



**Instituto Universitário de Lisboa**

Escola de Ciências Sociais e Humanas

Departamento de Economia Política

*Dutch Disease*, a Economia do Petróleo e a Crise Cambial Angolana:

Um Estudo de Caso

Noémia Ludmila Figueiredo Domingos Festo Mateus

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Economia Monetária e Financeira

Orientador:

Professor Doutor Diptes Chandrakante Prabhudas Bhimjee,  
Investigador Associado, DINÂMIA'CET-IUL,  
ISCTE-IUL

Setembro, 2017

Departamento de Economia Política

*Dutch Disease*, a Economia do Petróleo e a Crise Cambial Angolana:

Um Estudo de Caso

Noémia Ludmila Figueiredo Domingos Festo Mateus

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Economia  
Monetária e Financeira

Orientador:

Professor Doutor Diptes Chandrakante Prabhudas Bhimjee,  
Investigador Associado, DINÂMIA'CET-IUL,  
ISCTE-IUL

Setembro, 2017

**Dedicatória**

À minha Kabua. Muito obrigada!

**Agradecimentos**

Gostaria de primeiramente agradecer a Deus por ter concedido mais um desejo do meu coração. E exprimir o meu mais profundo agradecimento as pessoas que me acompanharam nesta caminhada, em particular:

Aos meus irmãos Angelina, Anatólio, Frederico, Valério, Sebastião, Francelina e Paula;

Aos meus pais de coração, Cecília e Frederico Domingos;

Aos meus tios e primos que sempre me incentivam; especialmente aos tios Mbuco e Dulce Ditutala; e o primo Maurício Macamo;

A família Festo Mateus em especial a Rosária;

As minhas cunhadas Sónia Ricardo, Raquel e Ivoneia Sapalo;

Ao casal, Margarida e Virgílio Barros;

Aos meus amigos que caminharam comigo durante momentos de tensão e momentos bons Nobre e Lúcia Pedro, Alzira, Loide, Alice, Hercílio e Ledna Duarte, Elita Pedro Coxi, Ruth Garcia, Edvânia Gaspar, Zenaida Mário, Cristina António pelos incentivos;

Ao Prof. Doutor Diptes Bhimjee, orientador da dissertação, o meu mais sincero agradecimento pela disponibilidade manifestada, presteza, visão crítica, pela cedência e indicação de alguma bibliografia relevante sobre a temática, pelas opiniões valiosas e esclarecimentos;

Por último e com maior realce a minha filha e ao meu esposo, pelas palavras de incentivo para conseguir terminar mais esta etapa da minha vida académica.

*Dutch Disease*, a Economia do Petróleo e a Crise Cambial Angolana: Um Estudo de Caso

Noémia Ludmila Figueiredo Domingos Festo Mateus

Mestrado em Economia Monetária e Financeira

Orientador: Professor Doutor Diptes Chandrakante Prabhudas Bhimjee

**Resumo**

A presente dissertação teve como objetivo principal aprofundar o estudo da temática de investigação relacionada com a “*Dutch Disease*”, a economia do petróleo e a crise cambial angolana, através da análise da relação entre o preço internacional do petróleo e a taxa de câmbio real em Angola no período de 2002 a 2016. Para o efeito, o VAR foi estimado. As variáveis do modelo são: preço internacional do petróleo e a taxa de câmbio real. Os resultados mostraram que a variação do preço internacional do petróleo influencia o comportamento da taxa de câmbio real em Angola.

**Palavras-Chaves:** Economia do petróleo, preço internacional do petróleo, taxa de câmbio real, VAR

**Códigos JEL:** G01, F13

*Dutch Disease*, the Oil Economy and the Angolan Currency Crisis: A Case Study

Noémia Ludmila Figueiredo Domingos Festo Mateus

Master in Monetary and Financial Economics

Advisor: Prof. Dr. Diptes Chandrakante Prabhudas Bhimjee

**Abstract**

The main objective of this dissertation is to address the research topic related to “*Dutch Disease*”, the oil economy and the Angolan exchange rate crisis, by analyzing the relationship between the international oil price and the real exchange rate in Angola from 2002 to 2016. For this purpose, we estimated the VAR model. The model variables are: international oil price and the real exchange rate. The results showed that the variation of the international oil price influences the behavior of the real exchange rate in Angola.

**Key-words:** Oil economy, international oil price, real exchange rate, VAR**Códigos JEL:** G01, F13

**ÍNDICE**

Capítulo I – Introdução .....	1
Capítulo II – Breve descrição de Angola .....	3
2.1. Situação geográfica .....	3
2.2. Situação económica.....	3
2.3. O Setor petrolífero.....	5
2.3.1. Historial.....	5
2.3.2. Organização do setor petrolífero .....	6
2.3.3. Enquadramento institucional e legal.....	7
2.3.4. Concessões petrolíferas.....	7
Capítulo III - Enquadramento teórico e revisão da literatura.....	9
3.1. Dutch Disease .....	9
3.2. Economia dos recursos naturais.....	10
3.3. Crises cambiais .....	11
3.4. Literatura empírica.....	12
Capítulo IV – Dados do modelo e Metodologia.....	18
4.1. Dados do modelo .....	18
4.2. Metodologia .....	20
4.2.1. Método vetorial autorregressivo (VAR).....	21
4.2.2. Estacionariedade.....	22
4.2.3. Teste à raiz unitária – Teste ADF.....	22
4.2.4. Escolha do Número Ótimo de Desfasamento .....	22
4.2.5. Função Impulso Resposta (FIR).....	23
4.2.6. Decomposição da variância .....	23
Capítulo V – Apresentação dos Resultados e discussão.....	24
5.1. Análise gráfica do período em estudo.....	24
5.2. Teste da raiz unitária ADF e PP.....	25
5.3. Escolha do Número Ótimo de Desfasamento.....	26
5.4. Estimção do Modelo VAR.....	27

---

5.5. A Validade do modelo.....	27
5.6. Função Impulso-Resposta (FIR).....	27
5.6.1 Resposta do preço internacional do petróleo ao choque na taxa de câmbio real.....	28
5.6.2 Resposta da taxa de câmbio real ao choque no preço internacional do petróleo.....	28
5.7. Decomposição da variância .....	29
Capítulo VI-Conclusão.....	31
Referências Bibliográficas .....	33
Anexos.....	36



**Índice de quadros**

1- Quadro 2. 1. Composição das exportações de Angola (valores em percentagem) .....	5
2- Quadro 3. 1. Comparação dos estudos empíricos .....	15
3- Quadro 5.1. Teste de raízes unitárias ADF .....	26
4- Quadro 5. 2. Teste de raízes unitárias PP .....	26
5- Quadro 5. 3. Escolha do lag ótimo .....	27

**Índice de figuras**

1- Figura 2. 1. Organização do setor petrolífero .....	6
2- Figura 2. 2. Mapa das concessões petrolíferas de Angola.....	8
3- Figura 4. 1. Comportamento da taxa de câmbio real 2002-2016.....	19
4- Figura 4. 2. Comportamento da taxa de câmbio nominal do dólar em relação ao kwana (quantidade de kwanzas por um dólar) 2002-2016 .....	20
5- Figura 5. 1. Comportamento do preço internacional do petróleo em logaritmo natural .....	24
6- Figura 5.2. Comportamento da taxa de câmbio real em logaritmo natural 2002-2016 .....	25
7- Figura 5.3. Resposta do preço internacional do petróleo ao choque na taxa de câmbio real.....	28
8- Figura 5.4 Resposta da taxa de câmbio real ao choque no preço internacional do petróleo.....	29
9- Figura 5.5. Decomposição da variância cholesky (preço internacional do petróleo) .....	29
10- Figura 5.6. Decomposição da variância cholesky (taxa de câmbio real) .....	30

**Índice de figuras em anexo**

Anexo A. 1. Teste de raiz unitária ADF em níveis: preço internacional do petróleo .....	36
Anexo A. 2. Teste de raiz unitária ADF em primeiras diferenças: preço internacional do petróleo .....	37
Anexo A. 3. Teste de raiz unitária ADF em níveis: taxa de câmbio real .....	38
Anexo A. 4. Teste de raiz unitária ADF em primeiras diferenças: taxa de câmbio real .....	39
Anexo A. 5. Teste de raiz unitária PP em níveis: preço internacional do petróleo.....	40
Anexo A. 6. Teste de raiz unitária PP em primeiras diferenças: preço internacional do petróleo .....	41
Anexo A. 7. Teste de raiz unitária PP em níveis: taxa de câmbio real.....	42
Anexo A. 8. Teste de raiz unitária PP em primeiras diferenças: taxa de câmbio de câmbio real .....	43
Anexo A. 9. Estimativa do vetor autorregressivo .....	44
Anexo A. 10. Teste de auto correlação dos resíduos do VAR.....	44
Anexo A. 11. Teste de normalidade dos resíduos do VAR .....	45
Anexo A. 12. Teste de heteroscedasticidade dos resíduos do VAR.....	45

**Glossário de Siglas e Abreviaturas**

ADF- *Augmented Dickey-Fuller*

AIC- *Akaike Information Criterion*

AOA- Kwanza angolano

ARDL- *Autoregressive Distributed Lag*

BNA- Banco Nacional de Angola

DOLS- *Dinamyc Ordinary Least Squares*

FIR- Função de Impulso Resposta

FMI- Fundo Monetário Internacional

FMOLS- *Fully Modified Ordinary Least Squares*

FPE- *Final Prediction Error*

GARCH- *Generalized Autoregressive Conditionally Heteroscedastic*

HQ- *Hannan-Quinn Information Criterion*

IPC- Índice de Preços do Consumidor

LR- *Sequential Modified LR Test Statistic*

PIB- Produto Interno Bruto

PMG-*Pooled Mean Group Estimator*

PP- *Phillips Perron*

PPC- Paridade do Poder de Compra

SC- *Schwarz Information Criterion*

UAN- Universidade Agostinho Neto

USD- Dólar dos Estados Unidos da América

## Capítulo I – Introdução

O propósito desta dissertação consiste em aprofundar o estudo da temática de investigação relacionada com a ‘*Dutch Disease*’, a economia do petróleo e a crise cambial angolana: um estudo de caso. A presente análise baseia-se na relação que existe entre os preços internacionais do petróleo e a taxa de câmbio real.

Pretendendo-se, com a presente Dissertação, dar resposta à seguinte questão científica de partida:

Qual é a relação entre a evolução do preço internacional do petróleo e a taxa de câmbio real em Angola?

Pretendemos deste modo dar um modesto contributo para um melhor esclarecimento de como a variação dos preços internacionais do petróleo influencia o comportamento da taxa de câmbio real em Angola. Pretendemos através de resultados empíricos saber se o aumento no preço internacional do petróleo provoca uma apreciação da taxa de câmbio real; ou, se por outro lado, uma redução dos preços internacionais do petróleo implica uma depreciação da taxa de câmbio real. Os resultados deste trabalho poderão ajudar a fornecer uma base de comparação relativamente a futuros estudos de semelhante natureza.

A pergunta é muito interessante tanto a nível teórico como prático primeiro pelo fato de Angola ser o segundo maior produtor africano de petróleo e segundo pelo valor que o petróleo assume na economia angolana. Dados do FMI (relatório do corpo técnico - relatório n.º 15/301) revelam que ao longo dos últimos cinco anos, a produção de petróleo representou, em média, aproximadamente 50% do PIB, cerca de 90% das receitas das exportações e quase 75% das receitas orçamentais.

Foram utilizadas séries de dados anuais, referentes ao período de 2002 a 2016 e as variáveis utilizadas no modelo são: preço internacional do petróleo, e taxa de câmbio real. O método utilizado foi o método econométrico VAR.

Esta dissertação encontra-se estruturada da seguinte forma: O capítulo I, à que corresponde a presente introdução; O Capítulo II apresenta uma breve descrição de Angola, nomeadamente no respeitante à apresentação da situação geográfica e económica deste País africano, bem como proceder a uma breve caracterização do setor petrolífero angolano; o

Capítulo III apresenta um breve enquadramento teórico e a correspondente revisão da literatura académica<sup>1</sup>; no Capítulo IV apresentam-se os dados do modelo e metodologia, sendo feita a correspondente apresentação teórica das variáveis e da metodologia usada; no Capítulo V apresentam-se os resultados econométricos e respetiva discussão; no Capítulo VI são apresentadas as principais conclusões desta Dissertação.

---

<sup>1</sup> Refira-se de passagem que o presente tema de investigação tem sido amplamente abordado entre investigadores à escala global, não sendo, no entanto, conhecida a correspondente literatura referente ao caso Angolano, o nosso contributo; para o efeito, deverá ser incluído neste capítulo a literatura existente para outros países.

## **Capítulo II – Breve descrição de Angola**

No presente capítulo efetua-se uma breve contextualização da realidade geográfica e económica de Angola, realizando-se igualmente uma breve caracterização do setor petrolífero angolano

### **2.1. Situação geográfica**

Angola é um país localizado na África Subsaariana, possuindo uma extensão territorial de 1.246.700 Km<sup>2</sup>. Atualmente o país possui 25.789.024 milhões de habitantes de acordo com o censo geral realizado em 2014 (INE, 2016).

Angola apresenta como coordenadas geográficas limítrofes os paralelos 4° 22' e 18° 02' sul e os meridianos 11° 41' e 24° 05' leste, sendo, o sexto país de maior dimensão territorial da África. A sua capital e maior cidade é Luanda. O território Angolano é limitado a norte pela República do Congo, ainda a norte e a leste pela República Democrática do Congo e pela Zâmbia, ao sul pela Namíbia e a oeste pelo Oceano Atlântico. Apresenta 1.650km de litoral e 4.837km de fronteiras secas. O clima é semiárido no litoral sul, numa faixa contínua à Namíbia e ao longo da costa até Luanda; no Norte apresenta uma estação fria e seca (maio a setembro) e uma estação quente e chuvosa (outubro a abril). O terreno apresenta uma faixa costeira plana, que se eleva abruptamente para um vasto planalto interior, onde eventuais chuvas pesadas causam inundações. Aproximadamente 65% do território está situado a uma altitude entre 1.000 e 1.600m, sendo o seu ponto culminante o Morro de Moco, situado a 2.620m (CIA, 2016).

### **2.2. Situação económica**

As elevadas receitas provenientes do sector petrolífero criaram um quadro económico no qual a economia está fortemente dependente do petróleo, sendo as respetivas receitas usadas para despesas correntes e de capital, incluindo os subsídios aos preços dos combustíveis e serviços de utilidade pública. Historicamente, as receitas do petróleo foram responsáveis por três quartos das receitas do governo (Pape, et al. 2016).

A economia não é diversificada, sendo que a exploração de petróleo e refinaria representam 90 por cento da produção industrial do País, enquanto que a maioria dos bens de consumo são importados (Pape, et al. 2016).

De acordo com Rocha (2014), nos últimos anos, nomeadamente após o fim do conflito armado em 2002, a economia angolana passou por grandes transformações económico-sociais. O autor defende que existem três fases importantes do crescimento da economia angolana:

- **2003-2008:** período durante o qual a procura mundial de petróleo e os preços cresceram fortemente e proporcionaram receitas significativas ao país. Foi então possível investir na reconstrução/modernização das infraestruturas materiais da economia e dar assim início a uma fase em que, a par das exportações de petróleo, o investimento público se apresentou como o segundo maior fator de crescimento do PIB. O crescimento médio anual foi 9,8%.
- **2009-2012:** Período em que a grande crise financeira internacional teve um enorme impacto à escala global, não obstante o facto de o correspondente impacto em cada país ser relativamente heterogéneo – os efeitos desta crise permanecem ainda indeléveis no momento atual e provavelmente com alguma influência para o futuro. Em Angola, o impacto da grande crise originou uma rotura no investimento público de mais de 21% entre 2008 e 2009, só se retomando o seu nível anterior em 2012. O primeiro e principal fator deste ajustamento orçamental em Angola foi a queda significativa do preço do petróleo no mercado internacional, queda avaliada em 35,3% de 2008 para 2009.
- **2013-2014:** Período em que o governo apostou no lançamento das bases para a diversificação da economia, assentes no investimento público em infraestruturas. No decurso da implementação desta estratégia, o governo angolano deparou-se com muitos constrangimentos. Estes constrangimentos são visíveis, olhando para os anos 2008 e 2011, na medida em que a produção de petróleo em Angola diminuiu 11,7%. E como se não fosse suficiente, surgem problemas financeiros para o país, na medida em que pois as receitas do petróleo representam 95% das exportações totais, e 70% das receitas fiscais do Governo.

*Quadro 2. 1. Composição das exportações de Angola (valores em percentagem)*

<b>Produtos</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Combustíveis	97.92	97.91	98.14	98.37	98.22	97.72	96.51	95.10
Pedras preciosas e ouro	2.00	2.04	1.82	1.57	1.71	2.17	3.29	3.50
Máquinas mecânicas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
Peixe, crustáceos e moluscos	0.08	0.05	0.04	0.06	0.07	0.08	0.14	0.15
Sal, enxofre, gesso, cimento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.13
Mercadorias não específicas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
Madeira e artigos de madeira	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.11
Outros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25

**Fonte:** International trade statistic

Mais recentemente, o período **2015-2016**, ficou marcado pela transmissão dos efeitos da queda do preço do petróleo à economia, tendo sido anos bastante restritivos para o setor real da economia angolana. O PIB Angolano foi afetado diretamente pela queda do preço do petróleo, que provocou, de forma muito concreta, uma queda das exportações líquidas. A trajetória de depreciação apresentada pela taxa de câmbio e a retoma do ciclo ascendente da taxa de inflação, ao longo do período, reforçaram a desaceleração da atividade económica, em função do abrandamento da procura privada, refletindo designadamente as restrições no acesso a divisas para efeitos de importação (Serra et al. 2016).

Em termos sintéticos a presente situação económica de Angola, apresenta o seguinte trilema: inflação elevada, desemprego considerável, e crescimento económico em abrandamento significativo (UAN,2016).

## **2.3. O Setor petrolífero**

### **2.3.1. Historial**

O petróleo foi inicialmente descoberto em Angola em 1955 na bacia do rio Kwanza, próximo a Luanda. A indústria petrolífera não deslocou até a década de 1960, quando a Cabinda Gulf Oil, agora Chevron, descobriu as reservas *offshore* de Cabinda. Não obstante, já em 1973, o petróleo ultrapassou o café como principal produto de exportação angolano. No final da década de 1970, o governo deu início a um programa para atrair o investimento estrangeiro para este atrativo setor. A costa angolana, com exceção feita do território de Cabinda, foi dividida em vários blocos de exploração, que eram arrendados a companhias petrolíferas estrangeiras sob contratos de partilha de produção. A produção aumentou continuamente até a década de 1980. No início de 1990, as companhias petrolíferas internacionais anunciaram grandes



descobertas em águas profundas, em pontos de extração mais distantes da costa Angolana (Ramos, 2011).

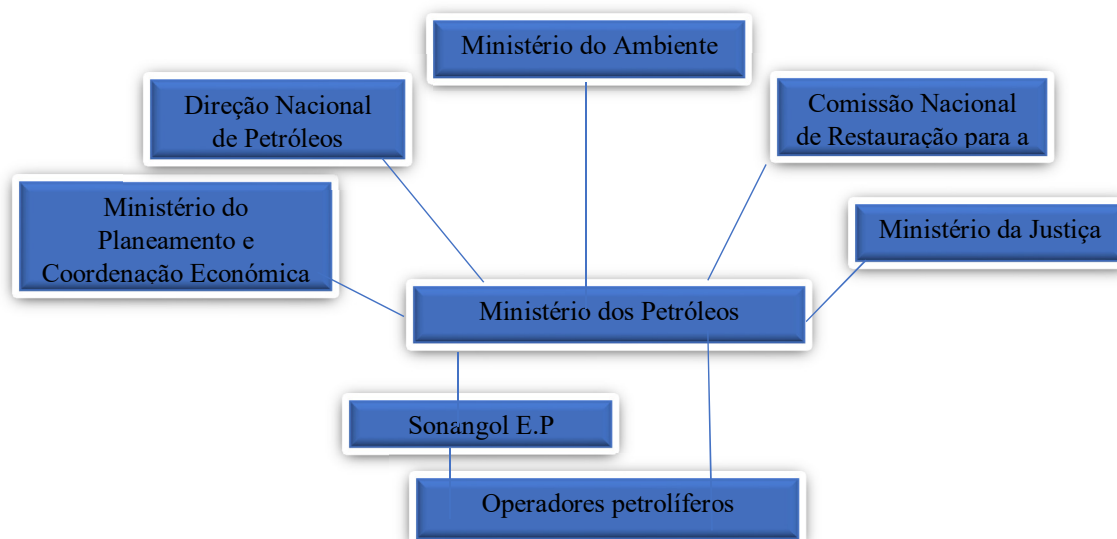
Em 2007 Angola tornou-se oficialmente o 12<sup>o</sup> membro da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Atualmente Angola é o segundo maior produtor de petróleo bruto da Africa Subsaariana, a seguir à Nigéria. O petróleo bruto de Angola destina-se principalmente à exportação. Com cerca de 43%, a China é o maior importador de petróleo bruto de Angola. Os EUA são o segundo maior importador. Angola consome cerca de 74.000 barris por dia e o país possui cerca de 9,5 mil milhões de barris em reservas comprovadas de petróleo (Ramos, 2011).

### 2.3.2. Organização do setor petrolífero

O setor Petrolífero é regulado pelo Ministério dos Petróleos, órgão da administração central do estado responsável pela execução da política nacional, pela coordenação, supervisão e controlo de toda atividade petrolífera. Assim os Ministérios da Justiça, Ambiente e Planeamento e Coordenação Económica, atuam no Setor Petrolífero como orientadores, fiscalizadores das políticas ambientais, e gestores de finanças públicas respetivamente.

Por conseguinte a Sonangol E.P. é a concessionária com o direito de autorizar o exercício de atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos em território angolano:

#### 2. 1. Organização do setor petrolífero



Fonte: Sonangol P&P

### **2.3.3. Enquadramento institucional e legal**

Segundo Carneiro (2007), a legislação primária mais importante que regula o setor petrolífero em Angola, é a Lei de Atividades Petrolíferas. Recentemente aprovada, esta lei substituiu uma versão de 1978, embora muitas disposições essenciais permaneçam inalteradas. A lei estipula que o Estado Angolano é detentor de todos os direitos sobre os minérios de petróleo, e prevê que a empresa petrolífera estatal Sonangol seja a única concessionária com direitos sobre todas as atividades de exploração e produção. A lei prevê ainda que as sociedades que pretendam realizar atividades de exploração e produção só podem fazê-lo em associação com Sonangol, e essa forma de associação deve ser uma empresa comercial, uma empresa comum ou contrato de partilha.

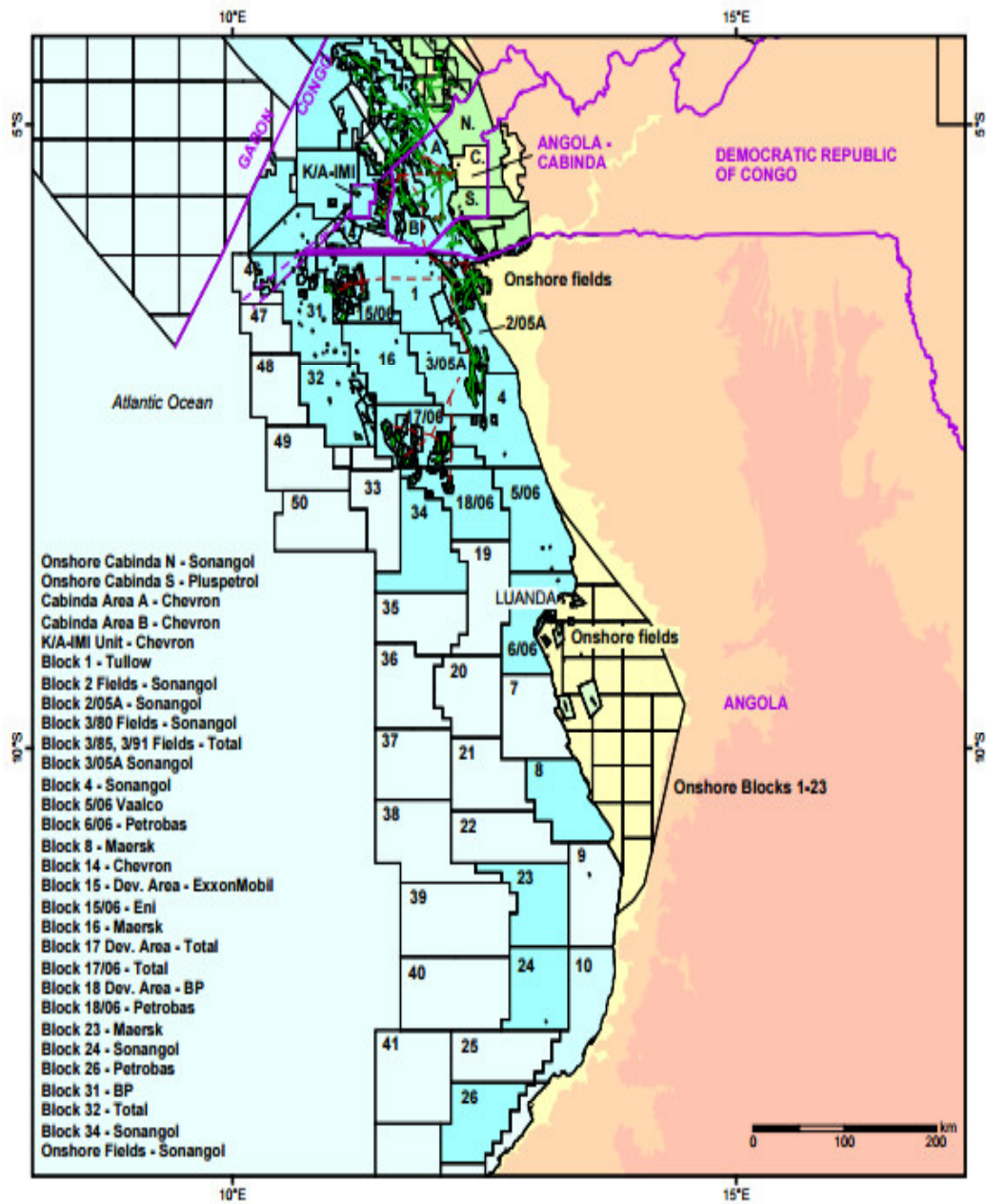
### **2.3.4. Concessões petrolíferas**

O litoral Angolano é composto pelas bacias sedimentárias do Namibe e dos rios Congo e Kwanza. Mas, somente as bacias do Congo e do Kwanza produzem reservas petrolíferas em quantidades comerciáveis.

Após o insucesso obtido nos Blocos 09, 21, 22 e 25 a região sul continua inexplorada. Motivo pelo qual também contribui a não descoberta de petróleo nas perfurações feitas ao longo da costa da Namíbia - país localizado a sul de Angola.

Não obstante o insucesso na região sul, os engenheiros do departamento de geologia da Sonangol acreditam que nem tudo está perdido em relação aos Blocos do sul. Pesquisas e análises dos Blocos na bacia do Namibe estão a ser conduzidas. Todavia, tendo em conta os resultados obtidos até à data, é evidente que em termos geológicos os Blocos a norte do país são mais favorecidos que os Blocos no sul.

Figura 2. 2. Mapa das concessões petrolíferas de Angola



Fonte: [www.sonangol.co](http://www.sonangol.co)

### Capítulo III - Enquadramento teórico e revisão da literatura

No presente capítulo apresentam-se os conceitos principais, relacionados com a *Dutch Disease*, a economia dos recursos naturais, e as crises cambiais, bem como a literatura empírica diretamente relacionada com a questão da pesquisa. Procurou-se identificar com mais detalhe os fundamentos académicos defendidos por outros autores. Assim, iremos analisar a *Dutch Disease* (secção 3.1.), a economia dos recursos naturais (secção 3.2) as crises cambiais (secção 3.3) e a literatura empírica (secção 3.4).

#### 3.1. Dutch Disease

De acordo com Corden e Neary (1982), uma pequena economia aberta que passa por um enorme crescimento das exportações, tipicamente divide-se em três setores: o setor exportador em expansão e o setor exportador em atraso os quais constituem os setores de bens comercializáveis; o terceiro é o setor de bens não-comercializáveis, que fornece essencialmente os residentes domésticos e pode incluir a venda a retalho, serviços e construção.

Quando um país é afetado por *Dutch Disease*, o setor exportador tradicional é destituído pelos outros dois setores. Isto acontece porque um país que possui petróleo, e regista um crescimento elevado nas exportações de petróleo inicialmente aumenta os rendimentos, à medida que mais fluxos de divisas fluem. Se a receita for gasta inteiramente com as importações, não terá impacto direto na oferta monetária do país ou na procura de bens produzidos no país. Mas se a moeda estrangeira for convertida em moeda local e gasta em bens domésticos não-comercializáveis, o que acontece a seguir depende do regime cambial em vigor no país.

Os autores concluem que o desenvolvimento da exploração de recursos naturais, numa economia pequena e aberta, origina uma valorização da taxa de câmbio real, o que leva à destruição do setor industrial e ao desemprego.

Em síntese, os sintomas mais importantes da *Dutch Disease* são a sobreapreciação cambial, o baixo crescimento do setor industrial transformador, o rápido crescimento do setor serviços, os salários médios elevados em relação ao nível de desenvolvimento económico do país, e desemprego (Oomes e Kalcheva, 2007).

Bresser-Pereira (2008) defende ainda que a neutralização da *Dutch Disease* passa pela gestão da taxa de câmbio, ou também através de duas medidas complementares. Primeiro, pelo estabelecimento de um imposto ou contribuição sobre a venda dos bens que lhe dão origem; Segundo, os recursos desse imposto não deverão ser internalizados, mas serem canalizados para a constituição de um fundo internacional de ativos financeiros de forma a evitar que a sua entrada no país reaprecie a taxa de câmbio.

### 3.2. Economia dos recursos naturais

A economia dos recursos naturais ocupa-se da oferta, procura e alocação dos recursos naturais da terra. O seu objetivo principal é obter uma melhor compreensão do papel dos recursos naturais na economia. Assim sendo, o estudo da economia do petróleo enquadra-se dentro da economia dos recursos naturais.

Nesta linha de pensamento, Ahrend (2006) afirma que economias baseadas em recursos naturais são muitas vezes – embora de forma arbitrária – definidas como economias cujos recursos naturais representam mais de 10 % do PIB e 40% das exportações. Como os preços das *commodities* são voláteis, numa situação em que as receitas de exploração dependem significativamente do desenvolvimento do preço das *commodities*, a respetiva economia é muito vulnerável a choques externos.

Na literatura económica existem dois grupos de pensamento em relação à economia dos recursos naturais. Um que aponta para uma relação positiva entre a exploração de recursos naturais e o crescimento económico conhecida como bênção; e outro que aponta para uma relação negativa conhecida como a maldição dos recursos naturais.

Deste modo, Van der Ploeg (2010) examinou algumas evidências para saber porquê alguns países são bem-sucedidos e outros prejudicados apesar da sua imensa riqueza natural com base em duas hipóteses. A primeira hipótese apresentada é que a bonança de recursos naturais induz a apreciação da taxa de câmbio real, a desindustrialização e a um crescimento muito reduzido e que esses efeitos são mais adversos em países voláteis (com instituições precárias, sem regras nem leis, com governo corrupto, democracia presidencial e sistemas financeiros subdesenvolvidos). A segunda hipótese é que um crescimento acelerado da exploração de recursos naturais aumenta a aquisição de renda e gera conflito civil. O autor

conclui que economias em desenvolvimento ricas em recursos naturais são muitas vezes incapazes de transformar esses recursos em outros ativos produtivos.

Sachs e Warner (1995), argumentam que economias ricas em recursos naturais são muitas vezes superadas em termos de percentagem de crescimento do PIB por habitante por economias pobres em recursos naturais. Segundo os mesmos, países com elevada participação de recursos naturais na exportação tendem a apresentar baixos níveis de crescimento económico. Ainda neste artigo, os autores exploraram possíveis razões para essa relação negativa, estudando os efeitos de dotações de recursos sobre a política comercial, a eficiência burocrática, e outros fatores determinantes do crescimento económico.

### **3.3. Crises cambiais**

Alguns autores desenvolveram teorias relacionadas com as crises cambiais. Dentro deste contexto Glick e Hutchison (2011) fizeram um estudo no qual definiram a crise cambial como sendo um ataque especulativo ao valor de câmbio de uma moeda, resultando numa depreciação acentuada, ou obrigando as autoridades monetárias a vender reservas cambiais, ou ainda a aumentar as taxas de juros domésticas para defender a moeda. Para uma economia com um regime de taxa de câmbio fixo, uma crise cambial geralmente refere-se a uma situação na qual a economia está sob pressão para renunciar à taxa de câmbio vigente ou ao regime.

Para Burnside, et al. (2007) a crise cambial é um episódio no qual a taxa de câmbio deprecia substancialmente durante um curto período de tempo. De acordo com estes autores, os modelos teóricos para explicar as crises cambiais na literatura são frequentemente categorizados em:

- Modelos de 1.<sup>a</sup> geração que destacam a inconsistência entre a política monetária seguida e o regime de câmbios fixos;
- Modelos de 2.<sup>a</sup> geração, cuja questão central é a credibilidade, isto é, a inconsistência percebida da política monetária no contexto de um regime de câmbios fixos;
- Modelos de 3.<sup>a</sup> geração onde são destacados o desequilíbrio estrutural e os incentivos perversos, tal como ocorreu na (s) crise (s) asiática (s) de 1997-1998.

De acordo com Krugman (1979), uma pequena economia aberta que possui um produto de exportação e cujo preço é estabelecido pelo mercado internacional, se o seu regime cambial for fixo enfrentará uma crise de balança de pagamentos. Neste tipo de economia a crise ocorre

porque o governo financia o seu défice através da troca das suas reservas ou pela emissão de moeda doméstica. Se a moeda doméstica emitida para suprir o défice do governo for maior do que as necessidades dos agentes económicos, estes trocam-na por reservas. A crise resulta de um ataque especulativo quando as reservas atingem um nível crítico, tornando a taxa de câmbio em flutuante. No curto prazo, as expectativas de variação da taxa de câmbio flexível refletem-se no nível de preços da economia, enquanto que as expectativas de variação da taxa de câmbio fixa refletem-se nas reservas. A data da crise é determinada, em função da composição da riqueza dos agentes económicos e da reserva do governo. O autor conclui que a crise resulta do défice crónico da balança de pagamentos, e que muitas vezes tal crise culmina em uma desvalorização da moeda.

Obstfeld (1994), analisou os fatores determinantes da decisão do governo em abandonar um regime de câmbio fixo ou defendê-lo. E para o efeito apresentou dois modelos diferentes, nos quais as crises resultam da interação dos agentes económicos e de um governo que persegue metas políticas bem definidas. No entanto as mudanças bruscas inesperadas em ambos modelos podem transformar uma taxa de câmbio razoavelmente credível em frágil. E concluiu que o fator determinante nestes modelos é a inconsistência oriunda das preferências e restrições do governo (dependência de expectativas de mercado).

### **3.4. Literatura empírica**

A pergunta de investigação da presente dissertação incide sobre a relação entre o preço internacional do petróleo e a taxa de câmbio real em Angola. Existe uma elevada quantidade de estudos que exploram o impacto dos preços do petróleo nas taxas de câmbio para países exportadores/importadores de petróleo. Na presente subsecção faremos referência aos estudos mais relevantes para o contexto da presente Dissertação, uma súmula das quais é apresentada no final desta revisão de literatura empírica, nomeadamente no quadro 3.1.

Amano e Van Norden (1998) conceberam um modelo simples de longo prazo para analisar a relação entre o preço doméstico real do petróleo e as taxas de câmbio reais efetivas da Alemanha, Japão e Estados Unidos, usando séries de dados mensais correspondentes ao período 1973-1993. Um modelo foi estimado para cada país através da metodologia de Dickey e Fuller, e Phillips e Perron, os quais permitiram captar os efeitos no longo prazo da PPC das taxas de câmbio reais. Concluíram que existe uma relação robusta e interessante entre o preço

real do petróleo no mercado interno e as taxas de câmbio reais efetivas e que, o preço real do petróleo acarreta choques exógenos nos termos de comércio os quais podem ser os fatores determinantes mais importantes das taxas de câmbio no longo prazo.

Chen e Chen (2007), realizaram uma análise similar para os países do G7, utilizando para o efeito séries de dados mensais correspondentes ao período de janeiro de 1972 a outubro de 2005. Foram consideradas no modelo as variáveis preço real do petróleo e taxa de câmbio real. Concluíram que os preços reais do petróleo constituem a fonte principal dos movimentos cambiais, e que existe uma relação de longo prazo entre preço de petróleo e taxa de câmbio real.

Korhonen et al. (2007) estimaram a taxa de câmbio real nos países da OPEP de 1975 a 2005 usando métodos de cointegração de painéis; os resultados desta pesquisa mostraram que o preço real do petróleo tem um efeito direto sobre a taxa de câmbio de equilíbrio em países produtores de petróleo.

Nikbakht (2009) estudou a relação de longo prazo entre os preços reais do petróleo e as taxas de câmbio reais de 2000 a 2007, utilizando dados mensais de sete países da OPEP (Argélia, Indonésia, Irão, Kuwait, Nigéria, Arábia Saudita e Venezuela). Os resultados deste estudo revelam que há uma relação positiva de longo prazo entre os preços reais do petróleo e as taxas de câmbio reais nos países da OPEP.

Coleman et al. (2011) analisaram a importância do preço do petróleo como fator determinante na evolução das taxas de câmbio em 13 países africanos - Burkina Faso, Camarões, Costa do Marfim, Quênia, Madagáscar, Maurícias, Marrocos, Nigéria, Ruanda, Senegal, Seychelles, África do Sul e Togo. As correspondentes séries analisadas dizem respeito ao primeiro trimestre de 1970 até ao quarto trimestre de 2004. As variáveis do modelo usado por estes autores são as seguintes: preço do petróleo e taxa de câmbio real. Este estudo conclui que para alguns países os choques no preço do petróleo são fatores determinantes das taxas de câmbio.

Dogan et al. (2011) estudaram o impacto do preço real do petróleo na taxa de câmbio real da Turquia, através de dados mensais de fevereiro de 2001 a julho de 2011. Neste estudo foi adotada a metodologia da cointegração com quebras estruturais. Os autores concluem que aumentos de preços reais do petróleo afetaram negativamente as taxas de câmbio reais para este país em questão.



Oriavwote e Eriemo (2012) atestam a relação existente entre o preço do petróleo e a taxa de câmbio na Nigéria, utilizando, para o efeito, as séries correspondentes, analisadas no contexto do período decorrente de 1980 a 2010, e tendo sido, para o devido efeito, adotado como metodologia deste estudo o modelo VAR. O teste de cointegração de Johansen sugeriu uma relação de equilíbrio de longo prazo entre os preços reais do petróleo e a taxa de câmbio real. A relação observada foi suportada pelo teste de causalidade de Granger, que validou a relação causal entre as variáveis sob estudo. O resultado do teste de heterocedasticidade condicional autoregressivo generalizado sugeriu a persistência da volatilidade entre os preços reais do petróleo e a taxa de câmbio real.

Kin e Courage (2014), estudaram o impacto do preço do petróleo na taxa de câmbio nominal da África do Sul, com séries de dados mensais, referentes ao período de 1994 a 2012. A metodologia usada para testar a cointegração e a relação de curto prazo entre as variáveis foi o modelo *GARCH*. Os resultados sugerem que os preços do petróleo têm um efeito significativo nas taxas de câmbio.

Benhabib et al. (2014) investigaram a relação entre o preço do petróleo e a taxa de câmbio nominal na Argélia, através de uma análise empírica usando o modelo VAR com dados mensais de 2003 a 2013. Este estudo demonstrou que não existe uma relação de longo prazo entre as variáveis.

Hasanov et al. (2017) examinaram a relação existente entre os preços do petróleo no movimento das taxas de câmbio reais efetivas do Azerbaijão, Cazaquistão e Rússia, durante o primeiro trimestre de 2004 e o quarto trimestre de 2013. Para o efeito, recorreram metodologia ARDL para testar a cointegração entre as séries correspondentes. Os resultados indicam que os preços do petróleo são, certamente, um dos principais impulsionadores da taxa de câmbio real efetiva e condutores da apreciação cambial nas economias dos países estudados.

A relação entre o preço internacional do petróleo e as taxas de câmbio tem sido verificada através de diversas metodologias, a começar pelo modelo VAR, apresentado por Olomola e Adejumo (2006) e Benhabib et al. (2014), o modelo estrutural autorregressivo Huang e Guo (2007) e modelo exponencial (GARCH/EGARCH) Adeniyi et al. (2012). Já Chaudhuri e Daniel (1998) optaram pelas técnicas de cointegração, enquanto que Zalduendo (2006) recorreu a um modelo vetorial de correção de erros (VEC), para determinar o impacto do preço do petróleo na taxa de câmbio real.

Os estudos tiveram como objetivo determinar o impacto da variação do preço do petróleo sobre a taxa de câmbio, em períodos específicos da economia dos países analisados. Os resultados obtidos na maior parte das vezes apontam para uma relação positiva entre as variáveis, as taxas de câmbio são bastante sensíveis à variação do preço do petróleo, mas também existem estudos que não demonstram efetivamente a existência de um forte quadro de causalidade. Contudo a literatura existente é focada principalmente em grandes economias, pois os artigos dedicados a pequenas economias em desenvolvimento são escassos. A contribuição da presente Dissertação vai no sentido de contribuir para a literatura através da análise da relação entre o preço do petróleo e a taxa de câmbio real de uma pequena economia aberta em desenvolvimento - a economia angolana.

*Quadro 3. 1. Comparação dos estudos empíricos*

<b>Autores</b>	<b>Países e métodos</b>	<b>Período de amostragem</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Resultados</b>
Amano e Norden (1998)	Alemanha, Japão e Estados Unidos	1973-1993 Dados mensais	Preço real do petróleo e taxa de câmbio real	No longo prazo o preço de petróleo é o fator determinante mais importante das taxas de câmbio.
Chen e Chen (2007)	Países do G7, Johansen e cointegração em painel, FMOLS, DOLS, PMG	1972-2005 Dados mensais	Preço real do petróleo e taxa de câmbio real	Existe uma relação de longo prazo entre as variáveis.
Korhonen et al (2007)	Países da OPEP, método de cointegração em painéis	1975-2005	Preço real do petróleo e taxa de câmbio real efetiva	O preço do petróleo tem um efeito direto sobre o equilíbrio das taxas de câmbio
Nikbakht, (2009)	Argélia, Indonésia, Irão, Kuwait, Nigéria, Arabia Saudita, Venezuela, modelo ADF e teste Johansen	2000-2007 Dados mensais	Taxa de câmbio nominal, índice de preços do consumidor, preço do petróleo	Os preços reais do petróleo têm um efeito dominante sobre as taxas de câmbio.

Coleman et al (2011)	Burquina Faso, Camarões, Costa do Marfim, Quênia, Madagascar, Maurícias, Marrocos, Nigéria, Ruanda, Senegal, Seychelles, África do Sul e Togo, Técnicas de cointegração.	1970-2004 Dados trimestrais	Choques no preço real do petróleo e taxa de câmbio real efetiva	Os choques no preço do petróleo são determinantes para a taxa de câmbio real, mesmo no longo prazo.
Dogan et al (2011)	Turquia, Cointegração com teste de quebras estruturais	2001-2011 Dados mensais	Preço real do petróleo e taxa de câmbio real	O Aumento dos preços reais do petróleo afetou negativamente as taxas de câmbio reais
Oriavwote e Eriemo (2012)	Nigéria, VAR	1980-2000	Preço real do petróleo e taxa de câmbio real efetiva	Há uma relação de equilíbrio a longo prazo entre preço real do petróleo e as taxas de câmbio
Kin e Courage (2014)	África do Sul, GARCH	1994-2012 Dados mensais	Taxa de cambio nominal entre o dólar e o preço do petróleo, taxa de cambio nominal da África do Sul	O preço do petróleo tem um impacto significativo nas taxas de câmbio nominais
Benhabib et al (2014)	Algéria, VAR	2003-2013 Dados mensais	Preço do petróleo e taxa de câmbio nominal dólar americano/dinar argelino	Não foi detetada uma relação de cointegração entre o petróleo e a taxa de câmbio. Mas o modelo VAR indicou que um aumento de 1% no preço do

				petróleo, tenderia a depreciar o Dinar argelino contra o dólar norte-americano em quase 0,35%.
Hasanov et al (2017)	Azerbaijão, Cazaquistão e Rússia, ARDL	2004-2013 Dados trimestrais	Taxas de câmbio reais efetivas, preço real do petróleo, e diferencial de produtividade	O preço do petróleo é um dos condutores da apreciação da taxa de câmbio real das economias selecionadas.

**Fonte:** Elaboração própria

## Capítulo IV – Dados do modelo e Metodologia

O objetivo deste capítulo é descrever o método utilizado para responder à questão científica de partida que preside a esta Dissertação. A referida questão científica visa estimar e analisar a relação entre o preço internacional do petróleo e a taxa de câmbio real em Angola; para tal o capítulo 4 encontra-se dividido em 2 secções, sendo que na subsecção 4.1 são apresentados os dados do modelo e na subsecção 4.2. é explicada a metodologia.

### 4.1. Dados do modelo

As séries usadas na dissertação são de periodicidade anual correspondentes ao período que decorre entre janeiro 2002 a dezembro de 2016, sendo 2002 o ano em que terminou a guerra civil em Angola, e sendo igualmente o ano em que houve a recuperação da atividade económica dos EUA a seguir à crise 'Dot-Com', a qual teve repercussões ao nível do preço do petróleo.

Os dados das variáveis preço internacional do petróleo (PIP) e taxa de câmbio real (TRAG) foram recolhidos de fontes diferentes. O valor do preço internacional do petróleo, a taxa de câmbio nominal (USDAOA) e o índice de preços do consumidor nos EUA (P\_EUA) foram retirados da plataforma Bloomberg, enquanto que o índice de preços do consumidor de Angola (P\_ANG) foi fornecido pelo Instituto Nacional de Estatística de Angola (INE).

#### 4.1.1. Preço internacional do petróleo: PIP

Existem duas grandes referências de preços no mercado de petróleo: o *Brent* e o *West Texas Intermediate* (WTI). O *Brent*, transacionado em Londres, serve de *Benchmark* para cerca de 60 milhões de barris que são permanentemente transacionados, todos os dias, na Europa, em África, e até na Ásia, sendo esse o motivo pelo qual foi escolhido para a presente Dissertação.

#### 4.1.2. Taxa de câmbio real: TRAG

O dólar norte-americano sempre foi a moeda utilizada nas transações comerciais de petróleo entre Angola e os seus parceiros comerciais. Para o cálculo da taxa de câmbio real, usamos a seguinte formula:

$$\text{TRAG} = \text{TNAG} * (\text{P\_EUA} / \text{P\_ANG}) \quad (\text{Takás, 2012})^2 \quad (1)$$

onde:

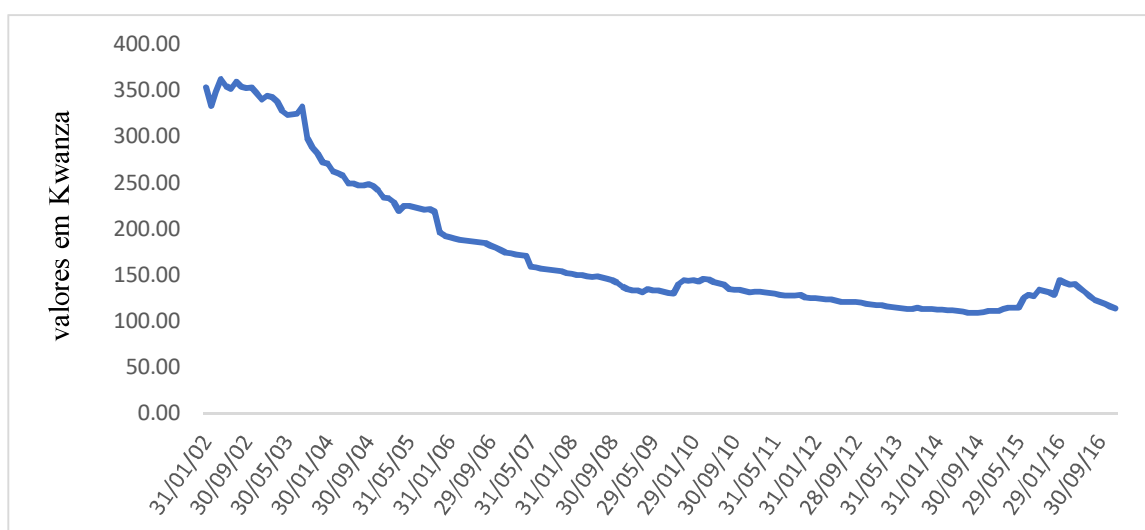
---

<sup>2</sup> A fórmula foi adaptada para o caso de Angola.

TRAG é a taxa de câmbio real do dólar em relação ao kwanza; TNAG a taxa de câmbio nominal do dólar em relação ao kwanza, definida como a quantidade de kwanzas necessários para se adquirir uma unidade de dólar; P\_ANG é o índice de preços do consumidor de Angola (base 100=2010) e P\_EUA é o índice de preços do consumidor nos Estados Unidos da América (base 100=2010).

Um aumento na taxa de câmbio real representa uma desvalorização real da taxa de câmbio do dólar em relação ao kwanza, e, reciprocamente, uma diminuição implica uma valorização real da taxa de câmbio real.

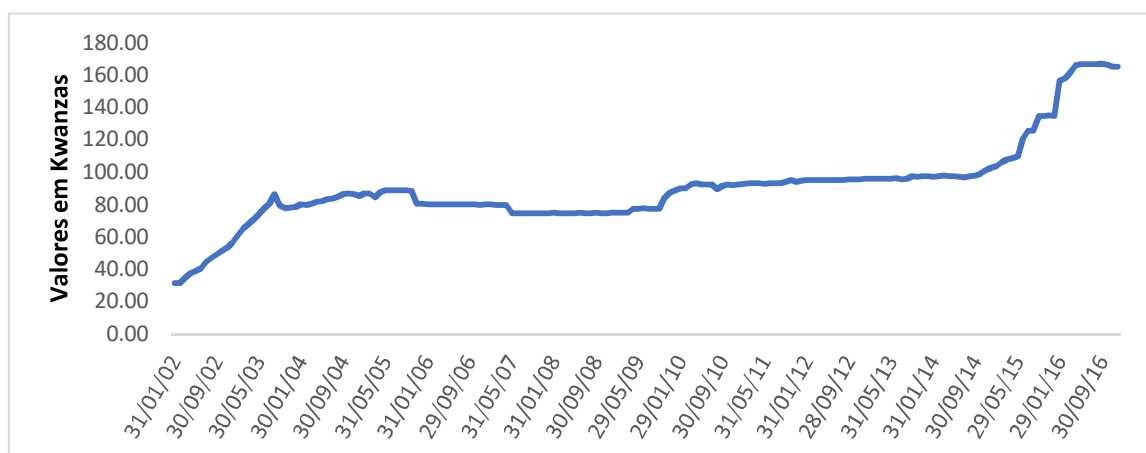
*Figura 4. 1. Comportamento da taxa de câmbio real 2002-2016*



**Fonte:** Elaboração própria

No período 2002-2003 a taxa de câmbio real esteve ligeiramente elevada, mas a partir de 2004 a taxa de câmbio real começa a diminuir consideravelmente, apresentando uma tendência decrescente ao longo do período sob estudo.

Figura 4. 2. Comportamento da taxa de câmbio nominal do dólar em relação ao Kwanza (quantidade de kwanzas por um Dólar) 2002 -2016



Fonte: Elaboração própria

A taxa de câmbio nominal no período em análise seguiu uma tendência crescente (oposta a taxa de câmbio real), o que significa dizer que em termos nominais a aquisição de bens e serviços importados foi-se tornando cada vez mais onerosa, porque Angola passou a pagar mais Kwanzas para adquirir uma unidade de dólar. Este aumento da taxa de câmbio nominal conduziu a uma valorização real da taxa de câmbio do Dólar em relação ao Kwanza, pelo fato da desvalorização da taxa de câmbio nominal transmitir-se muito assertivamente aos preços dos bens comercializados em Angola, conduzindo à valorização da taxa de câmbio real (ou seja, na equação (1), os preços em Angola subiram mais do que proporcionalmente relativamente à taxa nominal de câmbio, fazendo que a taxa de câmbio real decaísse ao longo do tempo).

#### 4.2. Metodologia

Para entender a interação entre as duas variáveis, foi aplicado o modelo vetorial autoregressivo (VAR) para avaliar a relação. No entanto, antes de estimar o modelo, as propriedades das variáveis foram verificadas em termos de estacionaridade. As ferramentas econométricas que foram utilizadas para essas verificações são o teste Augumented Dickey-Fuller e o teste de Phillips Perron. Por último, a função impulso resposta e a decomposição da variância foram utilizadas para avaliar os efeitos dos choques e variações causadas entre as variáveis<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Todos os testes descritos e realizados na presente Dissertação foram obtidos utilizando-se o *software* econométrico Eviews 9.5.

#### 4.2.1. Método vetorial autorregressivo (VAR)

O modelo VAR foi desenvolvido por Sims em 1980 através do seu trabalho intitulado *Macroeconomics and Reality*, onde fazia uma crítica aos modelos auto-regressivos que existiam à época, propondo este autor o modelo VAR como alternativa.

De acordo com Sims (1986), nos modelos tradicionais, existe, por vezes, uma perda de informações relevantes ao serem impostas restrições aos modelos econométricos, algo que é corrigido nos modelos VAR, pois as condições impostas a priori, no contexto deste modelo, são poucas. Desde então, estes modelos, enquanto modelos usados no estudo de séries temporais, têm sido amplamente utilizados na descrição das características estocásticas de séries económicas e na realização de previsões.

Este método foi escolhido no contexto da presente Dissertação, em detrimento de outras técnicas alternativas, pois permite analisar as inter-relações entre múltiplas variáveis a partir de um conjunto mínimo de restrições de identificação – isto é, de restrições que permitam identificar o componente “exógeno” de cada variável, possibilitando a estimação do efeito de um “choque” nessa variável sobre as demais (Cavalcanti, 2010).

No que respeita ao processo de estimação do modelo VAR, e uma vez analisadas quais as séries a considerar no modelo, o processo pode ser sintetizado nas seguintes etapas (Moreira, 2011):

- Determinar as variáveis endógenas de acordo com a teoria económica subjacente ao estudo em questão, uma escolha sustentada em evidências empíricas anteriormente estudadas;
- Transformação dos dados, adotando-se as séries logaritimizadas ou os retornos, de forma a verificar-se a estacionariedade das séries e se existem raízes unitárias nas mesmas;
- Eliminar as componentes sazonais, quando existir evidência disso na respetiva série em estudo, como é o caso das séries macroeconómicas;
- Controlar para os termos determinísticos (tendência determinística);
- Determinar o número de *lags* adequado;
- Estimar os parâmetros do modelo utilizando o OLS (ordinary least squares);



- Verificar os pressupostos dos erros;
- Escolher a ordem das variáveis na transformação de Choleski e proceder com a análise da função impulso resposta.

#### 4.2.2. Estacionariedade

A condição básica para a aplicação da metodologia VAR é que a série temporal a ser estudada seja estacionária, ou seja, não apresente tendência ou sazonalidade. Segundo Wooldridge (2013) uma série temporal é estacionária quando as distribuições de probabilidades são estáveis no decorrer do tempo. Neste sentido, se uma coleção de dados for deslocada para um período seguinte, a distribuição de probabilidade conjunta deve permanecer inalterada se a sua média, variância e covariância forem independentes do tempo.

Existem três tipos de séries avaliadas pela forma como evoluem ao longo do tempo:

- Série estacionária  $I(0)$ , sem tendência estocástica, apresentando uma média e variância constante ao longo do tempo;
- Série não estacionária TSP  $I(1)$  (*Trend Stationary Process*), sendo o processo estacionário em torno de uma tendência determinística.
- Série não estacionária DSP  $I(1)$  (*Difference Stationary Process*), que corresponde a um processo não estacionário.

#### 4.2.3. Teste à raiz unitária – Teste ADF

Um método frequente para testar a presença de uma raiz unitária é o teste ADF, desenvolvido por Dickey e Fuller (1979). A hipótese nula para o teste é que a variável contém uma raiz unitária, enquanto a alternativa é que segue um processo estacionário.

- Se o valor crítico ( $t^*$ ) for maior que o teste estatístico ADF, a hipótese nula não pode ser rejeitada, ou seja, existe raiz unitária.
- Se o valor crítico ( $t^*$ ) for menor que o teste estatístico ADF, a hipótese nula pode ser rejeitada, ou seja, não existe raiz unitária.

#### 4.2.4. Escolha do Número Ótimo de Desfasamento

Para percebermos qual o número ótimo de desfasamento para o modelo em estudo, isto é, até quantos períodos as variáveis são influentes, serão utilizados os critérios de informação.

Os critérios de informação mais recorrentes são: i) o Akaike (AIC); ii) o Schwarz (SC); e iii) o Hannan-Quinn (HQ) (Gutiérrez et al., 2007).

#### **4.2.5. Função Impulso Resposta (FIR)**

A função impulso resposta é uma metodologia cujo objetivo principal é verificar a resposta das variáveis dependentes no VAR a choques em cada uma das variáveis. Permite detetar se existe alguma relação de tipo causa-efeito. Uma vez estimado o VAR, torna-se necessário extrair a resposta do conjunto de variáveis do sistema VAR a um choque exógeno, inovação ou impulso do erro de uma variável (Brooks, 2002).

#### **4.2.6. Decomposição da variância**

A decomposição da variância oferece um método ligeiramente diferente para examinar a dinâmica do sistema VAR. Faculta a proporção dos movimentos nas variáveis dependentes que são devidas a seus próprios choques, e a choques nas demais variáveis. Um choque para a *i*-ésima variável, naturalmente, será transmitido para todas as outras variáveis no sistema através da estrutura dinâmica do VAR (Brooks, 2002).

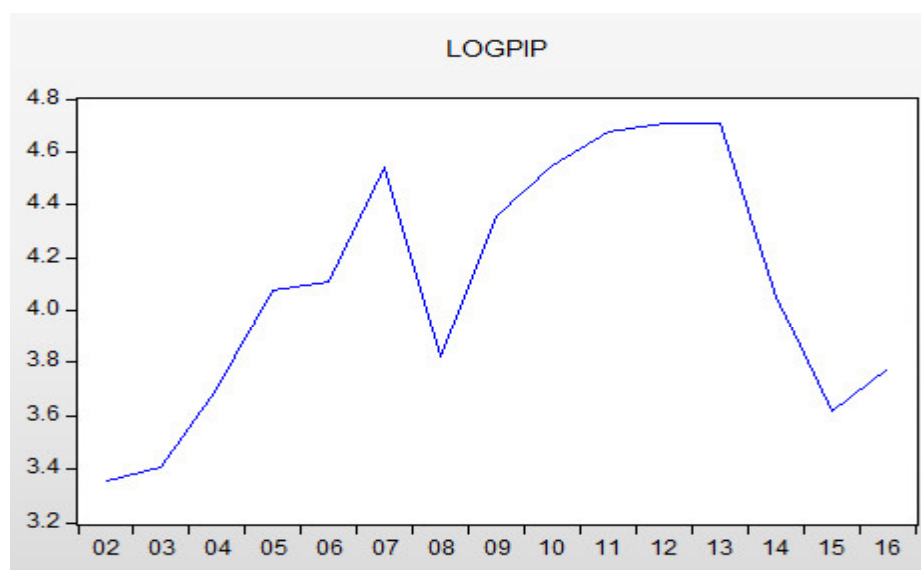
## Capítulo V – Apresentação dos Resultados e Discussão

Neste capítulo iremos apresentar os resultados do modelo econométrico para o nosso estudo, estando esta secção dividida nas seguintes subsecções: 5.1 análise gráfica do período sob escrutínio, 5.2. teste da raiz unitária, 5.3. escolha do número ótimo de defasamento, 5.4. estimação do modelo Var, 5.5. função impulso resposta e 5.6 decomposição da variância.

### 5.1. Análise gráfica do período em estudo

Na presença de uma série temporal, o primeiro método a que devemos recorrer é a análise gráfica (cronograma da série), na medida em que fornece de imediato uma ideia do comportamento/evolução da referida série ao longo do tempo. A Figura 5.1 apresenta este cronograma a partir dos dados disponíveis.

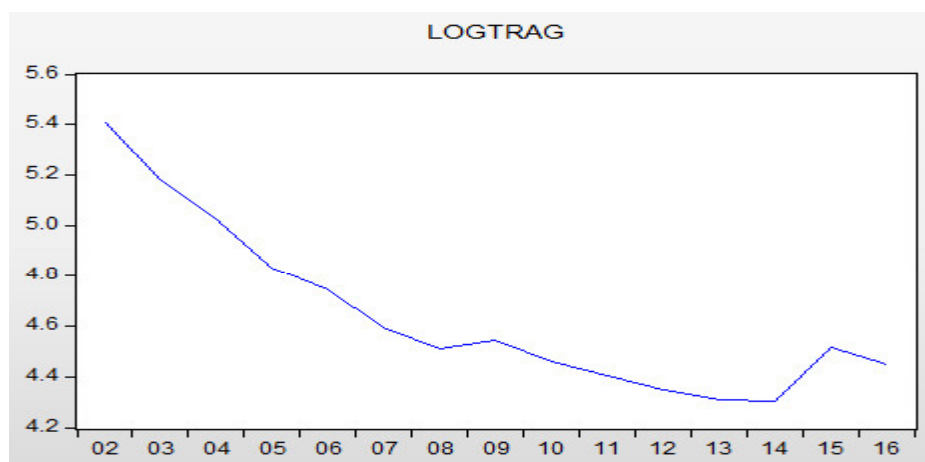
*Figura 5. 1. Comportamento do preço internacional do petróleo em logaritmo natural*



Fonte: Elaboração própria

Constata-se que no período compreendido entre 2002 e 2007 o preço internacional do petróleo apresentou uma tendência logarítmica crescente; em 2008 decresceu, dada a severidade dos processos de contágio financeiro à escala global associados à crise financeira internacional, mas tornou a aumentar, acabando por estabilizar mais ou menos até meados de 2014; de seguida, seguiu uma tendência decrescente até 2016. Por outro lado, a taxa de câmbio real apresentou uma tendência decrescente em quase todo o período da análise.

*Figura 5. 2. Comportamento da taxa de câmbio real em logaritmo natural 2002-2016*



Fonte: Elaboração própria

A partir da análise do cronograma conclui-se que as séries preço internacional de petróleo e taxa de câmbio real (todas elas expressas em logaritmos naturais) mudaram ao longo do tempo, sugerindo que as séries possam ser não estacionárias.

## **5.2. Teste da raiz unitária ADF e PP**

Para a verificação da ordem de integração das variáveis, as séries logaritmo natural do preço internacional do petróleo (LOGPIP) e logaritmo natural da taxa de câmbio real (LOGTRAG) foram submetidas aos testes de raízes unitárias para a verificação da ordem de integração das variáveis.

Aplicamos os testes ADF e PP, uma vez que a formulação da hipótese nula é a mesma para ambos. A hipótese nula especifica que as séries contêm raiz unitária, enquanto que a hipótese alternativa especifica que a série é estacionária.

De acordo com o teste Augmented Dickey-Fuller (ADF), as séries preço internacional do petróleo e taxa de cambio real são não estacionárias em níveis. Não obstante, ambas as séries atingem a estacionariedade após as respectivas primeiras diferenças.

*Quadro 5.1. Teste de raízes unitárias ADF*

Variáveis	Desfasamento	Constante	Tendência	ADF	Valor crítico		Prob.	Conclusão
					5%	10%		
LOGPIP	3	Sim	Sim	-1,351	-3,791	-3,342	0,8286	I(1)
D(LOGPIP)	3	Sim	Sim	-4,620	-3,829	-3,362	0,0150	Estacionaria
LOGTRAG	3	Sim	Sim	-1,343	-3,791	-3,342	0,8312	I(1)
D(LOGTRAG)	3	Sim	Sim	-4,843	-3,828	-3,362	0,0107	Estacionaria

**Fonte:** Estimacões do Eviews

Através do teste de PP, obtemos resultados similares ao teste ADF, ou seja, a série preço internacional do petróleo e a série taxa de câmbio real não são estacionarias em nível, mas sim estacionárias em primeiras diferenças. Logo, conclui-se que ambas são de ordem I(1), e por serem da mesma ordem assume-se que há cointegração.

*Quadro 5.2. Teste de raízes unitárias PP*

Variáveis	Constante	Tendência	PP	Valor crítico		Prob.	Conclusão
				5%	10%		
LOGPIP	Sim	Sim	-1,3519	-3,791	-3,342	0,8286	I(1)
D(LOGPIP)	Sim	Sim	-5,697	-3,829	-3,362	0,0031	Estacionaria
LOGTRAG	Sim	Sim	-1,562	-3,791	-3,342	0,7551	I(1)
D(LOGTRAG)	Sim	Sim	-6,027	-3,829	-3,362	0,0020	Estacionaria

**Fonte:** Estimacões do Eviews

### 5.3. Escolha do número ótimo de desfasamento

O quadro 5.3. mostra o número de desfasamentos selecionados de acordo com os critérios de informação. Quase todos os critérios indicam 2 como sendo o número ótimo de lags. Deste modo concluímos que o número ótimo de desfasamentos a utilizar é 2. Uma vez encontrado o número ótimo de desfasamentos, temos as condições para estimar o VAR, e interpretar os resultados de acordo com a função impulso resposta e a decomposição da variância.

Quadro 5. 3. Escolha do lag ótimo

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	17.29833	30.41952	0.000613	-1.738205	-1.477459*	-1.791800
2	26.50627	11.33285*	0.000294*	-2.539426*	-2.104850	-2.628751*

Fonte: Estimacões do Eviews

\* Indica o melhor (isto é, minimizado) valor do critério de informacão.

#### 5.4. Estimacão do modelo VAR

No anexo A 9 apresentamos os resultados do modelo VAR, formado por duas variáveis endógenas, dois desfasamentos e uma constante.

Relativamente à variável preço internacional do petróleo, esta influencia negativamente a taxa de câmbio real (apresenta para os dois níveis de desfasamentos sinal negativo), ou seja, quanto maior for o preço internacional do petróleo, menor será a taxa de câmbio real. No primeiro nível de desfasamento para o período t-1, um aumento de 1% no preço internacional do petróleo provoca uma diminuicão de 28% na taxa de câmbio real, enquanto que no segundo nível um aumento de 1% no preço internacional do petróleo leva a uma diminuicão de 14%.

#### 5.5. A Validade do modelo

As hipóteses nas quais se baseia o método utilizado foram confirmadas, logo o modelo econométrico é válido. Não obstante, no anexo A 10, temos confirmada a ausência de auto correlaçã no nosso modelo. No anexo A 11, efetuou-se o teste de normalidade, e no Anexo A 12 o teste de heterocedasticidade, com probabilidade maior que 5%, que determina a não existênciade heteroscedasticidade.

Uma vez efetuados os testes, que garantem a estabilidade do modelo e a sua estimacão, torna-se relevante a análise da natureza dos choques aleatórios sobre as variáveis.

#### 5.6. Funçã impulso-resposta (FIR)

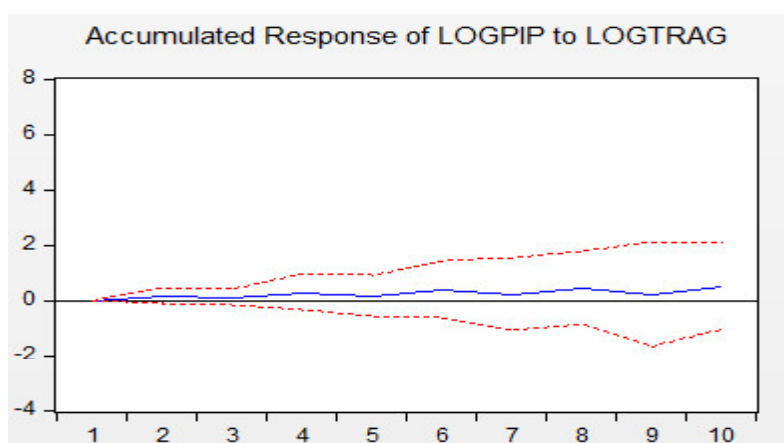
A funçã impulso resposta tem como finalidade identificar e quantificar os impactos relativos a um choque unitário de uma determinada variável em t, não só na própria variável, como também nas demais variáveis do modelo ao longo do tempo. Para este fim, utilizamos impulsos não fatorizados acumulados de uma unidade num período temporal de 10 anos.

A ordenação das variáveis é de fundamental importância, e de acordo com a metodologia deve ordenar-se da variável mais exógena à menos exógena por esta razão consideramos o preço internacional do petróleo em primeiro lugar e a taxa de câmbio real em segundo lugar.

### 5.6.1 Resposta do preço internacional do petróleo ao choque na taxa de câmbio real

A figura 5.3 apresenta os resultados do choque unitário na variação da taxa de câmbio real no preço internacional do petróleo. O choque unitário na variação da taxa de câmbio real tem um impacto negativo na variação do preço internacional do petróleo. Mas, no entanto, não é estatisticamente significativo.

*Figura 5.3. Resposta do preço internacional do petróleo ao Choque na Taxa de Câmbio Real*

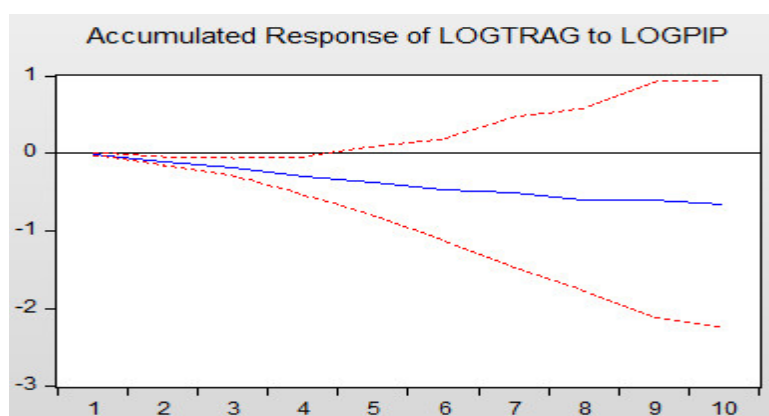


Fonte: Estimções do Eviews

### 5.6.2 Resposta da taxa de câmbio real ao choque no preço internacional do petróleo

A figura 5.4. apresenta a resposta da taxa de câmbio real a um choque unitário no preço internacional do petróleo. O impacto de um choque unitário no preço internacional do petróleo é negativo para a taxa de câmbio real ao longo de todo o período, mas, estatisticamente significativo somente até ao quinto período.

Figura 5.4. Resposta da Taxa de Câmbio Real ao choque no preço internacional do petróleo

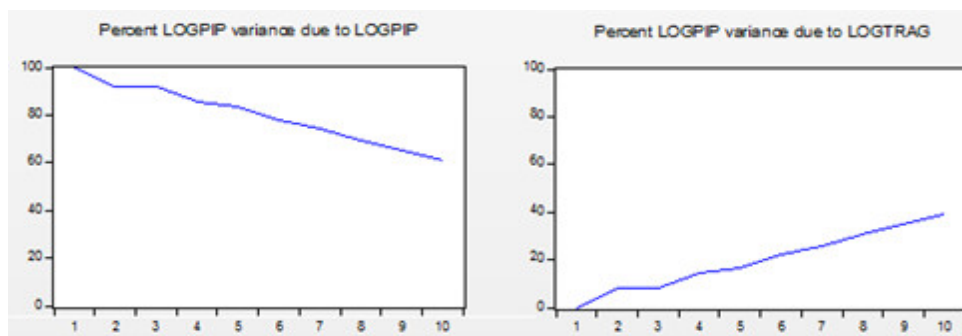


Fonte: Estimções do Eviews

### 5.7. Decomposição da variância

Na figura 5.5, a variável dependente é o preço internacional do petróleo. O primeiro gráfico representa a resposta do preço internacional do petróleo a uma variação na própria variável. No primeiro período o preço internacional do petróleo representa 100% de erro na sua própria variável. No décimo período passa a representar 60%, ou seja, neste período as variações no preço internacional do petróleo são 60% explicadas pela variação na própria variável. Já em relação a taxa de câmbio real, no primeiro período a taxa de câmbio real representa 0% de erro no preço internacional do petróleo, mas no décimo período 39% da variação no preço internacional do petróleo é explicado pela variação na taxa de câmbio real. Portanto, em termos percentuais o preço internacional do petróleo tem maior contribuição em relação a taxa de câmbio real na sua própria variação.

Figura 5.5. - Decomposição da variância Cholesky (preço internacional do petróleo)

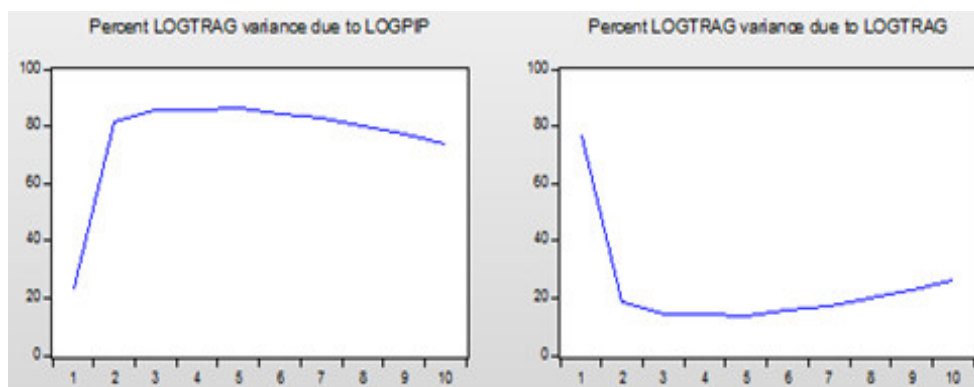


Fonte: Estimções do Eviews



Na figura 5.6 a variável dependente é a taxa de câmbio real. Relativamente a taxa de câmbio real, no primeiro período apenas 23.10% da variação nos preços internacionais do petróleo explicam a variação da taxa de câmbio real, no décimo período 73% da variação na taxa de câmbio real é explicado pela variação no preço internacional do petróleo. Concluímos que em termos percentuais o preço internacional do petróleo tem maior contribuição para a variação da taxa de câmbio real.

*Figura 5.6. - Decomposição da variância Cholesky (taxa de câmbio real)*



**Fonte:** Estimções do Eviews

## Capítulo VI-Conclusão

A presente dissertação procurou responder à principal pergunta de investigação: Qual é a relação entre a evolução dos preços internacionais do petróleo e a taxa de câmbio real em Angola?

E para este propósito, utilizamos a metodologia VAR e séries temporais de periodicidade anual referentes ao período de 2002 a 2016, para as variáveis preço internacional do petróleo e taxa de câmbio real. Os resultados do modelo VAR demonstram que um aumento no preço internacional do petróleo provoca uma diminuição da taxa de câmbio real USD/AOA que se traduz na apreciação real da moeda, reduzindo a competitividade da economia angolana.

Concluimos ainda que um choque no preço internacional do petróleo tem um impacto negativo e estatisticamente significativo na taxa de câmbio real até ao quinto ano, após esse período continua sendo negativo, mas, porém, insignificante; A variação na taxa de câmbio real em termos percentuais é maioritariamente explicada pela variação no preço internacional do petróleo.

A grande limitação na execução da presente dissertação tem a ver com a qualidade e a falta de dados pois, seria preferível a utilização de observações trimestrais para elaborar um estudo mais completo.

A aplicação da presente dissertação para o mundo real é, contribuir, ainda que de uma forma limitada, para o avanço da literatura sobre a realidade angolana, uma vez que não se conhece um trabalho semelhante. Ao mesmo tempo, esta dissertação pretende servir de consulta e referência para outros investigadores que pretendam desenvolver este tema e apresentarem o seu contributo no contexto do estudo da relação entre o preço internacional do petróleo e a taxa de câmbio real para o caso angolano. Recomenda-se que em pesquisas futuras se faça uma análise mais profunda e de longo-prazo, com todos os dados disponíveis, utilizando-se, para o efeito, outras variáveis igualmente relevantes, uma vez assegurada a qualidade dos dados subjacentes.

O atual quadro económico de Angola reflete de uma maneira muito evidente as consequências devastadoras da *Dutch Disease*, com a queda dos preços internacionais do petróleo a partir de meados de 2014, diminuíram também as receitas do país o que foi suficiente para gerar uma crise cambial que se estende até aos dias de hoje. Angola precisa investir na

diversificação da sua economia, pois o facto do País estar dependente apenas de um recurso natural (o petróleo), torna o país muito vulnerável a choques externos.

**Referências Bibliográficas**

- Adeniyi, O., Omisakin, O., Yaqub, J., e Oyinlola, A. (2012). “Oil Price-Exchange Rate Nexus in Nigeria: Further Evidence from an Oil Exporting Economy.” *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol. 2 No. 8, 113-121
- Ahrend Rudiger (2006), How to sustain growth in a resource based economy? The main concepts and their application to the Russian case. *ECO/WKP (2006) 6 Unclassified*, (478).
- Amano Robert, e Van Norden Simon. (1998). Exchange Rates and Oil Prices. *Review of International Economics*, 6(4), 683-693. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9396.00136>.
- Benhabib Abderrezak, Kamel Si Mohammed e Maliki Samir (2014). The relationship between oil price and the Algerian exchange rate. Vol. 16, No. 1
- Bresser-Pereira, L.C. (2008), The Dutch disease and its neutralization: a Ricardian approach, *Revista de Economia Política*, 28(1), 47-71.
- Brooks, Chris (2002), *Introductory econometrics for finance*, Cambridge: Cambridge university press, pp341-342.
- Carneiro, Francisco Galvão (2007). Angola: Oil broad-based growth, and equity. *The World Bank*, p.44
- Cavalcanti, Marco H. F. (2010). Identificação de modelos VAR e causalidade de Granger: uma nota de advertência. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-80502010000200008>.
- Chaodhuri, K. e Daniel, B.C. (1998). Long-Run Equilibrium Real Exchanger Rates And Oil Prices. *Economic Letters*, Vol. 58, No. 2, 231 – 238.
- Chen, S. H., & Chen, H. (2007). Oil prices and the real exchange rates. *Energy Economics*, 29, 390-404. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2006.08.003>.
- Coleman, S., Cuestas, J., C. Maurelle, e E. Cuestas. (2011). Investigating the oil price-exchang nexus: Evidence from Africa. *Sheffield Economic Research Paper Series SERP: 2011015* University of Sheffield, Sheffield. <http://eprints.whiterose.ac.uk/43089/>.
- Corden, W.M., e Neary, J.P. (1982), Booming sector and de-industrialisation in a small open economy, *The economic Journal*, 92(368), 825-848.
- Coudert V., Mignon V., Penot A. (2007). Oil price and the dollar. *Energy Studies Review*, 15(2), 3.
- Dickey David A. e Fuller Wayne A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American statistic association*, vol. 74, No. 366, pp. 427-431.
- Dogan Seyhun, Ustaoglu Murat e Demeza Selim (2011). Relationship between real oil price and real exchange rate: The case of Turkey. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1112>
- Fundo Monetário Internacional (2015), Consultas de 2015 ao abrigo do artigo IV – comunicado de imprensa, relatório do corpo técnico e declaração da administradora do FMI para Angola, Washington D.C.

- Glick, R, e Hutchison, M. (2011), Currency crises, Federal Reserve Bank of San Francisco-Working paper series, (No. 2011-22), 1-30. <http://ideas.repec.org/p/fip/fedfwp/2011-22.html>
- Gutiérrez Carlos Enrique Carrasco, Souza, Reinaldo Castro e Guillén, Osmani Teixeira de Carvalho (2007). Selection of Optimal Lag Length in Cointegrated VAR Models with Weak Form of Common Cyclical Features”, Working Paper Series, 139, pp. 1-35.
- Hasanov Fakhri, Mikayilov Jeyhun, Bulut Cihan, Suleymanov Elchin e Aliyev Fuzuli. The Role of Oil Prices in Exchange Rate Movements: The CIS Oil Exporters. [https://www.researchgate.net/publication/316259549\\_The\\_Role\\_of\\_Oil\\_Prices\\_in\\_Exchange\\_Rate\\_Movements\\_The\\_CIS\\_Oil\\_Exporters](https://www.researchgate.net/publication/316259549_The_Role_of_Oil_Prices_in_Exchange_Rate_Movements_The_CIS_Oil_Exporters) [acessado em 18 de Agosto de 2017].
- Huang Ying e Guo Feng (2007). The role of oil price shocks on China's real exchange rate. *China Economic Review*, vol. 18, issue 4, pages 403-416.
- INE Angola (2016), Resultados definitivos do recenseamento geral da população e da habitação de Angola 2014.
- Kin, S. e Courage, M. (2014). The Impact of Oil Prices on the Exchange Rate in South Africa. *Journal of Economics*, 5, 193-199.
- Korhonen Likka, Juurikkala Tuuli e Pankki Suomen, (2007). “Equilibrium Exchange Rates in Oil-Dependent Countries.” WORKSHOPS NO. 12/2007, Vienna, 393-407
- Krugman, Paul (1979), A Model of Balance of Payments Crises, *Journal of Money Credit and Banking*, Vol 11, pp 311-325.
- Moreira, Bernardo (2011), Modelização de empréstimos bancários de empresas não financeiras na zona euro: uma abordagem var/vec, Dissertação de Mestrado em Matemática Financeira, Lisboa, ISCTE.
- Narayan Paresh Kumar, Seema Narayan e Arti Prasad (2008). Understanding the Oil Price – Exchange rate nexus for the Fiji Islands. *Energy Economics* 30(5):2686–9.
- Nikbakht, Leili (2009). Oil prices and exchange rates: The case of OPEC. *Business Intelligence Journal*, 83–93.
- Obstfeld, Maurice (1994), The Logic of Currency Crises, *Cahiers Economiques et Monétaires* (Bank of France), 43(4640), 189-213. <https://doi.org/10.3386/w4640>
- Olomola, P.A., Adejumo, A.V. (2006), Oil Price Shock and Macroeconomic Activities in Nigeria. *International Research Journal of Finance and Economics*, 3, 28-34.
- Oomes, Nienke e Kalcheva Katerina (2007), Diagnosing Dutch Disease: Does Russia Have the Symptoms? *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1001659>
- Oriavwote Victor E. e Eriemo Nathanael O. (2012). Oil prices and the real exchange rate in Nigeria. *International Journal of Economics and Finance*, 4(6): 198-205
- Pape Utz Johann, Melo da Silva Ana Paula e Oliveira Sampaio Joelson (2016). Angola-Pobreza e análise de impacto social: reforma de subsídios e extensão do programa de protecção social, 49. <http://documentos.worldbank.org/curated/en/404841474651132789/Angola-Pobreza-e-analise-de-impacto-social-reforma-de-subsidio-e-extensao-do-programa-de-proteccao-social>.
- Ramos, Maria Lya (2011). Avaliação das operações da indústria de Angola.

- Rocha, Alves da (2014). As perspectivas de crescimento económico de Angola até 2020, Online, CEIC, visto 20.04.2017, disponível em <http://www.ceic.ucan.org/wp-content/uploads/2014/12/AS-PERSPECTIVAS-DE-CRESCIMENTO-ECON%3%93MICO-DE-ANGOLA-AT%3%89-20202.pdf>
- Sachs, Jeffrey D. e Warner Andrew M. (1995), Natural Resource Abundance and Economic Growth, NBER Working Paper Series, 3, 54.
- Serra Rui Bernardes, Moreira Jose Miguel e Ferreira Caetano (2016). Angola. Departamento de estudos Banco Montepio. Disponível em: [https://www.montepio.pt/iwov-resources/SitePublico/documentos/pt\\_PT/empresas/internacional/research/montepio-research-internacional-angola.pdf](https://www.montepio.pt/iwov-resources/SitePublico/documentos/pt_PT/empresas/internacional/research/montepio-research-internacional-angola.pdf)
- Sims, Christopher (1980), *Macroeconomics and Reality*, *Econometrica*, 48 (1), pp 1-48.
- Sims, Christopher A. (1986), “Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?”, *Minneapolis Federal Reserve Bank Quarterly Review*, 10, 2-16.
- Takás, Elod (2012). Real Effective Exchange Rates – The BIS Methodology. Bank for international settlements. Disponível em [http://www.bis.org/ifc/events/6ifcconf/takats\\_pres.pdf](http://www.bis.org/ifc/events/6ifcconf/takats_pres.pdf).
- UAN (2016), Relatório energia em Angola 2016. Universidade Agostinho Neto.
- Van der Ploeg, Frederick (2010). Natural Resources: Curse or Blessing?. CESifo Working Paper Series No. 3125. SSRN: disponível em <https://ssrn.com/abstract=1640462>
- Wooldridge, Jeffrey M. (2013). Introdução à Econometria: uma abordagem moderna. Tradução: José Antonio Ferreira. Revisão técnica: Gab Carlos Lopes Noriega. São Paulo: Engage Learning.
- Zaldueño, J. (2006). “Determinants of Venezuela’s Equilibrium Real Exchange Rate.” Working Paper 06/74. International Monetary Fund, Washington DC

### Documentos online

[www.cia.gov](http://www.cia.gov)

[www.sonangol.co.ao](http://www.sonangol.co.ao)

[www.imf.org](http://www.imf.org)

[www.wto.org](http://www.wto.org)

**Anexos***Anexo A. 1. Teste de raiz unitária ADF em níveis: preço internacional do petróleo*

Null Hypothesis: LOGPIP has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.351900	0.8286
Test critical values:		
1% level	-4.800080	
5% level	-3.791172	
10% level	-3.342253	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations  
 and may not be accurate for a sample size of 14

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPIP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/17 Time: 19:52  
 Sample (adjusted): 2003 2016  
 Included observations: 14 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPIP(-1)	-0.324368	0.239935	-1.351900	0.2035
C	1.482366	0.903019	1.641568	0.1289
@TREND("2002")	-0.015440	0.027740	-0.556583	0.5890
R-squared	0.266981	Mean dependent var		0.030197
Adjusted R-squared	0.133704	S.D. dependent var		0.383834
S.E. of regression	0.357253	Akaike info criterion		0.966667
Sum squared resid	1.403930	Schwarz criterion		1.103607
Log likelihood	-3.766666	Hannan-Quinn criter.		0.953990
F-statistic	2.003212	Durbin-Watson stat		2.187709
Prob(F-statistic)	0.181190			

**Fonte:** Estimações do Eviews

*Anexo A. 2. Teste de raiz unitária ADF em primeiras diferenças: preço internacional do petróleo*

Null Hypothesis: D(LOGPIP) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.620547	0.0150
Test critical values:		
1% level	-4.886426	
5% level	-3.828975	
10% level	-3.362984	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 13

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPIP,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/17 Time: 19:50  
 Sample (adjusted): 2004 2016  
 Included observations: 13 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGPIP(-1))	-1.399948	0.302983	-4.620547	0.0009
C	0.535549	0.270328	1.981112	0.0757
@TREND("2002")	-0.062361	0.030934	-2.015938	0.0715
R-squared	0.681477	Mean dependent var		0.008343
Adjusted R-squared	0.617773	S.D. dependent var		0.593320
S.E. of regression	0.366817	Akaike info criterion		1.031268
Sum squared resid	1.345548	Schwarz criterion		1.161641
Log likelihood	-3.703240	Hannan-Quinn criter.		1.004470
F-statistic	10.69747	Durbin-Watson stat		2.105123
Prob(F-statistic)	0.003279			

**Fonte:** Estimções do Eviews



*Anexo A. 3. Teste de raiz unitária ADF em níveis: taxa de câmbio real*

Null Hypothesis: LOGTRAG has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.343058	0.8312
Test critical values:		
1% level	-4.800080	
5% level	-3.791172	
10% level	-3.342253	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations  
 and may not be accurate for a sample size of 14

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTRAG)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/17 Time: 19:39  
 Sample (adjusted): 2003 2016  
 Included observations: 14 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTRAG(-1)	-0.177271	0.131991	-1.343058	0.2063
C	0.713073	0.688099	1.036294	0.3223
@TREND("2002")	0.005822	0.010808	0.538689	0.6008
R-squared	0.603946	Mean dependent var		-0.068492
Adjusted R-squared	0.531936	S.D. dependent var		0.107063
S.E. of regression	0.073248	Akaike info criterion		-2.202534
Sum squared resid	0.059017	Schwarz criterion		-2.065593
Log likelihood	18.41774	Hannan-Quinn criter.		-2.215210
F-statistic	8.386995	Durbin-Watson stat		2.504198
Prob(F-statistic)	0.006133			

**Fonte:** Estimações do Eviews

*Anexo A. 4. Teste de raiz unitária ADF em primeiras diferenças: taxa de câmbio real*

Null Hypothesis: D(LOGTRAG) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.843462	0.0107
Test critical values: 1% level	-4.886426	
5% level	-3.828975	
10% level	-3.362984	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations  
 and may not be accurate for a sample size of 13

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTRAG,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/17 Time: 19:40  
 Sample (adjusted): 2004 2016  
 Included observations: 13 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGTRAG(-1))	-1.569821	0.324111	-4.843462	0.0007
C	-0.343999	0.095381	-3.606590	0.0048
@TREND("2002")	0.031009	0.009274	3.343610	0.0074
R-squared	0.711267	Mean dependent var		0.011773
Adjusted R-squared	0.653520	S.D. dependent var		0.122019
S.E. of regression	0.071823	Akaike info criterion		-2.230045
Sum squared resid	0.051586	Schwarz criterion		-2.099672
Log likelihood	17.49529	Hannan-Quinn criter.		-2.256842
F-statistic	12.31704	Durbin-Watson stat		2.144866
Prob(F-statistic)	0.002007			

**Fonte:** Estimções do Eviews

*Anexo A. 5. Teste de raiz unitária PP em níveis: preço internacional do petróleo*

Null Hypothesis: LOGPIP has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.351900	0.8286
Test critical values:		
1% level	-4.800080	
5% level	-3.791172	
10% level	-3.342253	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.  
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations  
 and may not be accurate for a sample size of 14

Residual variance (no correction)	0.100281
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.100281

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPIP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/17 Time: 19:47  
 Sample (adjusted): 2003 2016  
 Included observations: 14 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPIP(-1)	-0.324368	0.239935	-1.351900	0.2035
C	1.482366	0.903019	1.641568	0.1289
@TREND("2002")	-0.015440	0.027740	-0.556583	0.5890

R-squared	0.266981	Mean dependent var	0.030197
Adjusted R-squared	0.133704	S.D. dependent var	0.383834

**Fonte:** Estimções do Eviews

*Anexo A. 6. Teste de raiz unitária PP em primeiras diferenças: preço internacional do petróleo*

Null Hypothesis: D(LOGPIP) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.697057	0.0031
Test critical values:		
1% level	-4.886426	
5% level	-3.828975	
10% level	-3.362984	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 13

Residual variance (no correction)	0.103504
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.040700

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(LOGPIP,2)

Method: Least Squares

Date: 09/22/17 Time: 19:49

Sample (adjusted): 2004 2016

Included observations: 13 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGPIP(-1))	-1.399948	0.302983	-4.620547	0.0009
C	0.535549	0.270328	1.981112	0.0757
@TREND("2002")	-0.062361	0.030934	-2.015938	0.0715
R-squared	0.681477	Mean dependent var		0.008343
Adjusted R-squared	0.617773	S.D. dependent var		0.593320

**Fonte:** Estimções do Eviews

*Anexo A. 7. Teste de raiz unitária PP em níveis: taxa de câmbio real*

Null Hypothesis: LOGTRAG has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.562556	0.7551
Test critical values:		
1% level	-4.800080	
5% level	-3.791172	
10% level	-3.342253	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.  
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations  
 and may not be accurate for a sample size of 14

Residual variance (no correction)	0.004216
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000795

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTRAG)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/17 Time: 19:46  
 Sample (adjusted): 2003 2016  
 Included observations: 14 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTRAG(-1)	-0.177271	0.131991	-1.343058	0.2063
C	0.713073	0.688099	1.036294	0.3223
@TREND("2002")	0.005822	0.010808	0.538689	0.6008

R-squared	0.603946	Mean dependent var	-0.068492
Adjusted R-squared	0.531936	S.D. dependent var	0.107063

**Fonte:** Estimções do Eviews



*Anexo A. 8. Teste de raiz unitária PP em primeiras diferenças: taxa de câmbio de câmbio real*

Null Hypothesis: D(LOGTRAG) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.027286	0.0020
Test critical values:		
1% level	-4.886426	
5% level	-3.828975	
10% level	-3.362984	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.  
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations  
 and may not be accurate for a sample size of 13

Residual variance (no correction)	0.003968
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001485

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTRAG,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/17 Time: 19:42  
 Sample (adjusted): 2004 2016  
 Included observations: 13 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGTRAG(-1))	-1.569821	0.324111	-4.843462	0.0007
C	-0.343999	0.095381	-3.606590	0.0048
@TREND("2002")	0.031009	0.009274	3.343610	0.0074

R-squared	0.711267	Mean dependent var	0.011773
Adjusted R-squared	0.653520	S.D. dependent var	0.122019

**Fonte:** Estimções do Eviews

*Anexo A. 9. Estimativa do Vetor autorregressivo*

## Vector Autoregression Estimates

Date: 09/22/17 Time: 17:15

Sample (adjusted): 2004 2016

Included observations: 13 after adjustments

Standard errors in ( ) &amp; t-statistics in [ ]

	LOGPIP	LOGTRAG
LOGPIP(-1)	1.002878 (0.53188) [ 1.88552]	-0.285228 (0.05123) [-5.56739]
LOGPIP(-2)	0.733988 (0.91842) [ 0.79919]	-0.147872 (0.08846) [-1.67156]
LOGTRAG(-1)	4.541690 (4.59523) [ 0.98835]	-0.962492 (0.44262) [-2.17454]
LOGTRAG(-2)	-2.156081 (2.34181) [-0.92069]	0.920936 (0.22557) [ 4.08276]
C	-13.85554 (16.2174) [-0.85436]	6.475301 (1.56209) [ 4.14529]
R-squared	0.403274	0.980334

**Fonte:** Estimacões do Eviews*Anexo A. 10. Teste de Auto correlação dos resíduos do VAR*

## VAR Residual Serial Correlation LM T...

Null Hypothesis: no serial correlation ...

Date: 09/22/17 Time: 19:18

Sample: 2002 2016

Included observations: 13

Lags	LM-Stat	Prob
1	3.117088	0.5384
2	0.927405	0.9206
3	1.440864	0.8371
4	4.262013	0.3717

Probs from chi-square with 4 df.

**Fonte:** Estimacões do Eviews

*Anexo A. 11. Teste de normalidade dos Resíduos do VAR*

VAR Residual Normality Tests  
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)  
 Null Hypothesis: residuals are multivariate normal  
 Date: 09/22/17 Time: 19:19  
 Sample: 2002 2016  
 Included observations: 13

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.293018	0.186029	1	0.6662
2	0.226108	0.110770	1	0.7393
Joint		0.296800	2	0.8621

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	1.952496	0.594352	1	0.4407
2	2.250576	0.304220	1	0.5812
Joint		0.898572	2	0.6381

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.780381	2	0.6769
2	0.414990	2	0.8126
Joint	1.195372	4	0.8789

**Fonte:** Estimções do Eviews

*Anexo A. 12. Teste de heteroscedasticidade dos Resíduos do VAR*

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)  
 Date: 09/22/17 Time: 19:20  
 Sample: 2002 2016  
 Included observations: 13

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
24.43730	24	0.4368

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(8,4)	Prob.	Chi-sq(8)	Prob.
res1*res1	0.595254	0.735342	0.6712	7.738298	0.4594
res2*res2	0.977374	21.59859	0.0049	12.70586	0.1224
res2*res1	0.930692	6.714153	0.0417	12.09899	0.1468

**Fonte:** Estimções do Eviews