252.4719	(1, 250)	0.0000
Chi-square	252.4719	1	0.0000

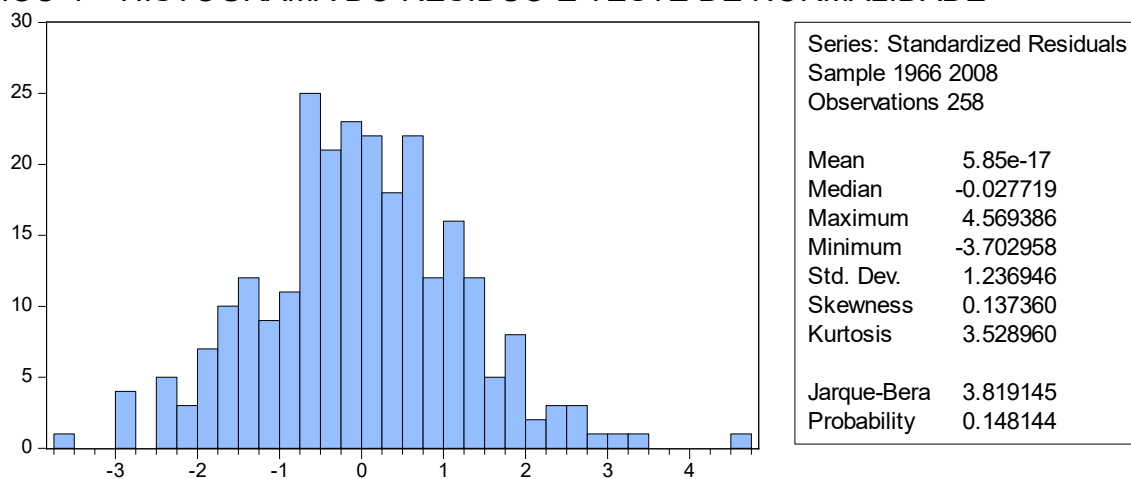
Null Hypothesis:  $C(1)=-0.5$   
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
$0.5 + C(1)$	0.922880	0.058082

Restrictions are linear in coefficients.

Constata-se que há autocorrelação de primeira ordem pelo teste de Wald. Assim, nenhum dos modelos tratados neste trabalho apresentou resíduo do tipo *White Noise*.

GRÁFICO 4 – HISTOGRAMA DO RESÍDUO E TESTE DE NORMALIDADE



O histograma no Gráfico 4 sugere visualmente distribuição normal do resíduo. Esta hipótese é verificada pelo teste Jarque-Bera, cuja hipótese nula é normalidade do resíduo. Neste teste o p-valor foi de 14%, não rejeitando a hipótese nula ao nível de 5% de significância.

Portanto, mesmo apresentando autocorrelação de resíduos como os demais modelos, o Modelo Dinâmico 2 foi considerado o melhor modelo para

determinação da taxa de lucro. Isso porque este modelo apresentou melhor grau de ajustamento da regressão, resíduos estacionários, resíduos com distribuição normal e menor grau de autocorrelação de resíduo do que o Modelo Dinâmico 1.

Observando os coeficientes estimados na Tabela 54 e Tabela 55 constata-se que o aumento dos preços dos bens de capital (PI) afeta negativamente a taxa de lucro num primeiro momento, mas geram efeito positivo no segundo período. Isso pode decorrer do ajuste dos preços de mercado, pois um aumento dos gastos com investimentos podem impactar negativamente sobre o lucro das empresas, mas num segundo período os aumentos de preços são repassados às mercadorias e o lucro, desta forma, se recupera. Um fenômeno semelhante parece ocorrer com a taxa de câmbio. Porém, o coeficiente referente ao primeiro *lag* é de -0,37 e para o segundo *lag* obteve-se coeficiente de 4,47. Ou seja, somados os dois coeficientes, uma variação positiva na taxa de câmbio gera, após o ajustamento ocorrido no primeiro e segundo período, um efeito total positivo sobre a taxa de lucro.

Em relação aos efeitos fixos, apresentados na Tabela 55, pode-se verificar que os maiores diferenciais negativos estão na América do Norte, Canadá e Estados Unidos. Enquanto os países europeus, com exceção da França, obtiveram diferencial positivo de intercepto. Há como identificar diferenças e semelhanças culturais e institucionais entre os países que obtiveram diferenciais positivos e negativos, mas não se pôde encontrar um padrão de diferença entre Canadá, Estados Unidos contra e França contra os demais países.

#### **4 CONCLUSÃO**

Este relatório apresentou diversas especificações para explicar a taxa de lucro das principais economias mundiais entre 1963 e 2009. A estimação por efeitos aleatórios foi descartada previamente porque teoricamente não há sentido em considerar o componente não observado das unidades *cross section* ortogonal às variáveis explanatórias. Antes da estimação dos modelos fez-se análise das séries no tempo e constatou-se que todas as séries das

variáveis explanatórias e a taxa de lucro são integradas de ordem 1. As estimações por efeitos fixos e primeiras diferenças apresentaram resíduos autocorrelacionados e, em alguns casos, não estacionário. Estes modelos foram estimados em R e em Eviews, e geraram os mesmos resultados.

Em decorrência da autocorrelação de resíduo apresentada nos modelos FE e FD, experimentaram-se estimar modelos dinâmicos por GMM para a taxa de lucro. Estes modelos foram estimados, por praticidade, somente no *software* Eviews 5.0. Porém, mesmo com este tratamento dinâmico para a taxa de lucro, não se obteve resíduo do tipo *White Noise*, pois identificou-se autocorrelação pelo teste de Wald nos modelos dinâmicos de 1 e 2 *lags* com instrumentos em diferenças primeiras. Tendo em vista que nenhum dos modelos estimado gerou resíduos limpos, elegeu-se como o melhor modelo o Modelo Dinâmico 2, pois este apresentou alto grau de ajustamento, resíduos estacionários para todos os países, resíduos distribuídos normalmente e menor grau de autocorrelação que o Modelo Dinâmico 1.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON T. W.; HSIAO C. **Estimation of Dynamic Models with Error Components**. Journal of the American Statistical Association, Vol. 76, No. 375 , 1981, pp. 598-606. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/2287517>> Acesso em: 20 de jan. 2014.

ARELLANO, M.; BOND, S. **Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations**. The Review of Economic Studies, Vol. 58, No. 2. Oxford University Press: 1991. pp. 277-297. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2297968>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

BALTAGI, B. H. **Econometric Analysis of Panel Data**. Terceira Edição. Ontario: John Wiley and Sons Ltd, 2005.

BHARGAVA, A., L. FRANZINI, W. NARENDRANATHAN; **Serial Correlation and the Fixed Effects Model**. Review of Economic Studies 49, 533–549. 1982. Disponível em <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2297285?uid=3737664&uid=2&uid=4&sid=21103427233103> > Acesso em: 20/01/2014.

COCKSHOTT, W. P.; COTTRELL, A.; TAJADDINOV, T. **A new attractor for the rate of profit**. 2009. Disponível em: <<http://ricardo.ecn.wfu.edu/~cottrell/ecn265/profitrate.pdf>>. Acesso em: 10 de out. de 2013.

EVIEWS GUIDE. **EViews 7 User's Guide II**. Quantitative Micro Software. United States of America: 2009.

MARQUETTI, A. **Extended Penn World Tables: Economic Growth Data**. Disponível em: <<http://homepage.newschool.edu/~foleyd/epwt/>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

HESTON, A.; SUMMERS, R; ATEN, B. **Penn World Tables 6.3**. 2010. Disponível em: <<http://dc1.chass.utoronto.ca/pwt/>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. London: MIT Press, 2001.