

ESTIMAÇÃO DA PROCURA RESIDENCIAL  
DE ELETRICIDADE EM PORTUGAL

**José Jorge Gomes Marques Esperança**

Dissertação de Mestrado em  
Economia da Empresa e da Concorrência

Orientador:

Prof. Doutor Henrique Monteiro, ISCTE-IUL Business School,  
Departamento de Economia

Coorientador:

Prof. Doutor Luís Martins, ISCTE-IUL Business School,  
Departamento de Métodos Quantitativos

Outubro de 2015

## Sumário Executivo

Este estudo constitui a primeira tentativa bem sucedida de calcular a elasticidade preço (até então ainda não atingida) para o caso português, procurando também inovar no sentido de considerar possíveis variações do multiplicador associado às variáveis consideradas na função procura.

Procurou-se, através de uma função procura do tipo Cobb-Douglas e da aplicação do método dos mínimos quadrados, analisar qual o impacto que alguns fatores têm na procura de eletricidade no sector residencial em Portugal Continental, quantificando as suas elasticidades em relação a variáveis explicativas com impacto comprovado na literatura como sejam o PIB *per capita*, o preço do próprio bem e a temperatura, analisados sob a forma de séries temporais anuais entre 1960 e 2013.

A conclusão que se obteve está em linha com a literatura, com todas as variáveis a mostrarem ser estatisticamente significativas e com os impactos previstos. O PIB *per capita* mostrou ser a variável independente cujas variações têm um maior impacto na procura. Levantaram-se também fortes indícios de que a evolução tecnológica ao longo dos anos e o conseqüente aumento da eficiência energética contribuem para diminuições no consumo, no entanto, esta fator ainda deverá ser alvo de análises mais aprofundadas.

Palavras-chave: Estimacão da procura residencial de eletricidade; elasticidade; OLS; séries temporais

Classificacão JEL: C12, C13, C22, Q41, Q43

## Abstract

This study is the first successful approach to the calculation of price elasticity applied to Portugal. It also intends to innovate in the way of considering possible the variations of the associated multiplier, to the variables used in the demand function.

In this project it was intended to analyse the impact that some factors have in the demand for electricity on the residential sector in Portugal, using a Cobb-Douglas demand function and applying the ordinary least squares method, in order to quantify its elasticities. This quantification is done towards several explanatory variables with impact proven in the literature, being them the GDP *per capita*, the price of the good itself, and the temperature/weather, that were analysed as time series, between 1960 and 2013.

The conclusion obtained is coherent with the remaining literature, where all the variables show themselves as statistically significant, and with the expected impacts. The GDP *per capita* was found to be the independent variable whose variations have the most impact on the demand. We also find strong indications that technological evolution, and its consequent improvement of energy efficiency, contribute to the decrease in consumption. However this factor still calls for a deeper analysis.

Keywords: Electricity residential demand estimation; elasticity; OLS; time-series

JEL classification: C12, C13, C22, Q41, Q43

## **Agradecimentos**

Aos Professores Henrique Monteiro e Luís Martins pela sua orientação e disponibilidade, sem eles nada disto seria possível. Obrigado por tudo.

Aos meus pais. À Andreia. Aos meus avós. À minha avó.

## Índice

Capítulo 1: Introdução .....	1
Capítulo 2: Revisão bibliográfica .....	7
2.1 Análises ao sector elétrico .....	7
2.2 Estudos europeus .....	10
2.3 Resto do mundo .....	13
2.4 Estudos sobre a procura de eletricidade no mercado português .....	16
Capítulo 3: Definição da função procura.....	18
3.1 Variáveis mais utilizadas .....	18
3.2 Funções procura .....	19
Capítulo 4: Análise das variáveis .....	22
4.1 Definição das variáveis e fontes dos dados .....	22
4.2 Análise das séries temporais .....	23
4.2.1 Consumo <i>per capita</i> de energia elétrica.....	23
4.2.2 Preço da energia elétrica .....	24
4.2.3 Produto interno bruto <i>per capita</i> .....	25
4.2.4 Temperatura .....	26
Capítulo 5: Metodologia.....	28
Capítulo 6: Resultados.....	32
Capítulo 7: Conclusões.....	41
Bibliografia.....	43
Anexo 1: Síntese de outros estudos econométricos já desenvolvidos.....	47
Anexo 2: Variáveis analisadas.....	49
Anexo 3: Resultado dos testes à presença de raízes unitárias .....	51
Anexo 4: Gráficos das variáveis analisadas .....	74
Anexo 5: Detalhes dos testes à cointegração.....	77

### Índice de gráficos:

Gráfico 1 - Evolução do número de clientes no Mercado Liberalizado .....	3
Gráfico 2 - Evolução do consumo de eletricidade no Mercado Liberalizado .....	3
Gráfico 3 - Quotas de mercado (número de clientes).....	4
Gráfico 4 - Quotas de mercado (consumo).....	5
Gráfico 5 - Clientes domésticos – Quotas de mercado (consumo).....	5
Gráfico 6 - Evolução do consumo per capita de energia elétrica .....	24
Gráfico 7 - Evolução do preço da energia elétrica .....	25
Gráfico 9 - Evolução do Produto Interno Bruto per capita.....	26
Gráfico 8 - Evolução da temperatura média registada .....	26

### Índice de tabelas:

Tabela 1 - Definição das variáveis .....	22
Tabela 2 - Valores críticos dos testes ADF e PP .....	30
Tabela 3 - Valores críticos dos testes KPSS.....	30
Tabela 4 - Valores críticos dos testes de cointegração .....	31
Tabela 5 - Resultados dos testes ADF para as séries em nível.....	32
Tabela 6 - Resultados dos testes PP para as séries em nível .....	32
Tabela 7 - Resultados dos testes KPSS para as séries em nível .....	32
Tabela 8 - Resultados dos testes ADF para as séries em primeiras diferenças .....	34
Tabela 9 - Resultados dos testes PP para as séries em primeiras diferenças.....	34
Tabela 10 - Resultados dos testes KPSS para as séries em primeiras diferenças.....	34
Tabela 11 - Resumo da ordem de integração das séries temporais .....	35
Tabela 12 - Resultados dos testes ADF para a série Intemp2.....	37
Tabela 13 - Resultados dos testes PP para a série Intemp2 .....	37
Tabela 14 - Resultados dos testes KPSS para a série Intemp2 .....	38
Tabela 15 - Resultados da estimação pelo método OLS .....	39
Tabela 16 - Resultados da estimação pelo método OLS utilizando o estimador robusto de Newey-West.....	40

## Lista de siglas

ADF – *Augmented Dickey-Fuller*

AMECO – *Annual Macro-Economic database*

CEE - Comunidade Económica Europeia

DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia

ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energético

FMI – Fundo Monetário Internacional

KPSS – Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin

ML – Mercado Liberalizado

MR – Mercado Regulado

OLS – Método dos Mínimos Quadrados

PIB – Produto Interno Bruto

PP – Phillips-Perron

SEN – Sistema Elétrico Nacional

## Capítulo 1: Introdução

A energia é um dos pilares fundamentais das economias modernas. É um dos bens essenciais e dos principais *inputs* que servem de motor às atividades económicas e que permite que as sociedades se desenvolvam.

É fundamental, com todo o desenvolvimento tecnológico registado nos últimos anos e, particularmente, numa fase em que alguns países atravessam uma fase que se caracteriza por uma elevada exigência financeira e grandes restrições orçamentais que se refletem nas suas populações que este sector mantenha índices de produtividade altos, sustentando assim as suas atividades e proporcionando um índice de qualidade de vida elevado.

Um dos principais setores que tem sofrido mais desenvolvimentos e sido alvo constante de intervenções é precisamente o setor energético, tradicionalmente regulado, sendo controlado pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) nos casos específicos da eletricidade e do gás, que conseguia, através da imposição de regras (como sejam as tarifas reguladas), conduzir o setor num determinado caminho, condicionando o comportamento das empresas e impedindo a tomada de posições abusivas no mercado, que desvirtuariam a concorrência e só seriam prejudiciais para os consumidores finais.

No entanto, esta necessidade de monitorização e controlo no mercado tem vindo a ser aliviada nos últimos anos, devido ao decorrer do processo de liberalização do mercado de comercialização de eletricidade, proporcionando a existência de um mercado concorrencial através da entrada no mercado de novos *players* que contribuem para um aumento de competitividade no setor, levando ao fim do conceito de mercado regulado e fechado a que a sociedade se habituou.

Antes de mais, e para uma melhor compreensão dos pontos que se seguem, é relevante dissecar quais as várias atividades (AICEP, 2008) que constituem o sector elétrico:

- Produção;
- Transporte;
- Distribuição;
- Comercialização;
- Consumo.



Estas asseguram todo o processo necessário para que o consumidor final consiga ter o acesso que necessita a este bem essencial, garantindo todas as transformações necessárias para a sua utilização.

Este setor tem vindo a sofrer várias alterações nos últimos anos, com destaque para a etapa que se refere à comercialização de energia, que entre 1995 e 2006 atravessou um processo de liberalização – depois de iniciado com a criação da ERSE, passado algum anos, em 1999, todos os clientes com consumos anuais superiores a 9 GWh por ano passaram a poder escolher livremente o seu comercializado, seguidos dos industriais em 2002 e dos restantes não-domésticos em 2004, finalizado com a abertura a todos os clientes em 2006 (Pimpão, 2013).

Todo este processo revolucionou de alguma forma o setor e o enquadramento legal do Sistema Elétrico Nacional (SEN), que se divide agora em:

- Mercado Regulado (MR);
- Mercado Livre (ML).

Esta divisão existe ainda, apesar da liberalização da comercialização e da produção, devido ao transporte e à distribuição de energia continuarem a ser atividades reguladas pela ERSE.

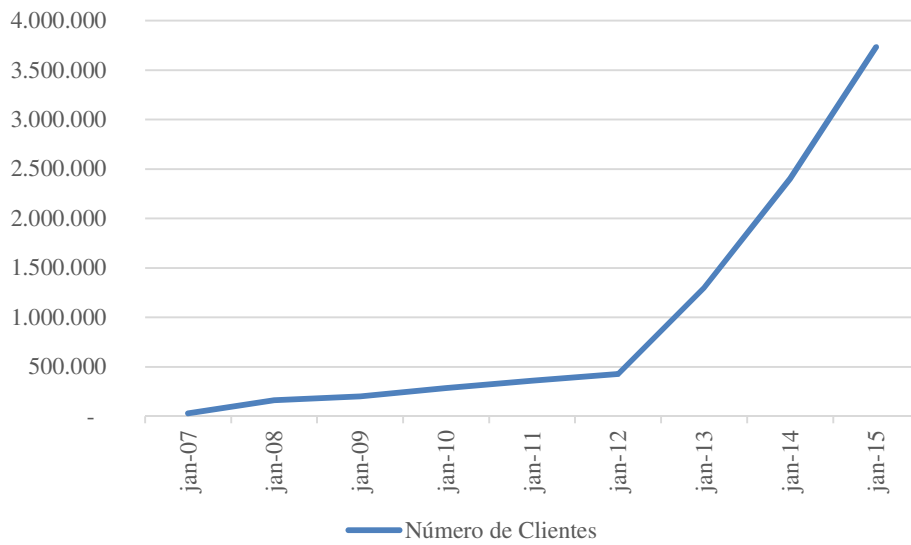
O processo de liberalização pode-se considerar como concluído, até porque já não é possível ao comercializador regulado efetuar novas angariações.

Prevê-se que até ao final do ano de 2015 todos os consumidores já estejam a operar em condições de mercado. Esta passagem é acompanhada, desde o final do ano de 2013 de um agravamento progressivo das tarifas, procurando incentivar os consumidores a efetuarem o processo de mudança para o mercado livre.

O estado atual do sector elétrico caracteriza-se pelo aumento do volume de eletricidade consumida no mercado livre e pelo número crescente de consumidores dispersos pelos vários comercializadores livres.

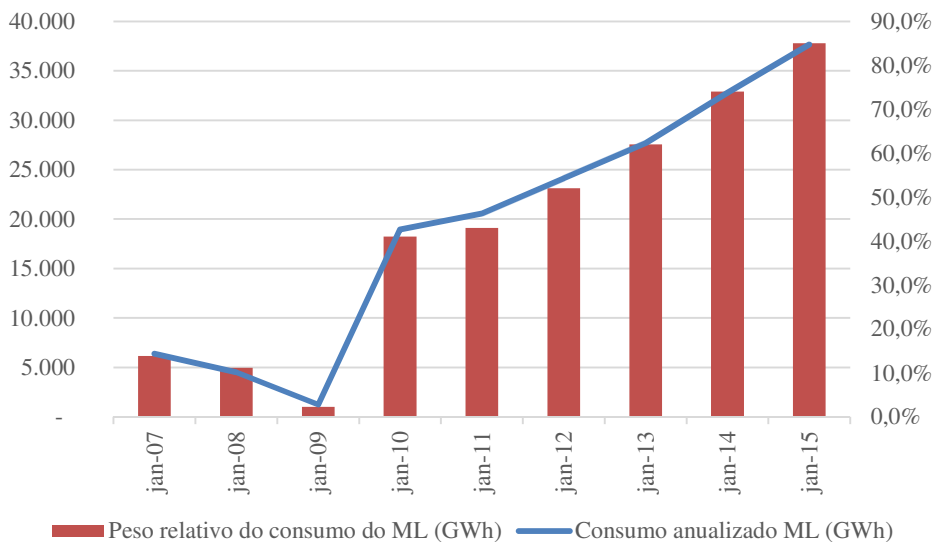
Veja-se, tendo como base o mês de janeiro em cada um dos anos, a evolução do volume de clientes no mercado liberalizado, bem como a evolução do nível dos consumos do mercado livre face aos consumos registados no mercado liberalizado, através da análise de relatórios mensais publicados pela ERSE (ERSE, 2007-2015):

Gráfico 1 - Evolução do número de clientes no Mercado Liberalizado



Fonte: ERSE – Resumos informativos mensais sobre o Mercado Liberalizado

Gráfico 2 - Evolução do consumo de eletricidade no Mercado Liberalizado



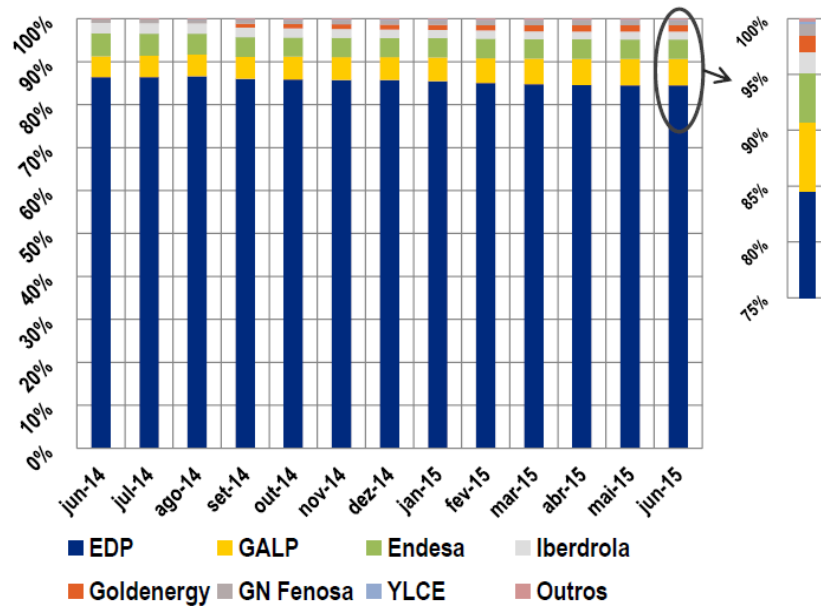
Fonte: ERSE – Resumos informativos mensais sobre o Mercado Liberalizado

Através da análise destes gráficos consegue-se perceber a evolução que o mercado livre tem vindo a registar, com um aumento do número de clientes bastante acentuado desde 2012, fator que pode ser justificado com o aproximar do fim da possibilidade de fazer novos contratos no mercado regulado – a partir de julho de 2012 para clientes com potência contratada igual ou superior a 10,35 kVA e a partir de janeiro de 2013 para todos

os clientes (EDP, 2015). Por outro lado, se a análise incidir sobre os volumes de energia consumida no mercado liberalizado, constata-se que a partir de 2010 os volumes tiveram um aumento bastante significativo, este facto justifica-se pelo fim da possibilidade de os clientes empresariais efetuarem contratos no mercado regulado a partir de 30 de setembro de 2010 e de existirem tarifas agravadas a partir de janeiro de 2011 (EDP, 2015).

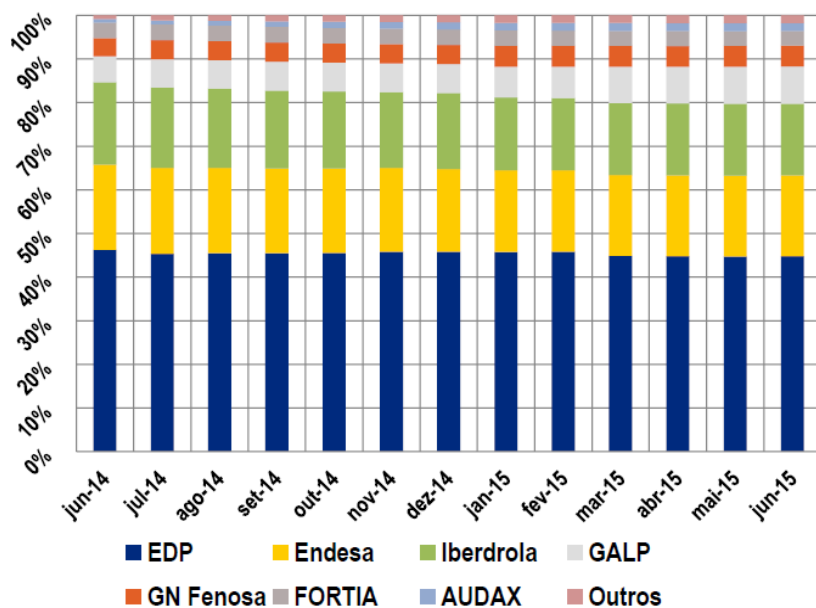
O mercado livre caracteriza-se pela presença de vários *players* no mercado a prestar o serviço de fornecimento de energia aos consumidores finais. O seu aparecimento terminou com a situação que se vivia anteriormente, um monopólio regulado em que todos os clientes eram servidos por um fornecedor em particular. Se olharmos para os últimos dados publicados pela ERSE em junho de 2015 (ERSE, 2015b), é notório a presença de mais comercializadores, continuando no entanto a ser dominado pelo incumbente (EDP):

Gráfico 3 - Quotas de mercado (número de clientes)



Fonte: ERSE – Resumo informativo mensal de junho de 2015

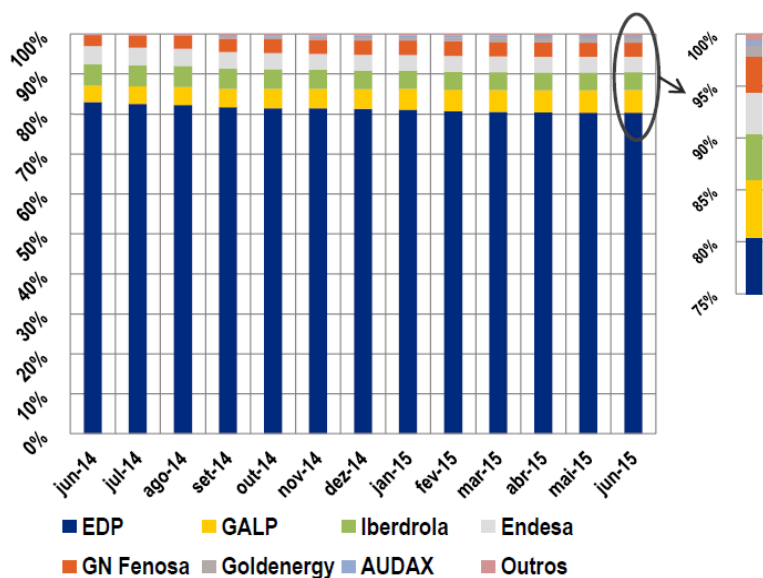
Gráfico 4 - Quotas de mercado (consumo)



Fonte: ERSE – Resumo informativo mensal de junho de 2015

Se a análise incidir apenas sobre os consumidores domésticos, que serão o foco deste estudo, o domínio do incumbente é ainda mais acentuado, tendo a maior parte do consumo ao seu encargo (ERSE, 2015b):

Gráfico 5 - Clientes domésticos – Quotas de mercado (consumo)



Fonte: ERSE – Resumo informativo mensal de junho de 2015

Com o contexto descrito como pano de fundo, esta dissertação estima a procura residencial de eletricidade em Portugal Continental, mostrando quais os fatores explicativos mais relevantes, incluindo os que são reconhecidos pela literatura como influentes e impactantes nessa procura.

Em seguida, no capítulo 2 revemos a literatura relevante, resumindo os trabalhos até agora desenvolvidos nesta área, seguida da análise da função procura no capítulo 3, dos dados a utilizar no capítulo 4 e da apresentação do modelo econométrico a utilizar no capítulo 5. Para finalizar, o capítulo 6 apresenta os resultados e o capítulo 7 conclui este trabalho, adiantando também algumas ideias que poderão ser importantes para outros estudos na área.

## Capítulo 2: Revisão bibliográfica

### 2.1 Análises ao sector elétrico

A análise do setor da energia elétrica motivou, pela importância que tem na sociedade moderna, diversos estudos por parte de investigadores das mais variadas partes do mundo, procurando analisar e prever a sua evolução por forma a antecipar os seus comportamentos com base na evolução das economias mundiais (resumo dos estudos analisados apresentado no anexo 1).

Estes estudos, pela sua qualidade e fundamentos teóricos e práticos, são amplamente utilizados para a tomada de decisões políticas sobre os sectores (Gam & Rejeb, 2012; Agostini, et al., 2012; Wiesmann, et al., 2011), mostrando ser uma base sólida e de confiança, em grande parte devido ao facto de utilizarem dados reais da população e da sociedade, utilizarem modelos econométricos e serem publicados em revistas internacionais com revisão científica, atestando assim a qualidade e o fundamento das análises. De relevar que um dos pontos mais importantes no desenvolver destes estudos é a confiança que é possível colocar nas bases de trabalho, utilizando estudos anteriores e definir clara e inequivocamente quais as variáveis que se irão utilizar e quais os impactos que se esperam obter.

Existem alguns estudos que tentam de alguma forma resumir e analisar o tema de uma forma global e transversal, o primeiro, ainda que antigo, é um marco na bibliografia sobre este tema e foi desenvolvido por Lester Taylor em 1975, resumindo as principais dificuldades encontradas pelos investigadores, os estudos já feitos e quais as principais conclusões obtidas (Taylor, 1975).

Taylor descreve a procura de eletricidade como uma procura derivada, ou seja, a eletricidade por si só não tem qualquer utilidade associada, sendo um input para alguns processos que esses sim, têm utilidade para os consumidores, desta forma a procura de eletricidade depende da procura pelos inputs desses processos (como necessidade de aquecimento, de utilização de aparelhos elétricos, entre outros).

As principais conclusões obtidas neste estudo, para lá da constatação de que as elasticidades de longo-prazo são superiores às elasticidades de curto-prazo, prendem-se com as variáveis independentes que devem ser consideradas nestas estimações e nos seus impactos nos valores das elasticidades, nomeadamente questões geográficas, como o facto de regiões urbanas terem níveis de elasticidade rendimento superiores a regiões com

menos densidade populacional, ou outras como a dimensão das famílias e as climatéricas, em que o autor destaca a importância que as variáveis relativas à dimensão do agregado familiar ou à temperatura têm na procura por aparelhos elétricos e, conseqüentemente, na procura de eletricidade.

Em 2004 foi feito um outro estudo que deve ser mais realçado por se tratar de uma análise mais recente e por ter uma abordagem algo diferente. Espey & Espey (2004), utilizando as elasticidades preço e rendimento como variáveis dependentes, desenvolveram uma meta-análise que permite retirar algumas conclusões transversais sobre os estudos já desenvolvidos, percebendo assim quais os fatores que as afetam de forma sistemática, ou seja, utilizou como variáveis independentes várias informações sobre os estudos, como sejam a periodicidade dos dados utilizados, a abrangência geográfica, o horizonte temporal, a inclusão ou não de algumas variáveis explicativas habitualmente utilizadas, como a temperatura e o preço de bens substitutos e o método de estimação (Espey & Espey, 2004). A meta-análise realizada baseou-se num total de 248 estimativas da elasticidade preço (123 no curto-prazo e 125 no longo-prazo) e 222 estimativas de elasticidade rendimento (96 no curto-prazo e 126 no longo-prazo).

Em relação à análise dos impactos no cálculo dos valores das elasticidades preço e rendimento, as conclusões que merecem maior relevo foram:

- Função procura: A elasticidade rendimento não se mostrou particularmente influenciável pela forma como a função procura é especificada, se numa forma estrutural ou reduzida, no entanto, a elasticidade preço já se mostrou sensível a este ponto no curto prazo, apresentando valores mais baixos do que com modelos que utilizem a forma reduzida em detrimento da estrutural.
- Modelos dinâmicos: A utilização de modelos dinâmicos leva a que, no curto-prazo, as elasticidades preço encontradas tenham valores mais reduzidos mas, no longo prazo, nem todos os modelos dinâmicos apresentam o mesmo género de variações. Desta forma, os autores sugerem a utilização de modelos estáticos para evitar erros de especificação do modelo dinâmico e dessa forma influenciar o resultado final desnecessariamente.
- Utilização de aparelhos elétricos como variável independente: Os estudos que incluem como variável explicativa a utilização de aparelhos elétricos apresentam uma elasticidade preço que é maior no curto-prazo e menor no longo-prazo, enquanto no caso da elasticidade rendimento a inclusão da variável resulta em

elasticidades mais baixas tanto no longo como no curto prazo. Estes impactos percebem-se, particularmente aqueles em que as elasticidades são mais baixas, pois a inclusão da variável no modelo faz com que a elasticidade do preço e do rendimento não absorva a variação de consumo que é explicada pelas alterações no volume de aparelhos elétricos.

- Tipo de dados: A utilização de séries temporais também demonstrou afetar os valores das elasticidades, aumentando o seu valor tanto para o curto, como para o longo prazo. O uso de séries temporais é habitualmente tido como uma mais-valia no sentido em que desta forma se conseguem incluir no modelo as variações dos valores ao longo do tempo, captando alguns ajustamentos que as variáveis podem sofrer. No entanto, no caso da elasticidade-rendimento, a utilização de séries temporais não mostrou ter um impacto significativo no seu valor.
- Horizonte temporal: A utilização de dados com antiguidade anterior a 1970 tem um efeito negativo na elasticidade preço de curto-prazo, não afetando porém as elasticidades de longo-prazo - compreensível pelo facto de, num passado mais distante a utilização de aparelhos elétricos utilizados ser bastante inferior. A elasticidade rendimento mostrou-se também bastante influenciável pelo período de referência dos dados utilizados sendo a elasticidade rendimento da procura no longo prazo maior para dados posteriores a 1981, mostrando de alguma forma que os consumidores foram ficando cada vez mais sensíveis às variações de rendimento ao longo do tempo.
- Geografia: A elasticidade rendimento, tanto no curto como no longo-prazo, mostrou ser consideravelmente mais elevada nos estudos fora dos Estados Unidos da América e, segundo Espey & Espey (2004), este fator pode ser devido ao facto de estes países terem um nível de desenvolvimento inferior, não estando sequer totalmente cobertos por disponibilidade elétrica e, à medida que tal acontecer, as variações do rendimento terão um impacto cada vez mais baixo no consumo.

Os autores referem, como conclusões globais do estudo, que este é particularmente relevante pela utilidade que poderá ter para as entidades reguladoras de serviços públicos pois clarifica alguns pontos, nomeadamente o facto de as elasticidades poderem variar significativamente com a geografia que é analisada, com a forma como foi modelada a função procura e qual o horizonte temporal considerado na estimação, desta forma, estas entidades estarão melhor preparadas, especificamente em relação à forma como os



consumidores respondem a alguns estímulos e às variações do preço da eletricidade e do rendimento.

## 2.2 Estudos europeus

A nível europeu existem já alguns estudos sobre os fatores que, a par do preço, têm impacto sobre a procura de eletricidade. É esperado que alguns estudos, nomeadamente os que incidem sobre os países mediterrânicos (Bianco, et al., 2009; Hondroyiannis, 2004; Gam & Rejeb, 2012), tenham algumas semelhanças com o caso português, tanto por questões culturais como pelas próprias condições atmosféricas. Estes estudos dedicaram uma atenção especial à forma como as políticas do sector energético devem ser conduzidas para o bem da população e do ambiente, bem como uma maior preocupação em desenvolver modelos previsionais para os próximos anos.

A maioria dos estudos utiliza séries temporais (Hondroyiannis, 2004; Carmona, 2006; Zachariadis & Pashourtidou, 2007; Bianco, et al., 2009) e dados de carácter macroeconómico na sua análise, no entanto, também existem alguns estudos que utilizam outro tipo de dados (como dados painel e dados *cross-section*) e que chegaram a conclusões igualmente relevantes, veja-se por exemplo Filippini (2011), que analisa o mercado suíço com o objetivo de estudar as diferenças relativas à procura de eletricidade em dois períodos distintos do dia, ou seja, preços em hora de ponta (*peak*) e fora dela (*off-peak*). Utilizaram-se dados de painel relativos a 22 cidades suíças e como variáveis, a temperatura (desagregada em grau-dia de arrefecimento e de aquecimento<sup>1</sup>), rendimento das famílias e a dimensão dos agregados familiares. Uma das mais importantes conclusões deste estudo foi de que, devido ao facto da procura ser inelástica face aos preços no curto prazo em oposição à elasticidade do longo prazo, uma política de preços diferenciados iria constituir um incentivo económico para que os consumidores diminuam o seu consumo de eletricidade nas horas em que o preço por kWh é mais caro e adquiram hábitos de consumo em horas com custo inferior, sustentando assim os motivos que levam as empresas distribuidoras de eletricidade na Suíça a adotar este género de políticas. A

---

<sup>1</sup> Estas variáveis contabilizam o número de dias e em quantos graus é que a temperatura registada esteve acima (graus-dia de arrefecimento) ou abaixo (graus-dia de aquecimento) de determinado valor, alguns estudos utilizam também a variáveis graus-dia totais, que consiste numa junção dos dois conceitos, ou seja, são contabilizados o número total de dias e em quantos graus que a temperatura ultrapassa determinados limites. No artigo analisado os autores não referem quais os valores de referência que utilizaram.

estimação da procura intradiária de eletricidade foi recentemente alvo de uma revisão da literatura (Torriti, 2014).

Recentemente, foi realizado em Espanha um novo estudo com base em dados de painel para 47 províncias distintas para os anos de 2000 a 2008 (Blázquez, et al., 2013), tendo utilizado as variáveis: rendimento disponível das famílias, preço médio da eletricidade, população, dimensão dos agregados familiares, percentagem de lares com acesso a gás, temperatura (mais uma vez desagregada em graus-dia de aquecimento e de arrefecimento<sup>2</sup>). É de salientar o relevo atribuído a um pormenor a ter em consideração no desenvolvimento de outros estudos que pretendam fazer essa distinção de forma clara, que é a diferenciação das variáveis a utilizar para a estimação de curto e de longo prazo, esta separação justifica-se pelo facto do consumo de curto-prazo poder ser mais diretamente influenciado por alterações ao nível das condições atmosféricas, enquanto no longo-prazo poderá existir uma maior ponderação para o tipo de eletrodomésticos utilizados e para as diferenças comportamentais da população. O estudo chegou a valores negativos próximos de zero para a elasticidade relativa à variável preço, sendo positivos e ligeiramente superiores em valor absoluto para a variável rendimento, o que permitiu aos autores manter uma postura moderadamente otimista para eficácia das medidas a adotar pelo governo espanhol com o objetivo de reduzir o consumo doméstico de eletricidade em Espanha, apesar de estas consistirem em aumentos constantes de preços ao longo dos anos.

Tal como foi anteriormente referido, a maioria dos estudos utiliza séries temporais o que, admitindo que os dados estão organizados cronologicamente e a influência que os eventos passados podem ter nos eventos futuros poderá consistir uma mais-valia acrescentando informação potencialmente relevante aos estudos. (Wooldridge, 2013). Os estudos que se seguem têm em comum este fator, a utilização de séries temporais.

Veja-se o exemplo de um outro estudo (Hondroyannis, 2004) desenvolvido para a Grécia, este tem uma característica que o destaca dos restantes, a utilização de séries temporais com dados mensais, o que aumenta bastante o número de observações disponível. Foram utilizadas variáveis como o rendimento real, o preço da eletricidade e a média das temperaturas registadas. As conclusões a que chegou estão em linha com os

---

<sup>2</sup> No caso dos graus-dia de arrefecimento os valores de referência foram os 18 e 22,2 graus Celsius e para os graus-dia de aquecimento os valores utilizados foram os 15 e os 18 graus Celsius.

restantes estudos já realizados para outras geografias, sendo a elasticidade relativa ao preço de -0,41 e a elasticidade do rendimento de 1,56.

O caso do Chipre foi estudado em 2006, com foco no sector residencial e de serviços, utilizando uma série temporal com registos anuais (Zachariadis & Pashourtidou, 2007). As variáveis utilizadas na estimação para o sector residencial estão, uma vez mais, em linha com os restantes estudos sobre o tema, já que para lá do preço por kWh, utilizaram como variável macroeconómica o consumo privado (variável proxy para o rendimento das famílias). Para a temperatura foi usada uma abordagem ligeiramente diferente do habitual, em que calculam o número de dias por ano em que existe necessidade de utilização de eletrodomésticos tanto para a aquecimento como para arrefecimento a que chamaram *graus-dia totais*<sup>3</sup>. Os resultados apresentados para o longo prazo para a elasticidade da procura face ao preço e ao rendimento foram de -0,43 e 1,18, respetivamente. Para o curto prazo, os coeficientes estimados não se mostraram estatisticamente significativos. Um facto curioso prende-se com a relevância que a temperatura mostrou ter na estimação de curto prazo, onde foi a única variável a ser considerada estatisticamente relevante com uma elasticidade de 0,21, provando assim a sua importância neste tipo de estimações. Em jeito de conclusão, os autores destacam que os resultados do estudo são suficientemente fiáveis para que possam servir de base para o desenvolvimento de previsões do consumo de eletricidade no Chipre a levar a cabo pelas entidades governamentais e assim contribuir para a correta definição de políticas energéticas.

Mais próximo de Portugal, foi desenvolvida uma análise em Itália que se distingue por ter como objetivo a previsão dos consumos dos setores doméstico e não-doméstico até ao ano de 2030 com base numa amostra de dados entre 1970 e 2007 (Bianco, et al., 2009), tornando possível fazer uma comparação com as previsões utilizadas pelo governo italiano, concluindo que ambas as análises estão em concordância. No mesmo estudo foram calculadas as elasticidades da procura relativamente ao preço e ao Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* para o período entre 1985 e 2007, com a elasticidade do preço a ser de -0,06 (no curto prazo) e -0,09 (no longo prazo) e a elasticidade do PIB *per capita* a atingir valores de 1,41 no curto prazo e 2,20 no longo prazo. Mais uma vez, o estudo indica que, devido aos baixos valores da elasticidade do preço no curto prazo as políticas

---

<sup>3</sup> Ver nota 1.

governamentais de eficiência para o consumo de eletricidade não devem incidir sobre esta variável sob pena de não alcançarem os resultados esperados.

Para terminar os exemplos dos estudos realizados na Europa, destaca-se um que foi desenvolvido na Turquia em 2006 e que à semelhança do estudo italiano anterior desenvolve um modelo de previsão do consumo de eletricidade daquele país Erdogdu (2007). No entanto, na primeira parte do estudo é desenvolvida uma estimação do consumo de eletricidade com base no seu preço e no PIB real *per capita*. As elasticidades calculadas para o preço são de -0,04 e -0,3 no curto e no longo prazo, respetivamente, enquanto para o rendimento a elasticidade de curto prazo é 0,05 e a de longo prazo é 0,41, em linha com os resultados reportados na literatura. É de salientar a conclusão que os autores indicam, pois consideram que devido ao facto das elasticidades serem baixas e de os consumidores reagirem pouco a variações de preços e de rendimento, o setor deveria ser alvo de regulação por parte do governo, existindo o risco de tomadas de posições abusivas por parte de empresas com o monopólio do mercado.

### 2.3 Resto do mundo

Alargando agora o horizonte de análise a todo o mundo e não apenas ao continente europeu, constata-se que o tema da estimação do consumo de energia elétrica também já foi bastante debatido, existindo um leque alargado de estudos que utilizaram modelos econométricos para encontrar os fatores explicativos da procura de eletricidade.

Com o objetivo de perceber se existe alguma diferença nas metodologias utilizadas nos outros continentes e quais as conclusões obtidas, irão ser referenciados alguns estudos que se destacam, tanto pela proximidade que podem ter com o cenário português, como pela natureza dos dados utilizados.

O primeiro estudo a ser referenciado neste ponto, distingue-se por tentar perceber, numa primeira fase, se alguns fatores influenciam a procura de eletricidade, analisando 11 países da OCDE de forma agregada e, posteriormente, estimando a elasticidade preço em cada um deles (Krishnamurthy & Kriström, 2015). Em relação à primeira fase do estudo, em que análise foi feita de forma agregada, os autores incluíram duas variáveis menos comuns. A primeira prende-se com um índice de preocupação com temas energéticos reportado pelos próprios utilizadores, que mostrou ter alguma relevância estatística ainda que com um impacto reduzido (elasticidade de -0,03). A segunda variável é a associação

das pessoas em alguma organização ambiental, embora esta variável não se tenha mostrado estatisticamente significativa, chegando por vezes a apresentar um impacto contrário ao que os autores esperavam. A segunda parte do estudo analisou o tema de uma perspetiva diferente, em que procurou apurar as elasticidades preço de cada um dos países de forma individual, concluindo que, ainda que alguns países apresentem uma baixa sensibilidade a variações no preço, como a Coreia-do-Sul ou a Holanda que apresentaram uma elasticidade preço de -0,27 (os únicos dois países com valores abaixo dos 0,5), a maioria dos países apresenta valores relativamente altos, como por exemplo a Austrália com uma elasticidade preço de -1,51 ou o Chile com um valor de -1,18.

Holtehl & Joutz (2004) destaca-se também pela introdução de uma variável pouco comum. Desenvolvido para Taiwan, este estudo, que também utiliza séries temporais, procura explicar a procura residencial de eletricidade através das variáveis população, rendimento disponível, preço por kWh, preço do petróleo, graus-dias de arrefecimento<sup>4</sup> e taxa de urbanização. Esta última variável foi incluída no modelo pois trata-se de um país onde não foi realizada uma forte eletrificação das áreas rurais, pelo que a sua inclusão pode ajudar a explicar algumas variações que os dados ligados a questões económicas podem não ter capacidade de demonstrar. Esta variável mostrou ter um impacto bastante considerável na eletricidade consumida, com uma elasticidade de 1,61 e 3,91, no curto e no longo prazo, respetivamente. Por outro lado, a elasticidade do rendimento disponível apresentou valores de acordo com a literatura, ou seja, 0,23 para o curto prazo e 1,04 para o longo. Finalmente, no que diz respeito ao preço, a sua elasticidade apresentou valores bastante baixos, mostrando a natureza inelástica da procura, com -0,15 no curto e -0,16 no longo prazo.

Este estudo serviu de base a um outro, realizado sobre o mercado tunisino em 2012, motivado pelo aumento do consumo no país e pelas necessidades de melhoramento da política energética em vigor, utilizando também séries temporais da taxa de urbanização do país, a par do PIB a preços constantes, do preço da eletricidade e da temperatura média registada (Gam & Rejeb, 2012). As conclusões obtidas estiveram, mais uma vez, coerentes com a literatura publicada, em que, para o longo prazo, se obtiveram elasticidades na ordem de -0,24 no caso do preço, 0,84 para o PIB, 1,32 para a temperatura média e 2,46 no caso da taxa de urbanização. Desta forma, os investigadores indicam a possibilidade de, com base no facto de a eletricidade ser um bem normal, uma das

---

<sup>4</sup> Para o apuramento do número de dias foi utilizado o valor de referência de 26,7 graus Celsius

medidas que o governo poderá adotar para conter o consumo de eletricidade no país poderá ser a restrição da comercialização de aparelhos elétricos, garantindo que apenas são utilizados aqueles que têm características que permitem economizar eletricidade. Para concluir, é realçado um ponto importante, que consiste no efeito memória dos consumidores, ou seja, o consumo de eletricidade num dado período é altamente afetado pelos hábitos adquiridos no período imediatamente anterior, o que destaca novamente a importância da implementação de medidas que não sejam focadas exclusivamente no preço mas sim na consciencialização e educação dos consumidores.

Okajima & Okajima (2013) realizaram um estudo no Japão, utilizando dados painel, que estimou o consumo de eletricidade *per capita* com base na temperatura (utilizando os valores dos graus-dia de aquecimento e graus-dia de arrefecimento<sup>5</sup>), no rendimento *per capita* e no preço da eletricidade. Nota para o facto de ter sido incluída a variável ano por forma a captar o impacto da evolução da eficiência dos equipamentos elétricos no consumo de eletricidade. Os resultados obtidos estiveram, de uma forma geral, alinhados com a restante literatura, com o preço a apresentar um coeficiente negativo de -0,40. Os dados referentes à temperatura também mostraram ser significativos apresentando no entanto que a temperatura tem um impacto muito baixo no consumo, com os dias de aquecimento a mostrar um coeficiente de 0,06 os de arrefecimento um de 0,036, finalmente o rendimento mostrou ter o impacto esperado com uma elasticidade positiva de 0,21. Nota ainda para o coeficiente positivo da tendência, o que não era esperado pelos autores, mostrando que os aumentos da eficiência energética não se estão a traduzir numa redução do consumo, como seria espectável.

Destaque final para uma análise sobre o mercado dos Estados Unidos da América (Dergiades & Tsoulfidis, 2008), em que os investigadores utilizaram o rendimento disponível das famílias, a temperatura, o preço da energia elétrica e o preço do petróleo, decidindo inovar com a inclusão de uma variável que se prende com a percentagem de habitações ocupadas. A taxa de ocupação pretende desempenhar o papel de uma variável *proxy* para a utilização de aparelhos eletrónicos pois, segundo os autores, quanto maior o número de habitações ocupadas, maior o número de aparelhos elétricos e, expectavelmente, maior a procura de eletricidade. As conclusões obtidas foram as esperadas, com elasticidades de 0,27 para o rendimento, de -1,06 para o preço por kWh,

---

<sup>5</sup> Foi utilizado o valor de 18,3 graus Celsius como referência para ao cálculo do número de dias com necessidade de aquecimento e de arrefecimento

0,72 no caso da temperatura, 0,19 para o preço do bem substituto, o petróleo para aquecimento e de 1,54 para a percentagem de habitações ocupadas.

#### 2.4 Estudos sobre a procura de eletricidade no mercado português

Em Portugal esta não é uma área particularmente aprofundada, ainda que seja amplamente discutida na sociedade. Já foram realizados alguns estudos, nomeadamente do ponto de vista teórico em que se discute toda a reestruturação do setor e se realça a importância do desenvolvimento do mercado ibérico de eletricidade e o facto do mercado português de comercialização a clientes residenciais ser fundamentalmente liderado por uma única empresa, podendo isso traduzir-se numa tarifa mais elevada para os clientes finais (Ferreira, et al., 2007).

Ao nível dos estudos empíricos e com análises econométricas, também não existe grande variedade de análises que procurem estimar a procura de eletricidade e aferir os seus determinantes.

Um dos principais estudos analisa o consumo de eletricidade de uma perspetiva muito focada na parte técnica do estudo econométrico (Carmona, 2006), focando-se numa série temporal de 46 anos (1957-2002) e chegando a resultados interessantes para o mercado residencial. Carmona (2006) calcula a elasticidade-rendimento do consumo de eletricidade com base no rendimento disponível bruto das famílias e obtém um valor de 1,1, o que está em linha com a restante literatura. A elasticidade-preço não foi possível calcular no âmbito deste estudo pois os dados relativos ao preço continham duas raízes unitárias, ao contrário da variável consumo que possuía apenas uma, o que inviabilizou o estudo da cointegração entre ambas.

Mais tarde, em 2011, foi realizado um novo estudo com uma abordagem diferente, em que o foco não foi estimar a função procura – são utilizados dados *cross-section* e, nos anos em que estes foram recolhidos, o preço da eletricidade foi o mesmo para o total das observações, como tal, esta variável não pode ser utilizada - mas sim desenvolvidos dois modelos econométricos com abordagens distintas e assim verificar a consistência entre ambos por forma a aumentar a confiança nos resultados (Wiesmann, et al., 2011). A vertente *bottom-up* procurou analisar os impactos no consumo de eletricidade com base em dados recolhidos através de inquéritos a famílias (7925 observações recolhidas nos anos de 2005 e 2006), enquanto a abordagem *top-down* utilizou dados ao nível dos

municípios (278 observações recolhidas no ano de 2001), ambas com especial incidência nas características das habitações. Os autores consideram que os resultados dos dois estudos são coerentes entre si, apresentando níveis de elasticidade do rendimento na ordem dos 0,2 (abordagem *top-down*) e 0,1 (abordagem *bottom-up*), valores positivos e que estão alinhados com a literatura disponível, sendo no entanto um valor inferior a outros estudos já realizados, nomeadamente o estudo feito por Carmona (2006), no entanto, Wiesmann, et al. (2011), inclui um número elevado de variáveis de controlo, o valor da elasticidade pode estar de alguma forma diluído e ser assim inferior ao que seria num cenário com menos variáveis. A principal conclusão deste estudo prende-se com a tomada de decisões relacionadas com a política energética, que deverão ter como base fatores demográficos e alterações do mercado imobiliário, podendo não estar tão focadas em questões relacionadas com o rendimento da população.

Foram descritos, de forma resumida, alguns dos estudos mais relevantes sobre este tema e que permitiram conhecer as metodologias e as principais variáveis utilizadas na estimação da procura de eletricidade, bem como quais os seus impactos esperados, permitindo assim prever com algum grau de segurança qual o impacto que terão neste estudo. Toda esta fase é fundamental para que se consigam definir as funções procura mais apropriadas e quais os pontos em que será possível desenvolver alguma melhoria e inovação aos estudos já realizados para o mercado português.

Nesta dissertação será analisada uma função procura que terá como variáveis explicativas o PIB *per capita*, o preço por kWh e a temperatura, possibilitando assim perceber quais os impactos que cada uma tem no consumo residencial no caso português. Até ao momento ainda não são conhecidos estudos para esta geografia que tenham sido bem sucedidos na obtenção do impacto da variável preço e, como tal, este poderá constituir um passo importante neste género de análises para o caso de Portugal.



## Capítulo 3: Definição da função procura

### 3.1 Variáveis mais utilizadas

Analisados os estudos previamente realizados sobre este tema, ficou claro quais são as variáveis mais frequentemente utilizadas na estimação da função procura de eletricidade num determinado mercado, tarefa empreendida neste trabalho para o mercado elétrico de Portugal Continental. Essas variáveis deverão servir de base a novos estudos na área assegurando que os seus alicerces estão bem fundamentados, reunindo consenso dentro da literatura disponível sobre o tema. No entanto, poderão ainda existir fatores explicativos da procura de eletricidade que ainda não tenham sido devidamente investigados e para os quais a introdução de novas variáveis explicativas possa ser importante, permitindo inovar e alargar horizontes no sentido de encontrar novas e melhores explicações.

As variáveis que mais vezes são utilizadas neste tipo de estudos estão, naturalmente, relacionadas com a capacidade que os consumidores têm para adquirir o bem, são elas o rendimento (normalmente o PIB do país em estudos com dados agregados), e o preço do próprio bem e de bens substitutos, neste caso o preço por kWh de eletricidade e o preço por metro cúbico de gás, pois apesar de habitualmente não ser utilizado para iluminação, é bastante utilizado para efeitos de aquecimento, por exemplo, podendo ser considerado um bem substituto da eletricidade (Gam & Rejeb, 2012; Alberini & Filippini, 2011). A outra variável que também é habitualmente utilizada pelos investigadores é a população do país, pois estando a analisar o consumo de electricidade de um país como um todo, a dimensão e as variações da sua população irão influenciar o consumo total de energia elétrica.

Por outro lado, existe um leque de variáveis que apesar de não ser utilizado na maioria dos estudos, continua a ter alguma adesão por parte dos investigadores. No entanto estas variáveis podem fazer sentido apenas em casos mais concretos dependendo das características da geografia em análise. O melhor exemplo deste género de situações é a variável temperatura, que em alguns casos é dividida em duas variáveis (dias com temperaturas bastante acima ou bastante abaixo da média), pois esta terá influência na utilização de equipamentos relacionados com o aquecimento ou arrefecimentos dos lares, ainda que em países com climas particularmente estáveis este fator poderá ser menos relevante. Já em casos em que a análise incide sobre vários países, esta variável tem uma importância acrescida, pois as diferenças de temperaturas entre as várias geografias da

análise podem ter poder explicativo sobre o consumo de eletricidade. Variáveis que estejam relacionadas com o nível de atividade económica do país, como, por exemplo, variáveis *proxy* para o número de lares com acesso à rede elétrica (Holtedahl & Joutz, 2004), acesso a bens substitutos (Blázquez, et al., 2013) ou com a própria eficiência energética dos equipamentos (Okajima & Okajima, 2013) também têm sido utilizadas. Menos utilizadas, mas que podem constituir um facto interessante e com potencial exploratório, são variáveis como a taxa de urbanização do país (Halicioglu, 2007), ou seja, a percentagem de população que vive nos grandes centros urbanos, o número médio de equipamentos elétricos existentes em cada lar ou a dimensão média dos agregados familiares (Wiesmann, et al., 2011).

### 3.2 Funções procura

Todos estes estudos dependem de um fator comum, a qualidade dos dados utilizados, pois sem uma base de dados sólida é impossível retirar qualquer conclusão adequada, pondo em causa todos os trabalhos desenvolvidos, como tal, é importante que sejam utilizadas séries longas com o maior número de observações possíveis, o que pode constituir uma dificuldade complicada de ultrapassar. A obtenção de dados mais detalhados como o número médio de equipamentos elétricos utilizado por cada agregado familiar em Portugal, é praticamente impossível para um horizonte temporal suficientemente alargado para permitir a aplicação de técnicas econométricas.

Posto isto, considerando os dados mais habitualmente utilizados na estimação de funções procura, aliado ao que foi possível obter para o caso português, atente-se à seguinte função procura de eletricidade *per capita* (*Conspc*):

$$Conspc = f(PIBpc, Preco, Temp) \quad (1)$$

Analisemos cada uma das variáveis independentes individualmente:

- Produto Interno Bruto *per capita* (*PIBpc*) – O PIB *per capita* é uma das variáveis mais utilizadas para refletir o rendimento de um país, e considerando que a eletricidade é um bem normal, quanto maior for o nível de riqueza, maior será a quantidade consumida. Desta forma, de um aumento do PIB *per capita* espera-se

como consequência um aumento do consumo de eletricidade (Holtedahl & Joutz, 2004).

- Preço por kWh (*Preco*) – Esta variável é a mais amplamente utilizada na literatura, pois é o principal fator na tomada de decisão dos consumidores. Sendo a eletricidade um bem normal, espera-se que quanto maior o preço unitário, menor a quantidade consumida, em obediência à lei da procura e gerando um valor da elasticidade procura-preço negativo.
- Temperatura (*Temp*) – Vários estudos utilizam a temperatura como um fator explicativo das variações de consumo de eletricidade (Gam & Rejeb, 2012; Khan & Qayyum, 2009), pois quando se registam temperaturas bastante díspares da média a utilização de aparelhos de arrefecimento ou aquecimento aumenta consideravelmente.

Admitindo que a função procura de eletricidade é uma função Cobb-Douglas (Cobb & Douglas, 1928; Gam & Rejeb, 2012), a melhor forma de a analisar será logaritmizar ambas as suas parcelas para obter uma regressão do tipo log-log, que tem claras vantagens no momento de analisar a elasticidade da variável dependente em relação a cada uma das variáveis independentes através do coeficiente da regressão. A sua formulação seria então a seguinte:

$$Conspc_t = \beta_0 PIBpc_t^{\beta_1} Preco_t^{\beta_2} Temp_t^{\beta_3} e^{\varepsilon_t} \quad (2)$$

O que resultaria, depois de logaritimizadas ambas as parcelas para a obtenção da forma log-log, na seguinte formulação:

$$LnConspc_t = Ln\beta_0 + \beta_1 LnPIBpc_t + \beta_2 LnPreco_t + \beta_3 LnTemp_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Admitindo que  $\beta_0$  não é um parâmetro fixo e que pode sofrer alterações ao longo dos anos, pode-se colocar a hipótese de ser decrescente com o tempo, pois a evolução tecnológica leva a uma maior eficiência dos aparelhos elétricos. Por forma a verificar esse efeito do passar do tempo na componente fixa da função procura, optou-se por incluir essa tendência na estimação, resultando na seguinte função:

$$\begin{aligned} \ln \text{Conspc}_t = & \ln \beta_0 + \beta_1 \ln \text{PIBpc}_t + \beta_2 \ln \text{Preco}_t + \beta_3 \ln \text{Temp}_t \\ & + \beta_4 \text{Ano}_t + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

A expectativa é, desta forma, que o coeficiente associado a esta tendência seja negativo, não podendo no entanto ser interpretado quantitativamente, mas apenas de forma qualitativa, pois o seu valor irá estar fortemente correlacionado com as outras variáveis, nomeadamente o PIB *per capita*, já incluído no modelo, pois esta variável incorpora os impactos nos volumes de aparelhos elétricos utilizados.

## Capítulo 4: Análise das variáveis

### 4.1 Definição das variáveis e fontes dos dados

A base de dados que foi utilizada é constituída por um universo de 54 observações anuais no período de 1960 a 2013 (as séries completas são apresentadas no anexo 2).

*Tabela 1 - Definição das variáveis*

Nome	Descrição	Período	Unidades	Fonte
Conspc	Consumo residencial <i>per capita</i> de energia elétrica	1960-2013	kWh	DGEG/ AMECO
P	Preço por kWh	1960-2013	€/kWh	DGEG
PIBpc	PIB <i>per capita</i> a preços correntes	1960-2013	Milhares de milhões	AMECO
Temp	Temperatura	1960-2013	°C	PORDATA

Os valores referentes ao consumo de eletricidade em Portugal Continental (em kWh) e do preço foram obtidos através da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG). O preço marginal da eletricidade mede-se em €/kWh e, até 1984, dizem respeito apenas à região de Lisboa, foi no entanto impossível obter dados que fizessem referência ao país para anos anteriores, e dado a importância desta variável optou-se por não a excluir do estudo a desenvolver, assumindo que o preço de Lisboa era representativo do preço do país por ser a maior cidade existente e a capital. Todos os dados incluem IVA praticado a cada momento, tendo sido utilizados os preços praticados para o consumidor-tipo considerado pelo Eurostat para efeitos de comparação internacional.

Os valores do PIB a preços correntes e da população foram obtidos através da *Annual Macro-Economic database* (AMECO) da Comissão Europeia, estando as suas unidades em milhares de milhões de euros e milhares de pessoas, respetivamente.

Para terminar, a temperatura foi medida em graus Celsius e consiste numa média das temperaturas médias anuais registadas por algumas das estações meteorológicas de Portugal Continental<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> As estações meteorológicas consideradas para o cálculo desta média foram: Beja, Bragança, Castelo Branco, Faro, Lisboa, Porto e Viana do Castelo

Convém destacar que os dados relativos ao preço e ao PIB foram deflacionados para valores de 2010 com base no índice de preços do consumidor e do deflator do PIB também obtidos através da AMECO.

Nota para o facto de, na estimação, terem sido utilizadas as séries do consumo e do PIB em valores *per capita*, valores esses que foram obtidos através da divisão das séries originais pelo total da população nesse ano.

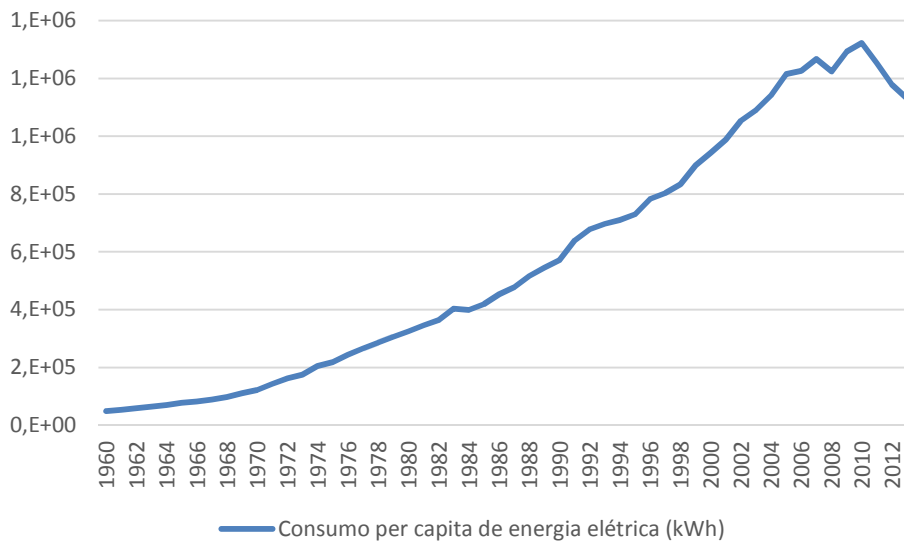
## 4.2 Análise das séries temporais

Este ponto tem como objetivo analisar as séries temporais de cada uma das variáveis que irão ser utilizadas, destacando a sua evolução e eventuais pontos ou inversões de tendência que possam ser merecedoras de relevo.

### 4.2.1 Consumo *per capita* de energia elétrica

Começamos por observar a variável dependente da equação 2, o consumo *per capita* de energia elétrica em Portugal Continental. Como é possível constatar pela análise do Gráfico 6, o valor deste consumo tem vindo a aumentar consideravelmente ao longo das últimas décadas, provavelmente devido ao aumento da população e à variação do nível de vida das pessoas e da atividade económica, pois o acesso a alguns aparelhos elétricos é cada vez mais habitual, ao contrário do que se registava no passado.

Gráfico 6 - Evolução do consumo per capita de energia elétrica



Fonte dos dados: DGEG e AMECO

No entanto, nota-se uma pequena quebra no último período considerado, quebra esta que pode ser devida a uma quebra do rendimento do país, na sequência da crise económica conhecida como a Grande Recessão.

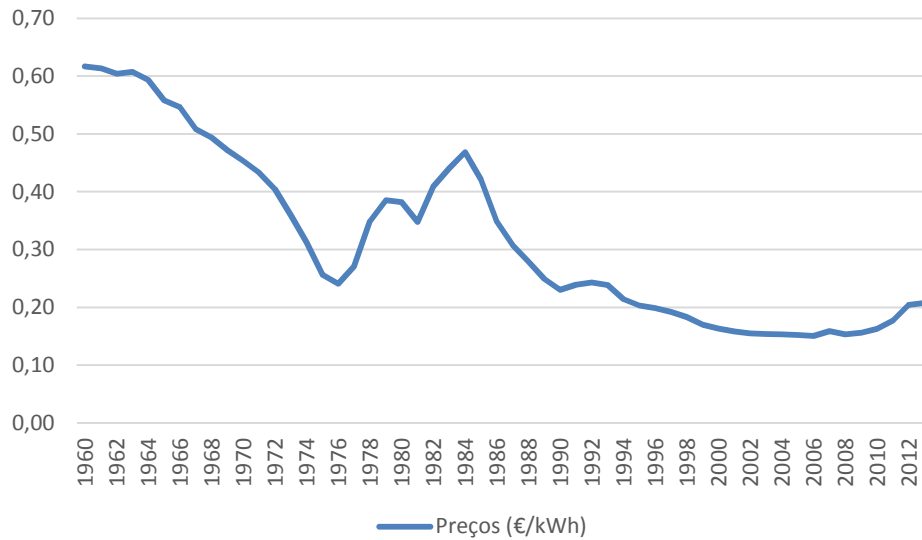
#### 4.2.2 Preço da energia elétrica

A variável preço da eletricidade tem a particularidade, tal como referido na secção 4.1, de até ao ano de 1984 os valores se referirem apenas à região de Lisboa. Embora não se descarte totalmente a hipótese de esse fator poder ter influência sobre os resultados a obter, julgamos que esse problema será residual, não só pela dimensão populacional da capital como também pela tradição de estabelecimento de uma tarifa semelhante para todo o país.

Os valores do preço tiveram algumas inversões de tendência mais acentuadas ao longo da sua história, como o aumento de preços registado no pós 25 de abril de 1974 e a diminuição na altura em Portugal aderiu à Comunidade Económica Europeia (CEE), estas variações mais bruscas também coincidiram com os períodos em que o preço do petróleo teve variações mais acentuadas, o que, sendo este um combustível fóssil altamente utilizado, deverá ter influenciado os preços da eletricidade. Fazendo a comparação com os dados utilizados em 2006 por Carmona (2006) o padrão assemelha-se, ou seja, também

nos dados globais do país existem estas inversões de tendência nos mesmos períodos, o que atesta a teoria de que os dados de Lisboa são representativos do global do país.

*Gráfico 7 - Evolução do preço da energia elétrica*



Fonte dos dados: DGEG

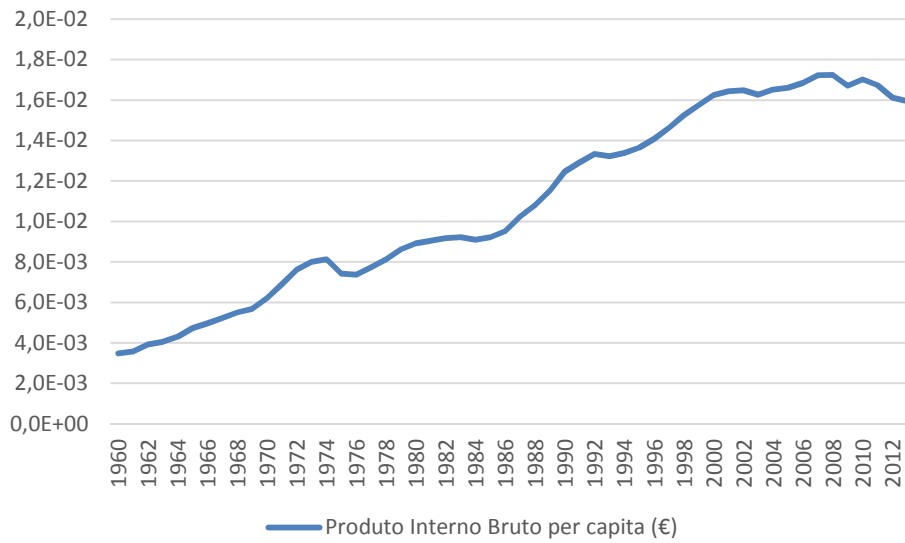
Nos últimos anos o preço da eletricidade tem vindo a sofrer alguns aumentos, isto apesar do preço do petróleo apresentar uma tendência decrescente. Esta separação entre as duas tendências deve-se ao aumento da produção de eletricidade em regime especial, nomeadamente a produção de energia utilizando fontes renováveis, que para lá de não utilizar derivados do petróleo, é subsidiada e tendencialmente mais cara.

#### 4.2.3 Produto interno bruto *per capita*

Esta variável sofreu uma evolução muito similar à da própria variável dependente, existindo um coeficiente de correlação entre ambas de 0,97. Registou-se uma evolução positiva ao longo das décadas sofrendo uma estagnação nos últimos anos e até uma quebra relevante no último período, provavelmente também, à semelhança do consumo, devido à crise económica que provou uma quebra na própria capacidade produtiva da indústria e do país.



Gráfico 8 - Evolução do Produto Interno Bruto per capita

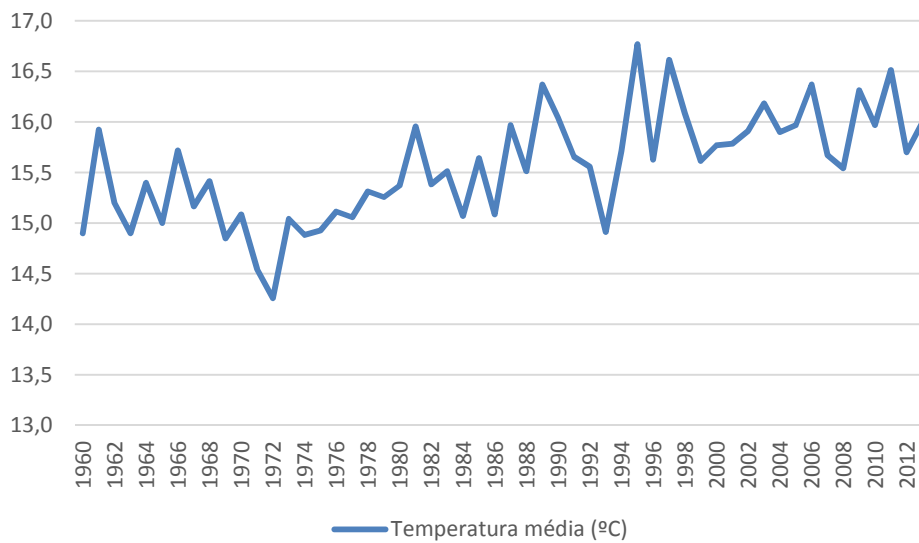


Fonte dos dados: AMECO

#### 4.2.4 Temperatura

Esta variável apresentou uma maior volatilidade ao longo dos anos, como se pode observar no seu gráfico.

Gráfico 9 - Evolução da temperatura média registada



Fonte dos dados: PORDATA

No entanto, e apesar das variações mais bruscas entre os períodos próximos, é de notar que desde aproximadamente 1970 uma tendência positiva na evolução da temperatura média. Esta evolução pode dever-se aos efeitos do aquecimento global que afeta o planeta como um todo (NASA, 2015).

## Capítulo 5: Metodologia

A base de dados utilizada neste tipo de estudos é, como já foi dito, fundamental para o seu sucesso, pelo que é imprescindível uma análise cuidada às suas características por forma a assegurar que não irão induzir em erro nem orientar para conclusões espúrias, pondo em causa todo o trabalho desenvolvido. O cumprimento desse objetivo obriga a que sejam feitos vários testes específicos consoante o tipo de dados e de estudo que se pretende realizar. Este capítulo irá detalhar em pormenor todas as características mais importantes desses estudos.

Uma das primeiras análises que deve ser feita neste tipo de estudos é a forma como os dados se comportam ao longo do tempo. Uma característica fundamental a analisar nas séries temporais utilizadas prende-se com a sua estacionariedade. Por série temporal estacionária entende-se que esta mantém a sua variância e autocorrelação independentemente da altura em que é observada (Verbeek, 2004) e a sua importância sustenta-se no facto de, caso esta não se verifique, existir o risco de obter regressões com coeficientes bastante significativos e que, no entanto, apresentam evidências de presença de autocorrelação dos resíduos, o que significa que as regressões encontradas são espúrias e sem qualquer significado (Granger & Newbold, 1974). Os mesmos autores destacam vários estudos econométricos com coeficientes de determinação bastante elevados e nos quais o valor da estatística Durbin-Watson apresenta valores muito próximos do 0, indicado uma elevada presença de autocorrelação dos resíduos.

A sugestão que é fornecida por Granger e Newbold (1974) para o desenvolvimento de outros estudos e que pode permitir contornar este problema, é que as variáveis utilizadas e que evidenciam elevados níveis de autocorrelação sejam diferenciadas de modo a que se tornem estacionárias.

Desta forma, o mais importante numa primeira fase é analisar as séries temporais no que diz respeito à sua ordem de integração (Carmona, 2006), por forma a assegurar que estamos perante variáveis estacionárias e que não vamos obter regressões espúrias. O primeiro passo é perceber o tipo de variáveis que se pretendem utilizar, segundo Verbeek, e considerando o seguinte processo autoregressivo, vejam-se os vários casos em que existe ou não estacionariedade:

$$Y_t = \delta + \theta Y_{t-1} + \gamma t + \varepsilon_t \quad (5)$$

As variáveis podem ser estacionárias em relação a uma média, o que significa que podem ser utilizadas sem qualquer alteração e que não colocarão em risco a validade dos resultados obtidos, ou estacionárias em relação a uma tendência determinística ( $t \neq 0$ ), o que obriga a que a esta seja removida ou, em alternativa, seja incluída como variável no modelo.

Existem também os problemas provocados pela presença de raízes unitárias ( $\theta = 1$ ), que comprometem a estacionariedade das variáveis, pois consistem em passeios aleatórios que podem ou não conter uma deriva ( $\delta \neq 0$  ou  $\delta = 0$ , respetivamente).

Neste tipo de modelo, e tendo como base a equação 5, que contém apenas um desfasamento, subtrai-se  $Y_{t-1}$  a ambos os lados da equação para uma melhor compreensão (Erdogdu, 2007), representando-se agora da seguinte forma:

$$\Delta Y_t = \delta + (\theta - 1)Y_{t-1} + \gamma t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Nesta dissertação, a análise da estacionariedade dos dados será analisada com base nos três testes mais comumente utilizados para o teste da presença de raízes unitárias, são eles o teste Augmented Dickey-Fuller (ADF), o teste Phillips-Perron (PP) e o teste Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS).

O primeiro, ADF, tem como hipótese nula a presença de uma raiz unitária ( $H_0 = \theta - 1 = 0$ ) e baseia-se no cálculo de uma estatística  $t$  cuja distribuição acabou por também ficar conhecida como distribuição Dickey-Fuller.

O número de desfasamentos utilizados no teste ADF foi determinado com base no critério de informação de Akaike, também utilizado por Carmona (2006).

O segundo teste à presença de raízes unitárias, PP, tem também como hipótese nula a presença de uma raiz unitária e assemelha-se ao teste Dickey-Fuller original (que não inclui mais do que um desfasamento da variável), sendo as estatísticas de teste alteradas (estatística  $z$ ) para considerarem eventuais padrões de autocorrelação entre os erros (Verbeek, 2004; Hamilton, 1994).

Os valores críticos para os testes ADF e PP são os seguintes (Hamilton, 1994):

*Tabela 2 - Valores críticos dos testes ADF e PP*

Nível de significância	1%	5%	10%
Tendência e deriva	-4,15	-3,50	-3,18
Deriva	-3,58	-2,93	-2,60
Sem tendência nem deriva	-2,62	-1,95	-1,61

O terceiro teste à presença de raízes unitárias é o teste KPSS, cuja hipótese nula é a inversa dos testes anteriores, ou seja, a variável é estacionária. O teste KPSS consiste num teste multiplicador de Lagrange e a distribuição que segue não é standard, tendo sido definida pelos seus autores aquando do seu desenvolvimento (Verbeek, 2004).

Os valores críticos para o teste KPSS são os seguintes (Kocenda & Cerný, 2014):

*Tabela 3 - Valores críticos dos testes KPSS*

Nível de significância	1%	5%	10%
Tendência e deriva	0,35	0,15	0,12
Deriva	0,74	0,46	0,35

Realizados estes testes, é possível apurar quais as variáveis que são ou não estacionárias numa primeira forma (variáveis  $I(0)$ ), e quais é que necessitaram de ser diferenciadas o serem (variáveis  $I(1)$ ), cuja utilização poderá, por vezes, inviabilizar o estudo, dando origem a regressões espúrias, tal como explicado anteriormente.

No entanto, a utilização de variáveis  $I(1)$  pode ser viável caso a regressão entre estas dê origem a um resíduo estacionário,  $I(0)$ , nesta situação, as duas variáveis dizem-se cointegradas (Carmona, 2006). Segundo Verbeek, o teorema de representação de Granger anuncia que se duas variáveis são cointegradas, existe uma representação válida de correção do erro (Verbeek, 2004) e é viável desenvolver a estimação através do método dos mínimos quadrados.

A existência desta cointegração entre variáveis é algo linear de se testar, pois consiste em verificar a estacionariedade dos resíduos da estimação entre as duas variáveis não estacionárias (Carmona, 2006). Não é objetivo desta dissertação desenvolver aprofundadamente este ponto, pelo que para mais detalhes poderá ser consultado (Verbeek, 2004). Os valores críticos para a análise da estacionariedade dos resíduos não são os habitualmente utilizados nos testes ADF, mas sim os seguintes (Floyd, 2009):

*Tabela 4 - Valores críticos dos testes de cointegração*

Dimensão da amostra	Valores críticos		
	10%	5%	1%
50	-3,73	-4,11	-4,84

Existe também a possibilidade de, ao longo da análise, se constatar que as variáveis, apesar de  $I(1)$ , poderão não ser cointegradas. Nesta situação, como na realidade as suas primeiras diferenças são  $I(0)$ , a regressão poderá ser desenvolvida através do Método dos Mínimos Quadrados (OLS) utilizando as primeiras diferenças de cada uma das variáveis  $I(1)$  e as variáveis  $I(0)$ . Nota para o facto de ser necessário apurar a existência ou não de autocorrelação nos erros e, caso se verifique, utilizar o estimador robusto desenvolvido por Newey e West, estimador este que é robusto à autocorrelação e à heterocedasticidade (Newey & West, 1987).

O capítulo seguinte irá debruçar-se sobre a aplicação da metodologia descrita utilizando os dados recolhidos, procurando assim estimar quais os impactos estatisticamente relevantes que as variáveis independentes exercem sobre o consumo residencial de eletricidade em Portugal Continental.

Todas as análises e testes desenvolvidos sobre as séries temporais foram feitos com a utilização do *software EViews 7.2*.

## Capítulo 6: Resultados

O primeiro passo consiste, tal como explicado no capítulo anterior, na análise da presença de raízes unitárias em cada uma das séries temporais, tanto da variável dependente como das independentes.

O resultado dos testes ADF, PP e KPSS foram, respetivamente, os seguintes (os resultados dos testes foram sempre analisados com base num nível de significância de 5% e obtidos através do *software EViews* são apresentados no Anexo 3):

*Tabela 5 - Resultados dos testes ADF para as séries em nível*

	Deriva e tendência			Deriva			Sem deriva nem tendência		
	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags
Inconspc	1,80	1	0	-6,30	0	0	-0,75	0,39	3
Inpreco	-2,93	0,16	4	-1,78	0,38	4	0,26	0,76	4
Inpibpc	-1,67	0,75	1	-3,16	0,02	3	-2,50	0,01	3
Intemp	-6,3	0	0	-2,16	0,22	1	0,76	0,87	5

*Tabela 6 - Resultados dos testes PP para as séries em nível*

	Deriva e tendência			Deriva			Sem deriva nem tendência		
	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags
Inconspc	1,35	1	4	-4,76	0	4	4,42	1	5
Inpreco	-1,39	0,85	1	-1,51	0,52	1	0,67	0,86	2
Inpibpc	-0,42	0,98	0	-3,58	0,01	1	-4,41	0	3
Intemp	-6,35	0	2	-4,41	0	4	0,73	0,87	9

*Tabela 7 - Resultados dos testes KPSS para as séries em nível*

	Deriva e tendência		Deriva	
	LM-stat	lags	LM-stat	lags
Inconspc	0,25	5	0,84	6
Inpreco	0,07	5	0,78	6
Inpibpc	0,20	5	0,84	6
Intemp	0,09	3	0,80	5

As conclusões para cada uma das variáveis, são as seguintes (os gráficos estão disponíveis no Anexo 4):

- Consumo *per capita*: Pela análise gráfica, a variável apresenta claramente uma tendência, pelo que os testes aos quais deverá ser atribuído maior significado são aqueles a incorporar. Todos os testes são consensuais na indicação de que existe uma raiz unitária nesta série, pelo que se conclui pela sua não estacionariedade.
- Preço: Mais uma vez, esta série apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo, e ainda que o teste KPSS aponte para a não rejeição da hipótese da série ser estacionária, os testes ADF e PP indicam o contrário, que existe uma raiz unitária nesta variável. A conclusão é de que a série é não estacionária.
- PIB *per capita*: Esta série também apresenta uma tendência crescente ao longo dos anos. Todos os testes indicam que, quando se incorpora a tendência, a hipótese de não estacionariedade não é rejeitada e a série possui uma raiz unitária.
- Temperatura: A análise gráfica não apresenta uma tendência clara, mas sim uma deriva. O resultado dos testes PP e KPSS estão alinhados no sentido de a considerarem estacionária em nível, o que faz sentido atendendo às suas características, pois é uma série que estará sempre limitada superior e inferiormente – a temperatura não pode assumir valores infinitamente altos nem baixos. Considera-se assim que esta variável é estacionária não possuindo nenhuma raiz unitária.

A conclusão que é possível retirar dos testes às variáveis em nível, é que, à exceção da variável temperatura, nenhuma das séries é estacionárias, ou seja, nenhuma das restantes é uma variável  $I(0)$ .

Seguem-se então os mesmos testes mas considerando as primeiras diferenças das variáveis, pois, caso não possuam raízes unitárias, as variáveis serão consideradas  $I(1)$  (os gráficos das séries temporais em primeiras diferenças são apresentados no Anexo 4):



Tabela 8 - Resultados dos testes ADF para as séries em primeiras diferenças

	Deriva e tendência			Deriva			Sem deriva nem tendência		
	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags
dlnconspc	-6,00	0	0	0,01	0,96	2	-1,10	0,24	2
dlnpreco	-2,62	0,27	3	-2,49	0,13	3	-2,32	0,02	3
dlnpibpc	-4,95	0	3	-3,19	0,03	2	-2,75	0,01	0

Tabela 9 - Resultados dos testes PP para as séries em primeiras diferenças

	Deriva e tendência			Deriva			Sem deriva nem tendência		
	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags
dlnconspc	-6,09	0	3	-3,31	0,02	4	-1,76	0,07	4
dlnpreco	-3,12	0,11	15	-3,10	0,03	14	-3,20	0	13
dlnpibpc	-4,49	0	3	-3,51	0,01	0	-2,75	0,01	0

Tabela 10 - Resultados dos testes KPSS para as séries em primeiras diferenças

	Deriva e tendência		Deriva	
	LM-stat	lags	LM-stat	lags
dlnconspc	0,09	4	0,80	5
dlnpreco	0,09	1	0,17	1
dlnpibpc	0,09	0	0,59	0

Conclui-se que, para cada uma das séries, o resultado é o seguinte:

- Consumo *per capita*: A série das primeiras diferenças do consumo *per capita* apresenta uma tendência decrescente ao longo dos anos. Os testes que incluem essa tendência apontam, todos eles, para a não existência de raízes unitárias. A variável é estacionária em tendência nas primeiras diferenças.
- Preço: As primeiras diferenças desta variável não apresentam uma tendência ao longo dos anos, podendo no entanto existir uma deriva. Dos testes que incluem apenas deriva ou não incluem nem deriva nem tendência, o teste PP (e o teste KPSS para um nível de significância de 1%) permite concluir pela não existência de uma raiz unitária, pelo que é seguro afirmar que as primeiras diferenças da série preço são estacionárias.

- *PIB per capita*: Existe uma tendência decrescente ao longo dos anos nesta série e, analisando os resultados dos testes, todos apontam para a rejeição da presença de uma raiz unitária. A conclusão que se pode retirar é a de que a variável é estacionária e não existe uma raiz unitária.

Resumindo as conclusões dos testes à presença das raízes unitárias, o cenário que se obtém sintetiza-se da seguinte forma:

*Tabela 11 - Resumo da ordem de integração das séries temporais*

Variável	Conclusão
Consumo <i>per capita</i>	I(1)
Preço	I(1)
PIB <i>per capita</i>	I(1)
Temperatura	I(0)

O passo seguinte consiste na análise da cointegração entre as várias variáveis I(1), pois caso se verifique que são cointegradas, poderão ser utilizadas para a estimação do modelo, caso contrário, a opção deverá ser o desenvolvimento da estimação utilizando as primeiras diferenças da variável, que são I(0). Desta forma, segue-se a análise à estacionariedade dos resíduos da regressão que considera as variáveis que são I(1).

Utilizando a seguinte regressão, que considera as variáveis que foram consideradas I(1) nos passos anteriores:

$$\ln \text{Conspc}_t = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Preco}_t + \beta_2 \ln \text{PIBpc}_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

Pretende-se analisar da estacionariedade dos resíduos da regressão, cujo teste ADF apresenta uma estatística t de -3,46, o que leva a que, considerando o valor crítico de -4,11, a hipótese de presença de uma raiz unitária não seja rejeitada, logo os resíduos não são estacionários pelo que não existe cointegração entre as variáveis (os detalhes dos testes são apresentados no Anexo 5).

Considerando que nem todas as variáveis têm a mesmo ordem de integração é necessário ter alguns cuidados extra na definição do modelo a estimar. Partindo da função Cobb-Douglas apresentada no capítulo 3, desenvolveram-se alguns cálculos, atendendo também

ao facto de que a constante da função foi considerada variável ao longo do tempo. A variável temperatura é estacionária em nível, no entanto, ao longo do desenvolvimento do novo modelo a estimar, foi tratada de forma semelhante às variáveis que são I(1):

$$\begin{aligned}
 conspc_t &= A_t preco_t^{\beta_1} PIBpc_t^{\beta_2} temp_t^{\beta_3} \Leftrightarrow & (8) \\
 \Leftrightarrow \frac{conspc_t}{conspc_{t-1}} &= \frac{A_t preco_t^{\beta_1} PIBpc_t^{\beta_2} temp_t^{\beta_3}}{A_{t-1} preco_{t-1}^{\beta_1} PIBpc_{t-1}^{\beta_2} temp_{t-1}^{\beta_3}} \Leftrightarrow \\
 \Leftrightarrow \frac{conspc_t}{conspc_{t-1}} &= \frac{A_t}{A_{t-1}} \times \left( \frac{preco_t}{preco_{t-1}} \right)^{\beta_1} \times \left( \frac{PIBpc_t}{PIBpc_{t-1}} \right)^{\beta_2} \times \left( \frac{temp_t}{temp_{t-1}} \right)^{\beta_3} \Leftrightarrow \\
 \Leftrightarrow \frac{conspc_t}{conspc_{t-1}} &= \frac{A_t}{A_{t-1}} \times \left( \frac{preco_t}{preco_{t-1}} \right)^{\beta_1} \times \left( \frac{PIBpc_t}{PIBpc_{t-1}} \right)^{\beta_2} \times \left( 1 + \frac{\Delta temp_t}{temp_{t-1}} \right)^{\beta_3} \\
 &\Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow \ln \left( \frac{conspc_t}{conspc_{t-1}} \right) \\
 &= \ln \left[ \left( \frac{A_t}{A_{t-1}} \right) \times \left( \frac{preco_t}{preco_{t-1}} \right)^{\beta_1} \times \left( \frac{PIBpc_t}{PIBpc_{t-1}} \right)^{\beta_2} \right. \\
 &\quad \left. \times \left( 1 + \frac{\Delta temp_t}{temp_{t-1}} \right)^{\beta_3} \right] \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow \ln conspc_t - \ln conspc_{t-1} \\
 &= \ln \left( \frac{A_t}{A_{t-1}} \right) + \beta_1 (\ln preco_t - \ln preco_{t-1}) \\
 &\quad + \beta_2 (\ln PIBpc_t - \ln PIBpc_{t-1}) + \beta_3 \ln \left( 1 + \frac{\Delta temp_t}{temp_{t-1}} \right) \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow \Delta \ln conspc_t \\
 &= \ln \left( \frac{A_t}{A_{t-1}} \right) + \beta_1 \Delta \ln preco_t + \beta_2 \Delta \ln PIBpc_t \\
 &\quad + \beta_3 \ln \left( 1 + \frac{\Delta temp_t}{temp_{t-1}} \right) \Leftrightarrow
 \end{aligned}$$

Assumindo que:

$$\frac{A_t}{A_{t-1}} = e^{\beta_0 + \beta_4 ano} \Leftrightarrow \ln \left( \frac{A_t}{A_{t-1}} \right) = \beta_0 + \beta_4 ano \quad (9)$$

O modelo a estimar passa desta forma a ser o seguinte:

$$d.lnconspc_t = \beta_0 + \beta_4 ano + \beta_1 d.lnpreco_t + \beta_2 d.lnPIBpc_t + \beta_3 \ln\left(1 + \frac{d.temp_t}{temp_{t-1}}\right) \quad (10)$$

Desta forma, está perfeitamente assegurada a ligação entre o modelo teórico e o modelo a estimar, não sendo violada qualquer característica da função Cobb-Douglas. A conclusão de que  $\beta_4$  tem de ser negativo para que o multiplicador da função seja negativo ao longo dos anos advém de:

$$\frac{A_t}{A_{t-1}} < 1 \Leftrightarrow e^{\beta_0 + \beta_4 ano} < 1 \Leftrightarrow \beta_0 + \beta_4 ano < 0 \quad (11)$$

Desta forma conclui-se que é um coeficiente  $\beta_4$  negativo é condição necessária mas não suficiente para que a premissa de que os aumentos de eficiência energética ao longo dos anos contribuem para uma diminuição do consumo, enquanto se assegura uma total ligação entre o modelo teórico e o modelo estimado, através da utilização da variável temperatura nesta nova formulação.

Deve-se então analisar a nova utilização da variável temperatura quanto à sua estacionariedade. O resultado dos testes ADF, PP e KPSS são os seguintes:

*Tabela 12 - Resultados dos testes ADF para a série Intemp2*

	Deriva e tendência			Deriva			Sem deriva nem tendência		
	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags
Intemp2	-5,31	0	4	-5,37	0	4	-5,34	0	4

*Tabela 13 - Resultados dos testes PP para a série Intemp2*

	Deriva e tendência			Deriva			Sem deriva nem tendência		
	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags	t-stat	p-value	lags
Intemp2	-19,79	0	9	-19,76	0	9	-20,71	0	8

Tabela 14 - Resultados dos testes KPSS para a série *Intemp2*

	Deriva e tendência		Deriva	
	LM-stat	lags	LM-stat	lags
<i>Intemp2</i>	0,08	9	0,08	9

Com estes resultados não existem dúvidas que a nova variável é estacionária, todos os testes são coerentes, logo a variável não possui nenhuma raiz unitária e é considerada  $I(0)$ .

Nota para o facto de que no modelo final são utilizadas simultaneamente variáveis  $I(0)$  e variáveis  $I(1)$ , estas últimas na forma de primeiras diferenças, o que as torna também em variáveis  $I(0)$ , fazendo com que o modelo seja possível de estimar.

O passo seguinte diz respeito à estimação do modelo. Nota para que a interpretação dos coeficientes pode não ser linear, pois algumas variáveis estão a ser utilizadas na forma de primeiras diferenças e a variável temperatura sofreu as alterações descritas anteriormente:

- $\beta_1$  e  $\beta_2$  são interpretáveis como o impacto que as taxas de crescimento do preço e PIB *per capita* têm na taxa de crescimento do consumo *per capita*, respetivamente
- $\beta_3$  é um coeficiente complicado de analisar de forma quantitativa, dada a forma como foi construída a variável (corresponde a 1 mais uma taxa de variação da temperatura). No entanto, em termos qualitativos o seu valor é interpretável, ainda que não seja possível obter o valor da elasticidade do consumo face a variações temperatura.
- $\beta_4$  é, tal como explicado no capítulo 3, analisada de forma qualitativa. Por forma a sustentar a hipótese de que a eficiência energética aumenta ao longo dos anos e, conseqüentemente,  $\beta_0$  é decrescente, é necessário que  $\beta_4$  seja negativo.

A estimação do modelo apresentado na equação 10 deve ser desenvolvida segundo o método OLS, obtendo-se os seguintes resultados:

*Tabela 15 - Resultados da estimação pelo método OLS*

Dependent Variable: DLNCONSPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/25/15 Time: 12:16  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.474388	0.643411	5.399954	0.0000
DLNPRECO	-0.096893	0.052198	-1.856248	0.0696
DLNPIBPC	0.236089	0.134004	1.761807	0.0845
LNTEMP2	-0.208019	0.123381	-1.685985	0.0983
ANO	-0.001723	0.000323	-5.339120	0.0000
R-squared	0.586274	Mean dependent var		0.059056
Adjusted R-squared	0.551797	S.D. dependent var		0.045543
S.E. of regression	0.030490	Akaike info criterion		-4.053244
Sum squared resid	0.044623	Schwarz criterion		-3.867367
Log likelihood	112.4110	Hannan-Quinn criter.		-3.981765
F-statistic	17.00469	Durbin-Watson stat		1.812833
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ainda que a estatística de Durbin-Watson esteja próxima de 2, o que indica para a não existência de autocorrelação dos erros, os regressores não são todos relevantes de igual maneira, com algumas das variáveis independentes a apresentarem p-values acima de 5%, apenas significativos com um grau de significância de 10%

Por forma a atestar estes resultados, optou-se por um novo desenvolvimento do método OLS, mas desta feita utilizando o estimador robusto de Newey-West (Newey & West, 1987). Os resultados estão alinhados com o método Gauss-Markov, sendo que neste caso, à exceção do preço, todas as outras variáveis são significativas para um grau de significância de 5%:

Tabela 16 - Resultados da estimação pelo método OLS utilizando o estimador robusto de Newey-West

Dependent Variable: DLNCONSPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/25/15 Time: 12:15  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments  
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.474388	0.647878	5.362720	0.0000
DLNPRECO	-0.096893	0.050333	-1.925024	0.0602
DLNPIBPC	0.236089	0.103587	2.279135	0.0271
LNTEMP2	-0.208019	0.094901	-2.191964	0.0333
ANO	-0.001723	0.000326	-5.286570	0.0000
R-squared	0.586274	Mean dependent var		0.059056
Adjusted R-squared	0.551797	S.D. dependent var		0.045543
S.E. of regression	0.030490	Akaike info criterion		-4.053244
Sum squared resid	0.044623	Schwarz criterion		-3.867367
Log likelihood	112.4110	Hannan-Quinn criter.		-3.981765
F-statistic	17.00469	Durbin-Watson stat		1.812833
Prob(F-statistic)	0.000000			

O preço que, ainda que mais próximo de ser estatisticamente relevante para um nível de significância de 5% (apresenta agora um p-value de 6%), apenas o é para 10%, no entanto deve ser considerado como relevante e interpretável, pois é indiscutível a sua importância económica.

Os resultados obtidos, nomeadamente aqueles que são interpretáveis de forma quantitativa, mostram que o efeito da variação do rendimento é mais relevante que o efeito preço, com uma variação de 1 ponto percentual na taxa de crescimento do PIB *per capita* a influenciar a taxa de crescimento do consumo de eletricidade em 0,24 pontos percentuais, variação que está em linha com a literatura existente e com estudos para geografias próximas da nossa (Blázquez, et al., 2013), sendo que ainda assim o resultado foi consideravelmente mais baixo do que o encontrado por Carmona (2006) para o caso português ou por Bianco, et al. (2009), em Itália.

Por seu lado, a variável preço também mostrou ser estatisticamente significativa, com a sua variação de crescimento a influenciar negativamente a taxa de crescimento da procura de curto prazo em 0,09 pontos percentuais o que está, mais uma vez, coerente com o esperado e em linha com outros estudos já realizados (Bianco, et al., 2009; Blázquez, et al., 2013).

## Capítulo 7: Conclusões

Este trabalho teve, como principal objetivo, estimar a função procura do consumo residencial *per capita* de energia elétrica em Portugal Continental, utilizando para tal um conjunto de variáveis independentes previamente analisadas e exploradas em outros estudos semelhantes, tanto em Portugal como em outras geografias. Foi o primeiro estudo, até ao momento, a ser bem sucedido na obtenção de valores conclusivos quanto à elasticidade preço da procura de eletricidade para Portugal Continental.

O consumo de energia tende, tal como qualquer bem normal, a ser fortemente influenciado tanto pelo preço do produto como pelo rendimento dos consumidores. No entanto, existem outros fatores que influenciam a procura de um produto e que não são diretamente observáveis, fazendo com que os investigadores tenham de procurar formas indiretas de medir esses impactos, através da inclusão de novas variáveis que os traduzam.

Este estudo foi teve sucesso no cálculo dos impactos daqueles que foram considerados os principais fatores impactantes na procura, tendo obtido valores estatisticamente significativos para todos eles. O PIB *per capita* mostrou ser a variável independente com maior coeficiente associado, o que, tal como já foi referido, mostra que a variação do rendimento tem um maior impacto no consumo que o efeito preço.

Em relação ao coeficiente da variação do preço, graças ao seu baixo valor, permite concluir que a procura de eletricidade é inelástica, já que os consumidores não são particularmente sensíveis a aumentos ou diminuições do preço e os seus impactos são relativamente limitados, existindo países em que esse impacto se sente de forma bem superior (Dergiades & Tsoulfidis, 2008).

Este impacto do preço permite assumir que, para o caso português, o consumo de energia é mais sensível ao rendimento dos consumidores do que ao fator preço, podendo as políticas energéticas focar-se mais no primeiro fator.

A variável temperatura, ainda que não possa ser analisada em termos quantitativos devido à forma como é calculada, mostra ter um impacto negativo, ou seja, um aumento da temperatura média traduz-se numa redução do consumo de eletricidade. Este resultado faz sentido se se considerar que as necessidades de aquecimento exigem um maior consumo de energia do que as necessidades de arrefecimento. Veja-se que estão disponíveis para os consumidores vários métodos para baixar a temperatura de suas casas e que não exigem gastos de energia, como por exemplo a abertura de janelas para um



melhor arejamento, o que já não acontece para as situações em que o objetivo é o aumento da temperatura.

Finalmente, o coeficiente associado à tendência mostrou ser negativo, o que constitui um bom indício para que a constante da função Cobb-Douglas seja decrescente ao longo dos anos, no entanto, não é suficiente para o provar. Ainda assim, a ideia de que os aumentos de eficiência energética (baseados em evoluções tecnológicas dos aparelhos elétricos e da construção de casas) contribuem para a redução dos consumos, tem aqui uma forte sustentação e que poderá ser mais explorada.

Tal como explicado, não foi possível, pelas características das séries utilizadas e pela falta de mais dados, estimar quantitativamente os impactos nem da temperatura, nem da evolução da eficiência energética, esse trabalho seria sem dúvida interessante para futuros estudos nesta área e com valor acrescentado para o caso português.

A preposição de que o coeficiente fixo da função Cobb-Douglas é decrescente com o tempo, devido à evolução da eficiência energética também ainda não foi devidamente explorado e iria certamente contribuir para que outros estudos, tanto nacionais como em outras geografias, consigam obter resultados cada vez mais assertivos que contribuam para uma melhor definição de políticas no sector energético, com ganhos para as economias e para as sociedades.

## Bibliografia

- Agostini, C. A., Plottier, M. C. & Saavedra, E. H., 2012. Residential Demand for Electric Energy in Chile. *Economía Chilena*, 15(3), pp. 64-83.
- AICEP, 2008. *O Sector Eléctrico: Portugal Global*.
- Alberini, A. & Filippini, M., 2011. Response of residential electricity demand to price: The effect of measurement error. *Energy Economics*, 33(5), p. 889–895.
- Bakırtaş, T., Karbuz, S. & Bildirici, M., 2000. An econometric analysis of electricity demand in Turkey. *METU Studies in Development*, 27(1-2), pp. 23-34.
- Bianco, V., Manca, O. & Nardini, S., 2009. Electricity consumption forecasting in Italy using linear regression models. *Energy*, 34(9), p. 1413–1421.
- Blázquez, L., Boogen, N. & Filippini, M., 2013. Residential electricity demand for Spain: new empirical evidence using aggregated data. *Energy Economics*, 36: 648-657.
- Carmona, N., 2006. *Modelação econométrica procura de electricidade em Portugal Continental: uma aplicação Empírica*. Dissertação de mestrado em Econometria Aplicada e Previsão, Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade de Lisboa.
- Carneiro, R. et al., 2012. *O Envelhecimento da População: Dependência, Ativação e Qualidade*, Lisboa: Centro de Estudos dos Povos e Culturas de Expressão Portuguesa, Universidade Católica Portuguesa.
- Cobb, C. W. & Douglas, P. H., 1928. A Theory of Production. *The American Economic Review*, 18(1), pp. 139-165.
- De Vita, G., Endresen, K. & Hunt, L. C., 2006. An empirical analysis of energy demand in Namibia. *Energy Policy*, 34(18), pp. 3447–3463.
- Dergiades, T. & Tsoulfidis, L., 2008. Estimating residential demand for electricity in the United States, 1965-2006. *Energy Economics*, 30(5), pp. 2722–2730.
- EDP, 2015. *Fim das tarifas*. [Online]  
Available at: <http://www.edp.pt/pt/negocios/Pages/tarifaregulada.aspx>
- EDP, 2015. *Liberalização do mercado de electricidade e gás*. [Online]  
Available at:  
<http://www.edp.pt/PT/PARTICULARES/INFORMACOESUTEIS/Pages/ALiberalizacao.aspx>
- Erdogdu, E., 2007. Electricity demand analysis using cointegration and ARIMA modelling: A case study of Turkey. *Energy Policy*, 35(2), pp. 1129-1146.
- ERSE, 2007. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Janeiro 2007*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.

- ERSE, 2008. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Janeiro 2008*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.
- ERSE, 2009. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Janeiro 2009*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.
- ERSE, 2010. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Janeiro 2010*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.
- ERSE, 2011. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Janeiro 2011*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.
- ERSE, 2012. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Janeiro 2012*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.
- ERSE, 2013. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Janeiro 2013*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.
- ERSE, 2014. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Janeiro 2014*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.
- ERSE, 2015a. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Janeiro 2015*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.
- ERSE, 2015b. *Resumo Informativo - Mercado Liberalizado - Eletricidade - Junho 2015*, Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.
- Espey, J. A. & Espey, M., 2004. Turning on the Lights: A Meta-Analysis of Residential Electricity Demand Elasticities. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 36(1), pp. 65-81.
- Ferreira, P., Araújo, M. & O'Kelly, M. E. J., 2007. An overview of the Portuguese electricity market. *Energy Policy*, 35(3), pp. 1967-1977.
- Filippini, M., 2011. Short and long-run time-of-use price elasticities in Swiss residential electricity demand. *Energy Policy*, 39(10), pp. 5811-5817.
- Floyd, J. E., 2009. *Statistics and Econometrics Using XLispStat: A Short Manual*. s.l.:University of Toronto.  
Retrieved from <https://www.economics.utoronto.ca/jfloyd/stats/qmanstl.pdf>
- Fuller, W. A., 1996. *Introduction to Statistical Time Series*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.
- Gam, I. & Rejeb, J. B., 2012. Electricity demand in Tunisia. *Energy Policy*, 45: 714–720.
- Granger, C. W. J. & Newbold, P., 1974. Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), pp. 111-120.

- Halicioğlu, F., 2007. Residential electricity demand dynamics in Turkey. *Energy Economics*, 29(2), pp. 199–210.
- Hamilton, J. D., 1994. *Time Series Analysis*, New Jersey, USA: Princeton University Press.
- Holtedahl, P. & Joutz, F., 2004. Residential electricity demand in Taiwan. *Energy Economics*, 26(2), pp. 201-224.
- Hondroyannis, G., 2004. Estimating residential demand for electricity in Greece. *Energy Economics*, 26(3), pp. 319– 334.
- Hunt, L. C. & Amarawickrama, H. A., 2008. Electricity Demand for Sri Lanka - A Time Series Analysis. *Energy*, 33(5), pp. 724–739.
- Khan, M. A. & Qayyum, A., 2009. The Demand for electricity in Pakistan. *OPEC Energy Reviews*, 33(1), pp. 70-96.
- Kocenda, E. & Cerný, A., 2014. *Elements of Time Series Econometrics: An Applied Approach*. 2th ed. Prague, Czech Republic: Karolinum.
- Krishnamurthy, C. K. B. & Kriström, B., 2015. A cross-country analysis of residential electricity demand in 11 OECD-countries. *Resource and Energy Economics*, Volume 39, pp. 68–88.
- NASA, 2015. *GISS Surface Temperature Analysis*. [Online] Available at: [http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs\\_v3/fig.A.pdf](http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v3/fig.A.pdf) [Accessed 7 Setembro 2015].
- Neeland, H., 2009. The Residential Demand for Electricity in the United States. *Economic Analysis Policy*, 39(2), pp. 193-203.
- Newey, W. K. & West, K. D., 1987. A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica*, 55(3), pp. 703-708.
- Okajima, S. & Okajima, H., 2013. Estimation of Japanese price elasticities of residential electricity demand, 1990-2007. *Energy Economics*, 40: 433–440.
- Pachauri, S. & Filippini, M., 2004. Elasticities of Electricity Demand in Urban Indian Households. *Energy Policy*, 32(3), pp. 429–436.
- Pashourtidou, N. & Zachariadis, T., 2007. An empirical analysis of electricity consumption in Cyprus. *Energy Economics*, 29(2), pp. 183-198.
- Phillips, P. & Perron, P., 1988. Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), pp. 335-346.

Pimpão, R., 2013. *O processo de liberalização do mercado da energia elétrica: O caso português em perspetiva comparada*. Dissertação de mestrado em Políticas Públicas, ISCTE-IUL.

Shuvra, M. A. A., Rahman, M., ALi, A. & Khan, S. I., 2011. *Modeling and Forecasting Demand for Electricity in Bangladesh: Econometrics Model*. Singapore, IACSIT Press, pp. 74-77.

Taylor, L. D., 1975. The Demand for Electricity: A Survey. *The Bell Journal of Economics*, 6(1), pp. 74-110.

Torriti, J., 2014. A review of time use models of residential electricity demand. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 37: 265–272.

Verbeek, M., 2004. *A Guide to Modern Econometrics*. 2th ed. Chichester: John Wiley and Sons.

Wiesmann, D., Azevedo, I. L., Ferrão, P. & Fernández, J. E., 2011. Residential electricity consumption in Portugal: Findings from top-down and bottom-up models. *Energy Policy*, 39(5), pp. 2772-2779.

Wooldridge, J. M., 2013. *Introductory Econometrics - A Modern Approach*. 5th ed. Ohio, USA: Thomson South-Western.

Zachariadis, T. & Pashourtidou, N., 2007. An empirical analysis of electricity consumption in Cyprus. *Energy Economics*, 29(2), pp. 183-198.

**Anexo 1: Síntese de outros estudos econométricos já desenvolvidos**

<b>Autores</b>	<b>Ano/ Âmbito</b>	<b>Forma Funcional/ Método de Estimação</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Resultados</b>
Bianco, et al.	2009, Itália	log-log/ Cointegration	PIB <i>per capita</i> Preço	Elasticidades: Curto prazo: PIBpc = 2,14 Preço = -0,06 Longo prazo: PIBpc = 2,20 Preço = -0,09
Blázquez, L., et al.	2013, Espanha	log-log/ Dynamic partial adjustment model	Rendimento Temperatura (dias de aquecimento e arrefecimento) Preço População Dimensão média dos agregados familiares Acesso a gás	Elasticidades: Curto prazo: Rendimento = 0,23 Preço = -0,07 Longo prazo: Rendimento = 0,61 Preço = -0,19
Carmona, N	2006, Portugal	log-log/ VECM	Rendimento disponível bruto das famílias Preço População	Elasticidades: Rendimento = 1,1
Dergiades, T. & Tsoulfidis, L.	2008, EUA	log-log/ ARDL	Rendimento Temperatura Preço Preço do petróleo Volume de habitações ocupadas	Elasticidades: Rendimento = 0,27 Temperatura = 0,72 Preço = -1,06 Preço petr. = 0,19 Val. Habit. = 1,54
Erdogdu, E.	2007, Turquia	log-log/ Cointegration e ARIMA	PIB <i>per capita</i> Preço	Elasticidades: Curto prazo: PIBpc = 0,05 Preço = -0,04 Longo prazo: PIBpc = 0,41 Preço = -0,3
Filippini, M.	2011, Suíça	log-log/ LSDV e RE	Rendimento Temperatura (dias de aquecimento e arrefecimento) Preço Dimensão média dos agregados familiares	Elasticidades: Curto prazo: Preço = Entre -0,84 e -0,65 Longo prazo: Preço = Entre -2,26 e - 1,27
Gam, I. & Rejeb	2012, Tunísia	log-log/ VAR	PIB Temperatura media Preço Taxa de urbanização	Elasticidades: PIB = 0,84 Preço = -0,24 Temperatura = 1,32 Taxa urb. = 2,46
Holtedahl, P. & Joutz, F.	2004, Taiwan	log-log/ ECM	População Preço Rendimento disponível Preço do petróleo Temperatura Taxa de urbanização	Elasticidades: Curto prazo: Rendimento = 0,23 Preço = -0,15 Taxa urb. = 1,61 Longo prazo: Rendimento = 1,04 Preço = -0,16 Taxa urb. = 3,91

Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

<b>Autores</b>	<b>Ano/ Âmbito</b>	<b>Forma Funcional/ Método de Estimação</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Resultados</b>
Hondroyiannis, G.	2004, Grécia	Log-log/ VECM	Rendimento Temperatura media Preço	Elasticidades: Rend = 1,56 Preço = -0,41
Okajima, S. & Okajima, H.	2013, Japão	log-log/ First difference GMM	Rendimento <i>per capita</i> Temperatura (dias de aquecimento e arrefecimento) Preço Eficiência energética	Elasticidades: Rend pc = 0,209 Dias aquec. = 0,064 Dias arref. = 0,036 Preço = -0,397
Wiesmann, et al.	2011, Portugal	log-log/ OLS	Rendimento Características das habitações	Elasticidades: Rendimento = Entre 0,1 e 0,2
Zachariadis, T. & Pashourtidou, N.	2009, Chipre	log-log/ VECM e Granger Causality tests	Preço Consumo privado Temperatura (total de dias de aquecimento e arrefecimento juntos)	Elasticidades: Curto prazo: Dias aquec. e arref. = 0,21 Longo prazo: Preço = -0,43 Consumo privado = 1,18

**Anexo 2: Variáveis analisadas**

Ano	Consumo	Preço Nominal	Temperatura	PIB Nominal	Deflator 2010	População	Preço Real	PIB Real
1960	437736498	0,01	14,90	0,50	1,62	8857,72	0,62	30,78
1961	478405427	0,01	15,93	0,52	1,63	8929,32	0,61	31,89
1962	524862327	0,01	15,20	0,58	1,65	8993,99	0,60	35,24
1963	579238177	0,01	14,90	0,60	1,64	9030,36	0,61	36,59
1964	630876900	0,01	15,40	0,65	1,68	9035,37	0,59	38,81
1965	698079734	0,01	15,00	0,76	1,79	8998,60	0,56	42,47
1966	731087426	0,01	15,72	0,81	1,82	8930,99	0,55	44,40
1967	787328180	0,01	15,17	0,91	1,96	8874,52	0,51	46,25
1968	864608988	0,01	15,42	0,98	2,02	8836,65	0,49	48,59
1969	972562023	0,01	14,85	1,05	2,12	8757,71	0,47	49,77
1970	1062639484	0,01	15,09	1,19	2,20	8680,43	0,45	53,99
1971	1234310383	0,01	14,54	1,38	2,31	8643,76	0,43	59,65
1972	1393066366	0,01	14,26	1,62	2,46	8630,43	0,40	65,84
1973	1517036620	0,01	15,04	1,92	2,78	8633,10	0,36	69,08
1974	1794010980	0,01	14,89	2,27	3,19	8754,37	0,31	71,10
1975	1984361751	0,01	14,93	2,63	3,90	9093,47	0,26	67,47
1976	2281202619	0,01	15,11	3,14	4,56	9355,81	0,24	69,02
1977	2517706484	0,01	15,06	4,04	5,52	9455,68	0,27	73,17
1978	2730828672	0,02	15,31	5,00	6,43	9558,25	0,35	77,68
1979	2952382160	0,03	15,26	6,36	7,64	9661,27	0,39	83,20
1980	3173433223	0,04	15,37	8,26	9,48	9766,31	0,38	87,16
1981	3408994961	0,04	15,96	9,92	11,14	9851,36	0,35	89,06
1982	3607520158	0,05	15,39	12,00	13,19	9911,77	0,41	90,99
1983	4021900182	0,07	15,51	15,33	16,69	9957,87	0,44	91,87
1984	3992113119	0,10	15,07	18,83	20,71	9996,23	0,47	90,91
1985	4203748065	0,11	15,64	23,11	25,02	10023,61	0,42	92,40
1986	4548430701	0,10	15,09	28,25	29,59	10032,73	0,35	95,47
1987	4792881975	0,10	15,97	33,28	32,39	10030,03	0,31	102,76
1988	5178370368	0,10	15,51	39,73	36,70	10019,61	0,28	108,24
1989	5455131562	0,10	16,37	46,94	40,66	10005,00	0,25	115,44
1990	5711498735	0,10	16,04	56,36	45,26	9983,22	0,23	124,51
1991	6364802262	0,12	15,66	64,62	50,21	9960,24	0,24	128,71
1992	6752932648	0,13	15,56	72,65	54,73	9952,49	0,24	132,74
1993	6947356637	0,14	14,91	75,98	57,64	9964,68	0,24	131,82
1994	7090513389	0,13	15,71	82,38	61,58	9991,53	0,21	133,79
1995	7318497643	0,13	16,77	89,04	65,05	10026,18	0,20	136,87
1996	7881264595	0,13	15,63	94,35	66,60	10063,95	0,20	141,66
1997	8124591683	0,13	16,61	102,36	69,19	10108,98	0,19	147,93
1998	8468411632	0,13	16,09	111,39	71,85	10160,20	0,18	155,02
1999	9189859008	0,13	15,61	119,64	74,29	10217,83	0,17	161,05
2000	9699084727	0,13	15,77	128,47	76,86	10289,90	0,16	167,15



Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

<b>Ano</b>	<b>Consumo</b>	<b>Preço Nominal</b>	<b>Temperatura</b>	<b>PIB Nominal</b>	<b>Deflator 2010</b>	<b>População</b>	<b>Preço Real</b>	<b>PIB Real</b>
2001	10239331725	0,13	15,79	135,83	79,71	10362,72	0,16	170,39
2002	10975200660	0,13	15,91	142,63	83,07	10419,63	0,15	171,70
2003	11401021052	0,13	16,19	146,16	85,93	10458,82	0,15	170,10
2004	11974752826	0,14	15,90	152,37	87,98	10483,86	0,15	173,18
2005	12762986115	0,14	15,97	158,65	90,91	10503,33	0,15	174,51
2006	12899321566	0,14	16,37	166,25	93,81	10522,29	0,15	177,22
2007	13356845555	0,15	15,67	175,47	96,60	10542,96	0,16	181,64
2008	12928984465	0,15	15,54	178,87	98,28	10558,18	0,15	182,00
2009	13664738986	0,16	16,31	175,45	99,36	10568,25	0,16	176,58
2010	13983248903	0,16	15,97	179,93	100,00	10573,10	0,16	179,93
2011	13225607425	0,18	16,51	176,17	99,73	10557,56	0,18	176,64
2012	12398309812	0,20	15,70	168,40	99,33	10514,84	0,20	169,53
2013	11820461152	0,21	16,00	169,39	101,55	10457,30	0,21	166,81

### Anexo 3: Resultado dos testes à presença de raízes unitárias

#### 3.1 Testes às séries logaritmizadas em nível:

##### 3.1.1 Consumo per capita:

##### Testes Augmented Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: LNCONSPC has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)					Null Hypothesis: LNCONSPC has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)				
			t-Statistic	Prob.*				t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>					<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>				
1.803793					-6.296477				
1.0000					0.0000				
Test critical values:					Test critical values:				
1% level -4.140858					1% level -3.560019				
5% level -3.496960					5% level -2.917650				
10% level -3.177579					10% level -2.596689				
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.					*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNCONSPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 22:33 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments					Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNCONSPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 22:33 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCONSPC(-1)	0.037727	0.020916	1.803793	0.0773	LNCONSPC(-1)	-0.029622	0.004705	-6.296477	0.0000
C	-0.302832	0.232237	-1.303978	0.1982	C	0.439256	0.060569	7.252205	0.0000
@TREND(1960)	-0.004531	0.001377	-3.290598	0.0018					
R-squared	0.537524	Mean dependent var	0.059056	R-squared	0.437369	Mean dependent var	0.059056		
Adjusted R-squared	0.519025	S.D. dependent var	0.045543	Adjusted R-squared	0.426337	S.D. dependent var	0.045543		
S.E. of regression	0.031585	Akaike info criterion	-4.017324	S.E. of regression	0.034494	Akaike info criterion	-3.859032		
Sum squared resid	0.049881	Schwarz criterion	-3.905798	Sum squared resid	0.060683	Schwarz criterion	-3.784682		
Log likelihood	109.4591	Hannan-Quinn criter.	-3.974437	Log likelihood	104.2644	Hannan-Quinn criter.	-3.830441		
F-statistic	29.05681	Durbin-Watson stat	1.842120	F-statistic	39.64562	Durbin-Watson stat	1.426125		
Prob(F-statistic)	0.000000			Prob(F-statistic)	0.000000				
Null Hypothesis: LNCONSPC has a unit root Exogenous: None Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)									
			t-Statistic	Prob.*				t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>					<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>				
-0.749390					0.3868				
Test critical values:					Test critical values:				
1% level -2.612033					1% level -2.612033				
5% level -1.947520					5% level -1.947520				
10% level -1.612650					10% level -1.612650				
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.					*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNCONSPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 22:34 Sample (adjusted): 1964 2013 Included observations: 50 after adjustments									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
LNCONSPC(-1)	-0.000560	0.000747	-0.749390	0.4574					
D(LNCONSPC(-1))	0.248365	0.136882	1.814449	0.0761					
D(LNCONSPC(-2))	0.361978	0.138593	2.611810	0.0121					
D(LNCONSPC(-3))	0.403237	0.151727	2.657645	0.0108					
R-squared	0.497352	Mean dependent var	0.057383						
Adjusted R-squared	0.464570	S.D. dependent var	0.046354						
S.E. of regression	0.033919	Akaike info criterion	-3.853073						
Sum squared resid	0.052922	Schwarz criterion	-3.700111						
Log likelihood	100.3268	Hannan-Quinn criter.	-3.794824						
Durbin-Watson stat	2.069390								

Testes Phillips-Perron:

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	1.360581	1.0000
Test critical values:		
1% level	-4.140858	
5% level	-3.496960	
10% level	-3.177579	

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

Residual variance (no correction)	0.000941
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001300

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNCONSPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 22:34  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCONSPC(-1)	0.037727	0.020916	1.803793	0.0773
C	-0.302832	0.232237	-1.303978	0.1982
@TREND(1960)	-0.004531	0.001377	-3.290598	0.0018

R-squared	0.537524	Mean dependent var	0.059056
Adjusted R-squared	0.519025	S.D. dependent var	0.045543
S.E. of regression	0.031585	Akaike info criterion	-4.017324
Sum squared resid	0.049881	Schwarz criterion	-3.905798
Log likelihood	109.4591	Hannan-Quinn criter.	-3.974437
F-statistic	29.05681	Durbin-Watson stat	1.842120
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: LNCONSPC has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.769712	0.0003
Test critical values:		
1% level	-3.560019	
5% level	-2.917650	
10% level	-2.596689	

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

Residual variance (no correction)	0.001145
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002058

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNCONSPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 22:35  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCONSPC(-1)	-0.029622	0.004705	-6.296477	0.0000
C	0.439256	0.060569	7.252205	0.0000

R-squared	0.437369	Mean dependent var	0.059056
Adjusted R-squared	0.426337	S.D. dependent var	0.045543
S.E. of regression	0.034494	Akaike info criterion	-3.859032
Sum squared resid	0.060683	Schwarz criterion	-3.784682
Log likelihood	104.2644	Hannan-Quinn criter.	-3.830441
F-statistic	39.64562	Durbin-Watson stat	1.426125
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: LNCONSPC has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	4.420224	1.0000
Test critical values:		
1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

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

Residual variance (no correction)	0.002326
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.008436

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNCONSPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 22:35  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCONSPC(-1)	0.004392	0.000519	8.454460	0.0000

R-squared	-0.142851	Mean dependent var	0.059056
Adjusted R-squared	-0.142851	S.D. dependent var	0.045543
S.E. of regression	0.048687	Akaike info criterion	-3.188110
Sum squared resid	0.123264	Schwarz criterion	-3.150934
Log likelihood	85.48491	Hannan-Quinn criter.	-3.173814
Durbin-Watson stat	0.725948		

Testes Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin:

Null Hypothesis: LNCONSPC is stationary Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel					Null Hypothesis: LNCONSPC is stationary Exogenous: Constant Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel				
LM-Stat					LM-Stat				
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic					Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic				
Asymptotic critical values*:					Asymptotic critical values*:				
1% level					1% level				
5% level					5% level				
10% level					10% level				
*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)					*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)				
Residual variance (no correction)					Residual variance (no correction)				
HAC corrected variance (Bartlett kernel)					HAC corrected variance (Bartlett kernel)				
KPS Test Equation					KPS Test Equation				
Dependent Variable: LNCONSPC					Dependent Variable: LNCONSPC				
Method: Least Squares					Method: Least Squares				
Date: 09/24/15 Time: 22:41					Date: 09/24/15 Time: 22:42				
Sample: 1960 2013					Sample: 1960 2013				
Included observations: 54					Included observations: 54				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.18226	0.060672	184.3081	0.0000	C	12.85552	0.138570	92.77292	0.0000
@TREND(1960)	0.063142	0.001973	31.99542	0.0000					
R-squared	0.951660	Mean dependent var	12.85552		R-squared	0.000000	Mean dependent var	12.85552	
Adjusted R-squared	0.950730	S.D. dependent var	1.018276		Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	1.018276	
S.E. of regression	0.226025	Akaike info criterion	-0.100009		S.E. of regression	1.018276	Akaike info criterion	2.892444	
Sum squared resid	2.656539	Schwarz criterion	-0.026343		Sum squared resid	54.95494	Schwarz criterion	2.929277	
Log likelihood	4.700239	Hannan-Quinn criter.	-0.071599		Log likelihood	-77.09598	Hannan-Quinn criter.	2.906649	
F-statistic	1023.707	Durbin-Watson stat	0.040933		Durbin-Watson stat	0.005326			
Prob(F-statistic)	0.000000								

3.1.2 Preço:

Testes Augmented Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: LNPRECO has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)					Null Hypothesis: LNPRECO has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)				
t-Statistic					t-Statistic				
Prob.*					Prob.*				
Augmented Dickey-Fuller test statistic					Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:					Test critical values:				
1% level					1% level				
5% level					5% level				
10% level					10% level				
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.					*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNPRECO)					Dependent Variable: D(LNPRECO)				
Method: Least Squares					Method: Least Squares				
Date: 10/22/15 Time: 11:25					Date: 10/22/15 Time: 11:24				
Sample (adjusted): 1965 2013					Sample (adjusted): 1965 2013				
Included observations: 49 after adjustments					Included observations: 49 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPRECO(-1)	-0.196174	0.066863	-2.933965	0.0054	LNPRECO(-1)	-0.038933	0.021792	-1.786542	0.0811
D(LNPRECO(-1))	0.819053	0.139558	5.868920	0.0000	D(LNPRECO(-1))	0.720172	0.141425	5.092272	0.0000
D(LNPRECO(-2))	0.001185	0.168941	0.007013	0.9944	D(LNPRECO(-2))	-0.092619	0.174132	-0.531891	0.5975
D(LNPRECO(-3))	-0.323211	0.166069	-1.946244	0.0583	D(LNPRECO(-3))	-0.387641	0.173484	-2.234454	0.0307
D(LNPRECO(-4))	0.463510	0.148418	3.123008	0.0032	D(LNPRECO(-4))	0.333446	0.146794	2.271529	0.0282
C	-0.108014	0.034357	-3.143874	0.0031	C	-0.059998	0.029976	-2.001556	0.0517
@TREND(1960)	-0.005116	0.002070	-2.471962	0.0176					
R-squared	0.561731	Mean dependent var	-0.021453		R-squared	0.497967	Mean dependent var	-0.021453	
Adjusted R-squared	0.499121	S.D. dependent var	0.086797		Adjusted R-squared	0.439591	S.D. dependent var	0.086797	
S.E. of regression	0.061429	Akaike info criterion	-2.610309		S.E. of regression	0.064977	Akaike info criterion	-2.515292	
Sum squared resid	0.158487	Schwarz criterion	-2.340049		Sum squared resid	0.181546	Schwarz criterion	-2.283641	
Log likelihood	70.95256	Hannan-Quinn criter.	-2.507772		Log likelihood	67.62466	Hannan-Quinn criter.	-2.427404	
F-statistic	8.971914	Durbin-Watson stat	2.096848		F-statistic	8.530337	Durbin-Watson stat	1.938153	
Prob(F-statistic)	0.000003				Prob(F-statistic)	0.000011			

## Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

Null Hypothesis: LNPRECO has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.258438	0.7570
Test critical values:		
1% level	-2.613010	
5% level	-1.947665	
10% level	-1.612573	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNPRECO)  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/22/15 Time: 11:26  
 Sample (adjusted): 1965 2013  
 Included observations: 49 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPRECO(-1)	0.002008	0.007770	0.258438	0.7973
D(LNPRECO(-1))	0.765216	0.144313	5.302458	0.0000
D(LNPRECO(-2))	-0.116682	0.179553	-0.649845	0.5192
D(LNPRECO(-3))	-0.394645	0.179276	-2.201327	0.0330
D(LNPRECO(-4))	0.344594	0.151616	2.272802	0.0280
R-squared	0.451193	Mean dependent var		-0.021453
Adjusted R-squared	0.401302	S.D. dependent var		0.086797
S.E. of regression	0.067160	Akaike info criterion		-2.467029
Sum squared resid	0.198460	Schwarz criterion		-2.273986
Log likelihood	65.44220	Hannan-Quinn criter.		-2.393788
Durbin-Watson stat	1.932526			

### Testes Phillips-Perron:

Null Hypothesis: LNPRECO has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.393171	0.8517
Test critical values:		
1% level	-4.140858	
5% level	-3.496960	
10% level	-3.177579	

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

Residual variance (no correction)	0.006530
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.010249

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNPRECO)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/04/02 Time: 20:22  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPRECO(-1)	-0.051438	0.065386	-0.786687	0.4352
C	-0.072094	0.039038	-1.846762	0.0707
@TREND(1960)	-0.000474	0.002009	-0.235787	0.8146
R-squared	0.045565	Mean dependent var		-0.020564
Adjusted R-squared	0.007388	S.D. dependent var		0.083504
S.E. of regression	0.083195	Akaike info criterion		-2.080326
Sum squared resid	0.346068	Schwarz criterion		-1.968801
Log likelihood	58.12865	Hannan-Quinn criter.		-2.037439
F-statistic	1.193515	Durbin-Watson stat		0.852562
Prob(F-statistic)	0.311642			

Null Hypothesis: LNPRECO has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.514820	0.5185
Test critical values:		
1% level	-3.560019	
5% level	-2.917650	
10% level	-2.596689	

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

Residual variance (no correction)	0.006537
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.010229

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNPRECO)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/04/02 Time: 20:21  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPRECO(-1)	-0.037127	0.024089	-1.541240	0.1294
C	-0.066988	0.032179	-2.081757	0.0424
R-squared	0.044504	Mean dependent var		-0.020564
Adjusted R-squared	0.025769	S.D. dependent var		0.083504
S.E. of regression	0.082421	Akaike info criterion		-2.116951
Sum squared resid	0.346453	Schwarz criterion		-2.042600
Log likelihood	58.09920	Hannan-Quinn criter.		-2.088359
F-statistic	2.375422	Durbin-Watson stat		0.863068
Prob(F-statistic)	0.129441			

## Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

Null Hypothesis: LNPRECO has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	0.671277	0.8579
Test critical values:		
1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

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

Residual variance (no correction)	0.007092
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.013337

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(LNPRECO)

Method: Least Squares

Date: 01/04/02 Time: 20:20

Sample (adjusted): 1961 2013

Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPRECO(-1)	0.009814	0.008743	1.122568	0.2668
R-squared	-0.036689	Mean dependent var		-0.020564
Adjusted R-squared	-0.036689	S.D. dependent var		0.083504
S.E. of regression	0.085022	Akaike info criterion		-2.073130
Sum squared resid	0.375893	Schwarz criterion		-2.035955
Log likelihood	55.93795	Hannan-Quinn criter.		-2.058834
Durbin-Watson stat	0.832844			

### Testes Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin:

Null Hypothesis: LNPRECO is stationary

Exogenous: Constant, Linear Trend

Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.065988
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.216000
5% level	0.146000
10% level	0.119000

\*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.033417
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.122835

Null Hypothesis: LNPRECO is stationary

Exogenous: Constant

Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.782821
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

\*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.218687
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	1.316329

KPSS Test Equation

Dependent Variable: LNPRECO

Method: Least Squares

Date: 10/07/15 Time: 19:37

Sample: 1960 2013

Included observations: 54

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.524547	0.050005	-10.48997	0.0000
@TREND(1960)	-0.027617	0.001627	-16.97920	0.0000
R-squared	0.847191	Mean dependent var		-1.256391
Adjusted R-squared	0.844252	S.D. dependent var		0.472030
S.E. of regression	0.186286	Akaike info criterion		-0.486728
Sum squared resid	1.804538	Schwarz criterion		-0.413062
Log likelihood	15.14167	Hannan-Quinn criter.		-0.458318
F-statistic	288.2932	Durbin-Watson stat		0.202393
Prob(F-statistic)	0.000000			

KPSS Test Equation

Dependent Variable: LNPRECO

Method: Least Squares

Date: 10/07/15 Time: 19:36

Sample: 1960 2013

Included observations: 54

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.256391	0.064235	-19.55923	0.0000
R-squared	0.000000	Mean dependent var		-1.256391
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var		0.472030
S.E. of regression	0.472030	Akaike info criterion		1.354798
Sum squared resid	11.80908	Schwarz criterion		1.391631
Log likelihood	-35.57956	Hannan-Quinn criter.		1.369003
Durbin-Watson stat	0.032602			

### 3.1.3 PIB per capita:

#### Testes Augmented Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: LNPIBPC has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 1 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)			Null Hypothesis: LNPIBPC has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.666908	0.7517	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.163957	0.0282
Test critical values:			Test critical values:		
1% level	-4.144584		1% level	-3.568308	
5% level	-3.498692		5% level	-2.921175	
10% level	-3.178578		10% level	-2.598551	

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

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNPIBPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 21:37 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments					Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNPIBPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 21:37 Sample (adjusted): 1964 2013 Included observations: 50 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIBPC(-1)	-0.060945	0.036562	-1.666908	0.1020	LNPIBPC(-1)	-0.032640	0.010316	-3.163957	0.0028
D(LNPIBPC(-1))	0.483058	0.127353	3.793072	0.0004	D(LNPIBPC(-1))	0.577178	0.136525	4.227649	0.0001
C	-0.296728	0.200502	-1.479923	0.1454	D(LNPIBPC(-2))	-0.102725	0.153542	-0.669036	0.5069
@TREND(1960)	0.001103	0.001162	0.949001	0.3474	D(LNPIBPC(-3))	-0.184767	0.132712	-1.392240	0.1707
					C	-0.129062	0.045207	-2.854939	0.0065
R-squared	0.450757	Mean dependent var	0.028782	R-squared	0.509722	Mean dependent var	0.027405		
Adjusted R-squared	0.416429	S.D. dependent var	0.037227	Adjusted R-squared	0.466142	S.D. dependent var	0.036829		
S.E. of regression	0.028438	Akaike info criterion	-4.208351	S.E. of regression	0.026909	Akaike info criterion	-4.298072		
Sum squared resid	0.038820	Schwarz criterion	-4.058255	Sum squared resid	0.032584	Schwarz criterion	-4.106869		
Log likelihood	113.4171	Hannan-Quinn criter.	-4.150807	Log likelihood	112.4518	Hannan-Quinn criter.	-4.225261		
F-statistic	13.13098	Durbin-Watson stat	1.805237	F-statistic	11.69618	Durbin-Watson stat	2.104964		
Prob(F-statistic)	0.000002			Prob(F-statistic)	0.000001				

Null Hypothesis: LNPIBPC has a unit root Exogenous: None Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.496175	0.0135
Test critical values:		
1% level	-2.612033	
5% level	-1.947520	
10% level	-1.612650	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNPIBPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 21:37 Sample (adjusted): 1964 2013 Included observations: 50 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIBPC(-1)	-0.003413	0.001367	-2.496175	0.0162
D(LNPIBPC(-1))	0.665027	0.142977	4.651294	0.0000
D(LNPIBPC(-2))	-0.067334	0.164506	-0.409310	0.6842
D(LNPIBPC(-3))	-0.126285	0.140945	-0.895991	0.3749
R-squared	0.420920	Mean dependent var	0.027405	
Adjusted R-squared	0.383154	S.D. dependent var	0.036829	
S.E. of regression	0.028925	Akaike info criterion	-4.171603	
Sum squared resid	0.038486	Schwarz criterion	-4.018641	
Log likelihood	108.2901	Hannan-Quinn criter.	-4.113354	
Durbin-Watson stat	1.970336			



Testes Phillips-Perron:

Null Hypothesis: LNPIBPC has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel				Null Hypothesis: LNPIBPC has a unit root Exogenous: Constant Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
		Adj. t-Stat	Prob.*			Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic				Phillips-Perron test statistic			
-0.417678 0.9844				-3.583129 0.0094			
Test critical values:	1% level	-4.140858		Test critical values:	1% level	-3.560019	
	5% level	-3.496960			5% level	-2.917650	
	10% level	-3.177579			10% level	-2.596689	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				*Mackinnon (1996) one-sided p-values.			
Residual variance (no correction) 0.000983				Residual variance (no correction) 0.000990			
HAC corrected variance (Bartlett kernel) 0.000983				HAC corrected variance (Bartlett kernel) 0.001436			

Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(LNPIBPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 21:42 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments					Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(LNPIBPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 21:43 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIBPC(-1)	-0.016143	0.038648	-0.417678	0.6780	LNPIBPC(-1)	-0.038762	0.009214	-4.206881	0.0001
C	-0.026313	0.210781	-0.124837	0.9012	C	-0.150696	0.042883	-3.514118	0.0009
@TREND(1960)	-0.000728	0.001208	-0.602872	0.5493					
R-squared	0.262976	Mean dependent var	0.028753		R-squared	0.257619	Mean dependent var	0.028753	
Adjusted R-squared	0.233495	S.D. dependent var	0.036868		Adjusted R-squared	0.243062	S.D. dependent var	0.036868	
S.E. of regression	0.032278	Akaike info criterion	-3.973926		S.E. of regression	0.032076	Akaike info criterion	-4.004419	
Sum squared resid	0.052093	Schwarz criterion	-3.862400		Sum squared resid	0.052472	Schwarz criterion	-3.930068	
Log likelihood	108.3090	Hannan-Quinn criter.	-3.931038		Log likelihood	108.1171	Hannan-Quinn criter.	-3.975827	
F-statistic	8.920204	Durbin-Watson stat	1.089935		F-statistic	17.69785	Durbin-Watson stat	1.059480	
Prob(F-statistic)	0.000486				Prob(F-statistic)	0.000105			

Null Hypothesis: LNPIBPC has a unit root Exogenous: None Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
	Adj. t-Stat	Prob.*	
Phillips-Perron test statistic			
-4.408964 0.0000			
Test critical values:	1% level	-2.609324	
	5% level	-1.947119	
	10% level	-1.612867	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.			
Residual variance (no correction) 0.001230			
HAC corrected variance (Bartlett kernel) 0.002512			

Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(LNPIBPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 21:43 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPIBPC(-1)	-0.006554	0.001045	-6.272847	0.0000
R-squared	0.077860	Mean dependent var	0.028753	
Adjusted R-squared	0.077860	S.D. dependent var	0.036868	
S.E. of regression	0.035404	Akaike info criterion	-3.825320	
Sum squared resid	0.065177	Schwarz criterion	-3.788145	
Log likelihood	102.3710	Hannan-Quinn criter.	-3.811025	
Durbin-Watson stat	0.879201			



Testes Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin:

Null Hypothesis: LNPIBPC is stationary Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel					Null Hypothesis: LNPIBPC is stationary Exogenous: Constant Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel				
LM-Stat.					LM-Stat.				
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic					Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic				
Asymptotic critical values*:					Asymptotic critical values*:				
1% level					1% level				
5% level					5% level				
10% level					10% level				
*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)					*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)				
Residual variance (no correction)					Residual variance (no correction)				
HAC corrected variance (Bartlett kernel)					HAC corrected variance (Bartlett kernel)				
KPSS Test Equation Dependent Variable: LNPIBPC Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 23:13 Sample: 1960 2013 Included observations: 54					KPSS Test Equation Dependent Variable: LNPIBPC Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 23:13 Sample: 1960 2013 Included observations: 54				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.407013	0.033240	-162.6642	0.0000	C	-4.620387	0.065705	-70.31996	0.0000
@TREND(1960)	0.029684	0.001081	27.45435	0.0000					
R-squared	0.935463	Mean dependent var	-4.620387		R-squared	0.000000	Mean dependent var	-4.620387	
Adjusted R-squared	0.934222	S.D. dependent var	0.482833		Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.482833	
S.E. of regression	0.123833	Akaike info criterion	-1.303431		S.E. of regression	0.482833	Akaike info criterion	1.400052	
Sum squared resid	0.797401	Schwarz criterion	-1.229765		Sum squared resid	12.35575	Schwarz criterion	1.436885	
Log likelihood	37.19263	Hannan-Quinn criter.	-1.275021		Log likelihood	-36.80139	Hannan-Quinn criter.	1.414257	
F-statistic	753.7416	Durbin-Watson stat	0.088696		Durbin-Watson stat	0.009267			
Prob(F-statistic)	0.000000								

3.1.4 Temperatura:

Testes Augmented Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: LNTEMP has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)					Null Hypothesis: LNTEMP has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)				
t-Statistic					t-Statistic				
Prob.*					Prob.*				
Augmented Dickey-Fuller test statistic					Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:					Test critical values:				
1% level					1% level				
5% level					5% level				
10% level					10% level				
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNTEMP) Method: Least Squares Date: 01/01/02 Time: 01:36 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments					Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNTEMP) Method: Least Squares Date: 01/01/02 Time: 01:36 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTEMP(-1)	-0.886371	0.140680	-6.300608	0.0000	LNTEMP(-1)	-0.276481	0.127928	-2.161227	0.0356
C	2.398472	0.380402	6.305090	0.0000	D(LNTEMP(-1))	-0.408987	0.125758	-3.252165	0.0021
@TREND(1960)	0.001278	0.000316	4.041316	0.0002	C	0.759213	0.351014	2.162915	0.0355
R-squared	0.442671	Mean dependent var	0.001344		R-squared	0.375092	Mean dependent var	9.04E-05	
Adjusted R-squared	0.420378	S.D. dependent var	0.034895		Adjusted R-squared	0.349586	S.D. dependent var	0.034009	
S.E. of regression	0.026567	Akaike info criterion	-4.363368		S.E. of regression	0.027428	Akaike info criterion	-4.298541	
Sum squared resid	0.035290	Schwarz criterion	-4.251842		Sum squared resid	0.036863	Schwarz criterion	-4.185969	
Log likelihood	118.6292	Hannan-Quinn criter.	-4.320480		Log likelihood	114.7621	Hannan-Quinn criter.	-4.255384	
F-statistic	19.85683	Durbin-Watson stat	1.917627		F-statistic	14.70578	Durbin-Watson stat	2.070970	
Prob(F-statistic)	0.000000				Prob(F-statistic)	0.000010			

# Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

Null Hypothesis: LNTEMP has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 5 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.759849	0.8748
Test critical values:		
1% level	-2.614029	
5% level	-1.947816	
10% level	-1.612492	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNTEMP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/01/02 Time: 01:37  
 Sample (adjusted): 1966 2013  
 Included observations: 48 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTEMP(-1)	0.001101	0.001449	0.759849	0.4516
D(LNTEMP(-1))	-0.738698	0.148774	-4.965231	0.0000
D(LNTEMP(-2))	-0.295452	0.174570	-1.692452	0.0980
D(LNTEMP(-3))	-0.306108	0.174571	-1.753485	0.0868
D(LNTEMP(-4))	-0.465731	0.170820	-2.726439	0.0093
D(LNTEMP(-5))	-0.263703	0.146320	-1.802239	0.0787
R-squared	0.430713	Mean dependent var		0.001345
Adjusted R-squared	0.362940	S.D. dependent var		0.034069
S.E. of regression	0.027192	Akaike info criterion		-4.255295
Sum squared resid	0.031056	Schwarz criterion		-4.021395
Log likelihood	108.1271	Hannan-Quinn criter.		-4.166904
Durbin-Watson stat	2.060730			

## Testes Phillips-Perron:

Null Hypothesis: LNTEMP has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.353825	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.140858	
5% level	-3.496960	
10% level	-3.177579	

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

Null Hypothesis: LNTEMP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.418535	0.0008
Test critical values:		
1% level	-3.560019	
5% level	-2.917650	
10% level	-2.596689	

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

Residual variance (no correction)	0.000666
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000734

Residual variance (no correction)	0.000883
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001037

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNTEMP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/04/02 Time: 20:25  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTEMP(-1)	-0.886371	0.140680	-6.300608	0.0000
C	2.398472	0.380402	6.305090	0.0000
@TREND(1960)	0.001278	0.000316	4.041316	0.0002
R-squared	0.442671	Mean dependent var		0.001344
Adjusted R-squared	0.420378	S.D. dependent var		0.034895
S.E. of regression	0.026567	Akaike info criterion		-4.363368
Sum squared resid	0.035290	Schwarz criterion		-4.251842
Log likelihood	118.6292	Hannan-Quinn criter.		-4.320480
F-statistic	19.85683	Durbin-Watson stat		1.917627
Prob(F-statistic)	0.000000			

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNTEMP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/04/02 Time: 20:24  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTEMP(-1)	-0.513094	0.121015	-4.239927	0.0001
C	1.408947	0.332014	4.243641	0.0001
R-squared	0.260623	Mean dependent var		0.001344
Adjusted R-squared	0.246125	S.D. dependent var		0.034895
S.E. of regression	0.030298	Akaike info criterion		-4.118451
Sum squared resid	0.046817	Schwarz criterion		-4.044100
Log likelihood	111.1389	Hannan-Quinn criter.		-4.089859
F-statistic	17.97698	Durbin-Watson stat		2.291502
Prob(F-statistic)	0.000094			

## Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

Null Hypothesis: LNTEMP has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	0.734075	0.8702
Test critical values:		
1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

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

Residual variance (no correction)	0.001195
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000166

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(LNTEMP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/04/02 Time: 20:23  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTEMP(-1)	0.000409	0.001747	0.234156	0.8158

R-squared	-0.000457	Mean dependent var	0.001344
Adjusted R-squared	-0.000457	S.D. dependent var	0.034895
S.E. of regression	0.034903	Akaike info criterion	-3.853783
Sum squared resid	0.063349	Schwarz criterion	-3.816607
Log likelihood	103.1252	Hannan-Quinn criter.	-3.839487
Durbin-Watson stat	3.008826		

### Testes Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin:

Null Hypothesis: LNTEMP is stationary  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.093529
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.216000
5% level	0.146000
10% level	0.119000

\*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.000662
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000903

Null Hypothesis: LNTEMP is stationary  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.799158
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

\*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.001176
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003892

KPSS Test Equation  
 Dependent Variable: LNTEMP  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/07/15 Time: 19:42  
 Sample: 1960 2013  
 Included observations: 54

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.705359	0.007040	384.2851	0.0000
@TREND(1960)	0.001455	0.000229	6.352227	0.0000

R-squared	0.436930	Mean dependent var	2.743906
Adjusted R-squared	0.426101	S.D. dependent var	0.034620
S.E. of regression	0.026227	Akaike info criterion	-4.407748
Sum squared resid	0.035768	Schwarz criterion	-4.334082
Log likelihood	121.0092	Hannan-Quinn criter.	-4.379338
F-statistic	40.35079	Durbin-Watson stat	1.770328
Prob(F-statistic)	0.000000		

KPSS Test Equation  
 Dependent Variable: LNTEMP  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/07/15 Time: 19:45  
 Sample: 1960 2013  
 Included observations: 54

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.743906	0.004711	582.4264	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	2.743906
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.034620
S.E. of regression	0.034620	Akaike info criterion	-3.870435
Sum squared resid	0.063522	Schwarz criterion	-3.833601
Log likelihood	105.5017	Hannan-Quinn criter.	-3.856229
Durbin-Watson stat	0.998316		

### 3.1.5 Temperatura 2:

#### Testes Augmented Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: LNTEMP2 has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)			Null Hypothesis: LNTEMP2 has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.370899	0.0000	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.305640	0.0004
Test critical values:			Test critical values:		
1% level	-3.574446		1% level	-4.161144	
5% level	-2.923780		5% level	-3.506374	
10% level	-2.599925		10% level	-3.183002	

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

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNTEMP2) Method: Least Squares Date: 10/25/15 Time: 12:22 Sample (adjusted): 1966 2013 Included observations: 48 after adjustments					Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNTEMP2) Method: Least Squares Date: 10/25/15 Time: 12:21 Sample (adjusted): 1966 2013 Included observations: 48 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTEMP2(-1)	-3.067513	0.571136	-5.370899	0.0000	LNTEMP2(-1)	-3.077351	0.580015	-5.305640	0.0000
D(LNTEMP2(-1))	1.329580	0.491376	2.705831	0.0098	D(LNTEMP2(-1))	1.338673	0.499309	2.681053	0.0105
D(LNTEMP2(-2))	1.034610	0.394440	2.622988	0.0121	D(LNTEMP2(-2))	1.041840	0.400774	2.599569	0.0129
D(LNTEMP2(-3))	0.728928	0.282337	2.581768	0.0134	D(LNTEMP2(-3))	0.733294	0.286513	2.559371	0.0143
D(LNTEMP2(-4))	0.263564	0.146272	1.801877	0.0787	D(LNTEMP2(-4))	0.264381	0.148037	1.785911	0.0815
C	0.003055	0.003973	0.768931	0.4462	C	0.001413	0.009369	0.150805	0.8809
					@TREND(1960)	5.60E-05	0.000289	0.194002	0.8471
R-squared	0.818077	Mean dependent var	0.000943		R-squared	0.818244	Mean dependent var	0.000943	
Adjusted R-squared	0.796420	S.D. dependent var	0.060257		Adjusted R-squared	0.791645	S.D. dependent var	0.060257	
S.E. of regression	0.027188	Akaike info criterion	-4.255621		S.E. of regression	0.027505	Akaike info criterion	-4.214872	
Sum squared resid	0.031046	Schwarz criterion	-4.021721		Sum squared resid	0.031017	Schwarz criterion	-3.941989	
Log likelihood	108.1349	Hannan-Quinn criter.	-4.167230		Log likelihood	108.1569	Hannan-Quinn criter.	-4.111749	
F-statistic	37.77340	Durbin-Watson stat	2.060677		F-statistic	30.76284	Durbin-Watson stat	2.061702	
Prob(F-statistic)	0.000000				Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: LNTEMP2 has a unit root Exogenous: None Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.341107	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.614029	
5% level	-1.947816	
10% level	-1.612492	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(LNTEMP2) Method: Least Squares Date: 10/25/15 Time: 12:23 Sample (adjusted): 1966 2013 Included observations: 48 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTEMP2(-1)	-3.002150	0.562084	-5.341107	0.0000
D(LNTEMP2(-1))	1.274630	0.483835	2.634429	0.0117
D(LNTEMP2(-2))	0.998143	0.389712	2.561229	0.0140
D(LNTEMP2(-3))	0.708687	0.279768	2.533127	0.0150
D(LNTEMP2(-4))	0.255121	0.145164	1.757465	0.0860
R-squared	0.815516	Mean dependent var	0.000943	
Adjusted R-squared	0.798355	S.D. dependent var	0.060257	
S.E. of regression	0.027058	Akaike info criterion	-4.283309	
Sum squared resid	0.031483	Schwarz criterion	-4.088392	
Log likelihood	107.7994	Hannan-Quinn criter.	-4.209649	
Durbin-Watson stat	2.050758			

Testes Phillips-Perron:

Null Hypothesis: LNTEMP2 has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			Null Hypothesis: LNTEMP2 has a unit root Exogenous: Constant Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel		
	Adj. t-Stat	Prob.*		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-19.79474	0.0001	Phillips-Perron test statistic	-19.76407	0.0001
Test critical values:			Test critical values:		
1% level	-4.144584		1% level	-3.562669	
5% level	-3.498692		5% level	-2.918778	
10% level	-3.178578		10% level	-2.597285	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.000775	Residual variance (no correction)		0.000776
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.000266	HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.000275

Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(LNTEMP2) Method: Least Squares Date: 10/25/15 Time: 12:24 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments					Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(LNTEMP2) Method: Least Squares Date: 10/25/15 Time: 12:24 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTEMP2(-1)	-1.542497	0.114319	-13.49291	0.0000	LNTEMP2(-1)	-1.543519	0.113212	-13.63385	0.0000
C	-0.001471	0.008309	-0.176988	0.8602	C	0.000637	0.003942	0.161579	0.8723
@TREND(1960)	7.66E-05	0.000265	0.288928	0.7739					
R-squared	0.788390	Mean dependent var	-0.000915	R-squared	0.788029	Mean dependent var	-0.000915		
Adjusted R-squared	0.779753	S.D. dependent var	0.061114	Adjusted R-squared	0.783790	S.D. dependent var	0.061114		
S.E. of regression	0.028681	Akaike info criterion	-4.209193	S.E. of regression	0.028417	Akaike info criterion	-4.245952		
Sum squared resid	0.040308	Schwarz criterion	-4.096621	Sum squared resid	0.040376	Schwarz criterion	-4.170904		
Log likelihood	112.4390	Hannan-Quinn criter.	-4.166035	Log likelihood	112.3947	Hannan-Quinn criter.	-4.217180		
F-statistic	91.27902	Durbin-Watson stat	2.208534	F-statistic	185.8818	Durbin-Watson stat	2.203194		
Prob(F-statistic)	0.000000			Prob(F-statistic)	0.000000				

Null Hypothesis: LNTEMP2 has a unit root Exogenous: None Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel		
	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-20.71269	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.610192	
5% level	-1.947248	
10% level	-1.612797	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.000777
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.000253

Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(LNTEMP2) Method: Least Squares Date: 10/25/15 Time: 12:25 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTEMP2(-1)	-1.542991	0.112079	-13.76695	0.0000
R-squared	0.787919	Mean dependent var	-0.000915	
Adjusted R-squared	0.787919	S.D. dependent var	0.061114	
S.E. of regression	0.028144	Akaike info criterion	-4.283891	
Sum squared resid	0.040398	Schwarz criterion	-4.246368	
Log likelihood	112.3812	Hannan-Quinn criter.	-4.269506	
Durbin-Watson stat	2.202862			

Testes Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin:

Null Hypothesis: LNTEMP2 is stationary Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel					Null Hypothesis: LNTEMP2 is stationary Exogenous: Constant Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel				
LM-Stat.					LM-Stat.				
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic					Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic				
Asymptotic critical values*:					Asymptotic critical values*:				
1% level					1% level				
5% level					5% level				
10% level					10% level				
*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)					*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)				
Residual variance (no correction)					Residual variance (no correction)				
HAC corrected variance (Bartlett kernel)					HAC corrected variance (Bartlett kernel)				
KPSS Test Equation					KPSS Test Equation				
Dependent Variable: LNTEMP2					Dependent Variable: LNTEMP2				
Method: Least Squares					Method: Least Squares				
Date: 10/25/15 Time: 12:25					Date: 10/25/15 Time: 12:26				
Sample (adjusted): 1961 2013					Sample (adjusted): 1961 2013				
Included observations: 53 after adjustments					Included observations: 53 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002159	0.009818	0.219883	0.8268	C	0.001344	0.004793	0.280377	0.7803
@TREND(1960)	-3.02E-05	0.000316	-0.095392	0.9244					
R-squared	0.000178	Mean dependent var	0.001344		R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.001344	
Adjusted R-squared	-0.019426	S.D. dependent var	0.034895		Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.034895	
S.E. of regression	0.035233	Akaike info criterion	-3.816682		S.E. of regression	0.034895	Akaike info criterion	-3.854239	
Sum squared resid	0.063308	Schwarz criterion	-3.742331		Sum squared resid	0.063320	Schwarz criterion	-3.817064	
Log likelihood	103.1421	Hannan-Quinn criter.	-3.788090		Log likelihood	103.1373	Hannan-Quinn criter.	-3.839944	
F-statistic	0.009100	Durbin-Watson stat	3.009435		Durbin-Watson stat	3.008943			
Prob(F-statistic)	0.924378								

3.2 Testes às séries logaritmizadas em primeiras diferenças:

3.2.1 Consumo per capita:

Testes Augmented Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: DLNCONSPC has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)					Null Hypothesis: DLNCONSPC has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 2 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)				
t-Statistic					t-Statistic				
Prob.*					Prob.*				
Augmented Dickey-Fuller test statistic					Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:					Test critical values:				
1% level					1% level				
5% level					5% level				
10% level					10% level				
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.					*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(DLNCONSPC)					Dependent Variable: D(DLNCONSPC)				
Method: Least Squares					Method: Least Squares				
Date: 09/24/15 Time: 22:58					Date: 09/24/15 Time: 22:59				
Sample (adjusted): 1962 2013					Sample (adjusted): 1964 2013				
Included observations: 52 after adjustments					Included observations: 50 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNCONSPC(-1)	-0.858783	0.143099	-6.001337	0.0000	DLNCONSPC(-1)	0.002091	0.150502	0.013895	0.9890
C	0.102090	0.019027	5.365418	0.0000	D(DLNCONSPC(-1))	-0.752369	0.186288	-4.038737	0.0002
@TREND(1960)	-0.001893	0.000413	-4.588344	0.0000	D(DLNCONSPC(-2))	-0.394431	0.154882	-2.546658	0.0143
					C	-0.006123	0.010778	-0.568138	0.5727
R-squared	0.426102	Mean dependent var	-0.002366		R-squared	0.399512	Mean dependent var	-0.002736	
Adjusted R-squared	0.402678	S.D. dependent var	0.041721		Adjusted R-squared	0.360350	S.D. dependent var	0.042519	
S.E. of regression	0.032245	Akaike info criterion	-3.974945		S.E. of regression	0.034006	Akaike info criterion	-3.847931	
Sum squared resid	0.050947	Schwarz criterion	-3.862374		Sum squared resid	0.053195	Schwarz criterion	-3.694969	
Log likelihood	106.3486	Hannan-Quinn criter.	-3.931788		Log likelihood	100.1983	Hannan-Quinn criter.	-3.789682	
F-statistic	18.19053	Durbin-Watson stat	2.039507		F-statistic	10.20145	Durbin-Watson stat	2.061445	
Prob(F-statistic)	0.000001				Prob(F-statistic)	0.000029			



## Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

Null Hypothesis: DLNCONSPC has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.103060	0.2414
Test critical values:		
1% level	-2.612033	
5% level	-1.947520	
10% level	-1.612650	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNCONSPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 22:59  
 Sample (adjusted): 1964 2013  
 Included observations: 50 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNCONSPC(-1)	-0.074247	0.067310	-1.103060	0.2756
D(DLNCONSPC(-1))	-0.683389	0.140265	-4.872116	0.0000
D(DLNCONSPC(-2))	-0.352386	0.135074	-2.608844	0.0121
R-squared	0.395298	Mean dependent var		-0.002736
Adjusted R-squared	0.369566	S.D. dependent var		0.042519
S.E. of regression	0.033760	Akaike info criterion		-3.880938
Sum squared resid	0.053569	Schwarz criterion		-3.766217
Log likelihood	100.0235	Hannan-Quinn criter.		-3.837252
Durbin-Watson stat	2.028996			

### Testes Phillips-Perron:

Null Hypothesis: DLNCONSPC has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.086374	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.144584	
5% level	-3.498692	
10% level	-3.178578	

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

Residual variance (no correction)	0.000980
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001106

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNCONSPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 22:57  
 Sample (adjusted): 1962 2013  
 Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNCONSPC(-1)	-0.858783	0.143099	-6.001337	0.0000
C	0.102090	0.019027	5.365418	0.0000
@TREND(1960)	-0.001893	0.000413	-4.588344	0.0000
R-squared	0.426102	Mean dependent var		-0.002366
Adjusted R-squared	0.402678	S.D. dependent var		0.041721
S.E. of regression	0.032245	Akaike info criterion		-3.974945
Sum squared resid	0.050947	Schwarz criterion		-3.862374
Log likelihood	106.3486	Hannan-Quinn criter.		-3.931788
F-statistic	18.19053	Durbin-Watson stat		2.039507
Prob(F-statistic)	0.000001			

Null Hypothesis: DLNCONSPC has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.309757	0.0194
Test critical values:		
1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

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

Residual variance (no correction)	0.001401
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001403

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNCONSPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 22:57  
 Sample (adjusted): 1962 2013  
 Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNCONSPC(-1)	-0.404513	0.122297	-3.307630	0.0017
C	0.022311	0.009147	2.439047	0.0183
R-squared	0.179526	Mean dependent var		-0.002366
Adjusted R-squared	0.163117	S.D. dependent var		0.041721
S.E. of regression	0.038167	Akaike info criterion		-3.655976
Sum squared resid	0.072837	Schwarz criterion		-3.580929
Log likelihood	97.05539	Hannan-Quinn criter.		-3.627205
F-statistic	10.94041	Durbin-Watson stat		2.425615
Prob(F-statistic)	0.001748			

## Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

Null Hypothesis: DLNCONSPC has a unit root

Exogenous: None

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.761469	0.0743
Test critical values:		
1% level	-2.610192	
5% level	-1.947248	
10% level	-1.612797	

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

Residual variance (no correction)	0.001567
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000840

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(DLNCONSPC)

Method: Least Squares

Date: 09/24/15 Time: 22:58

Sample (adjusted): 1962 2013

Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNCONSPC(-1)	-0.161230	0.074117	-2.175337	0.0343
R-squared	0.081907	Mean dependent var	-0.002366	
Adjusted R-squared	0.081907	S.D. dependent var	0.041721	
S.E. of regression	0.039976	Akaike info criterion	-3.582021	
Sum squared resid	0.081503	Schwarz criterion	-3.544497	
Log likelihood	94.13256	Hannan-Quinn criter.	-3.567636	
Durbin-Watson stat	2.829120			

### Testes Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin:

Null Hypothesis: DLNCONSPC is stationary

Exogenous: Constant, Linear Trend

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

	LM-Stat	Prob.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.092480	
Asymptotic critical values*:		
1% level	0.216000	
5% level	0.146000	
10% level	0.119000	

\*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.001002
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001513

Null Hypothesis: DLNCONSPC is stationary

Exogenous: Constant

Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat	Prob.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.801998	
Asymptotic critical values*:		
1% level	0.739000	
5% level	0.463000	
10% level	0.347000	

\*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.002035
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.006856

KPSS Test Equation

Dependent Variable: DLNCONSPC

Method: Least Squares

Date: 09/24/15 Time: 22:56

Sample (adjusted): 1961 2013

Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.115775	0.008994	12.87285	0.0000
@TREND(1960)	-0.002101	0.000290	-7.248332	0.0000
R-squared	0.507429	Mean dependent var	0.059056	
Adjusted R-squared	0.497770	S.D. dependent var	0.045543	
S.E. of regression	0.032275	Akaike info criterion	-3.992016	
Sum squared resid	0.053127	Schwarz criterion	-3.917666	
Log likelihood	107.7884	Hannan-Quinn criter.	-3.963425	
F-statistic	52.53831	Durbin-Watson stat	1.671055	
Prob(F-statistic)	0.000000			

KPSS Test Equation

Dependent Variable: DLNCONSPC

Method: Least Squares

Date: 09/24/15 Time: 22:56

Sample (adjusted): 1961 2013

Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.059056	0.006256	9.440174	0.0000
R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.059056	
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.045543	
S.E. of regression	0.045543	Akaike info criterion	-3.321636	
Sum squared resid	0.107856	Schwarz criterion	-3.284461	
Log likelihood	89.02336	Hannan-Quinn criter.	-3.307340	
Durbin-Watson stat	0.825779			



### 3.2.2 Preço:

#### Testes Augmented Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: DLNPRECO has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)					Null Hypothesis: DLNPRECO has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)				
t-Statistic					t-Statistic				
Prob.*					Prob.*				
Augmented Dickey-Fuller test statistic					Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:					Test critical values:				
1% level					1% level				
5% level					5% level				
10% level					10% level				
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.					*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(DLNPRECO) Method: Least Squares Date: 01/02/02 Time: 01:55 Sample (adjusted): 1965 2013 Included observations: 49 after adjustments					Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(DLNPRECO) Method: Least Squares Date: 01/02/02 Time: 01:54 Sample (adjusted): 1965 2013 Included observations: 49 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPRECO(-1)	-0.489786	0.186688	-2.623552	0.0120	DLNPRECO(-1)	-0.454109	0.182730	-2.485140	0.0168
D(DLNPRECO(-1))	0.209136	0.166234	1.258083	0.2152	D(DLNPRECO(-1))	0.199258	0.165746	1.202188	0.2357
D(DLNPRECO(-2))	0.091203	0.156999	0.580912	0.5643	D(DLNPRECO(-2))	0.079047	0.156326	0.505656	0.6156
D(DLNPRECO(-3))	-0.309977	0.150673	-2.057283	0.0458	D(DLNPRECO(-3))	-0.319501	0.150193	-2.127273	0.0390
C	-0.029751	0.023490	-1.266496	0.2122	C	-0.009733	0.010595	-0.918594	0.3633
@TREND(1960)	0.000661	0.000692	0.955056	0.3449					
R-squared	0.381228	Mean dependent var	0.000795	R-squared	0.368103	Mean dependent var	0.000795		
Adjusted R-squared	0.309278	S.D. dependent var	0.080186	Adjusted R-squared	0.310657	S.D. dependent var	0.080186		
S.E. of regression	0.066642	Akaike info criterion	-2.464682	S.E. of regression	0.066576	Akaike info criterion	-2.484508		
Sum squared resid	0.190970	Schwarz criterion	-2.233030	Sum squared resid	0.195021	Schwarz criterion	-2.291465		
Log likelihood	66.38471	Hannan-Quinn criter.	-2.376794	Log likelihood	65.87044	Hannan-Quinn criter.	-2.411268		
F-statistic	5.298502	Durbin-Watson stat	1.919169	F-statistic	6.407892	Durbin-Watson stat	1.926713		
Prob(F-statistic)	0.000704			Prob(F-statistic)	0.000374				

Null Hypothesis: DLNPRECO has a unit root Exogenous: None Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)				
t-Statistic				
Prob.*				
Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:				
1% level				
5% level				
10% level				

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(DLNPRECO)  
Method: Least Squares  
Date: 01/02/02 Time: 01:53  
Sample (adjusted): 1965 2013  
Included observations: 49 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPRECO(-1)	-0.380487	0.163930	-2.321030	0.0249
D(DLNPRECO(-1))	0.151234	0.157012	0.963200	0.3406
D(DLNPRECO(-2))	0.037774	0.149470	0.252718	0.8016
D(DLNPRECO(-3))	-0.354687	0.144974	-2.446553	0.0184
R-squared	0.355984	Mean dependent var	0.000795	
Adjusted R-squared	0.313050	S.D. dependent var	0.080186	
S.E. of regression	0.066460	Akaike info criterion	-2.506328	
Sum squared resid	0.198761	Schwarz criterion	-2.351894	
Log likelihood	65.40504	Hannan-Quinn criter.	-2.447736	
Durbin-Watson stat	1.935274			

Testes Phillips-Perron:

Null Hypothesis: DLNPRECO has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 15 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			Null Hypothesis: DLNPRECO has a unit root Exogenous: Constant Bandwidth: 14 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel		
	Adj. t-Stat	Prob.*		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.122785	0.1119	Phillips-Perron test statistic	-3.098349	0.0328
Test critical values:	1% level -4.144584 5% level -3.498692 10% level -3.178578		Test critical values:	1% level -3.562669 5% level -2.918778 10% level -2.597285	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.			*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)	0.004626		Residual variance (no correction)	0.004691	
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001943		HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002306	

Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(DLNPRECO) Method: Least Squares Date: 01/04/02 Time: 20:52 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments					Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(DLNPRECO) Method: Least Squares Date: 01/04/02 Time: 20:51 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPRECO(-1)	-0.444759	0.118389	-3.756772	0.0005	DLNPRECO(-1)	-0.427516	0.116214	-3.678689	0.0006
C	-0.024137	0.021060	-1.146101	0.2573	C	-0.008691	0.009997	-0.869364	0.3888
@TREND(1960)	0.000548	0.000657	0.834047	0.4083					
R-squared	0.224021	Mean dependent var	0.000399		R-squared	0.213004	Mean dependent var	0.000399	
Adjusted R-squared	0.192348	S.D. dependent var	0.077961		Adjusted R-squared	0.197264	S.D. dependent var	0.077961	
S.E. of regression	0.070063	Akaike info criterion	-2.422876		S.E. of regression	0.069850	Akaike info criterion	-2.447241	
Sum squared resid	0.240534	Schwarz criterion	-2.310305		Sum squared resid	0.243949	Schwarz criterion	-2.372193	
Log likelihood	65.99478	Hannan-Quinn criter.	-2.379719		Log likelihood	65.62827	Hannan-Quinn criter.	-2.418469	
F-statistic	7.073004	Durbin-Watson stat	1.669290		F-statistic	13.53275	Durbin-Watson stat	1.669195	
Prob(F-statistic)	0.002001				Prob(F-statistic)	0.000574			

Null Hypothesis: DLNPRECO has a unit root Exogenous: None Bandwidth: 13 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel		
	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.204536	0.0019
Test critical values:	1% level -2.610192 5% level -1.947248 10% level -1.612797	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)	0.004762	
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003161	

Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(DLNPRECO) Method: Least Squares Date: 01/04/02 Time: 20:49 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPRECO(-1)	-0.402544	0.112339	-3.583313	0.0008
R-squared	0.201108	Mean dependent var	0.000399	
Adjusted R-squared	0.201108	S.D. dependent var	0.077961	
S.E. of regression	0.069682	Akaike info criterion	-2.470700	
Sum squared resid	0.247636	Schwarz criterion	-2.433176	
Log likelihood	65.23819	Hannan-Quinn criter.	-2.456314	
Durbin-Watson stat	1.679204			

Testes Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin:

Null Hypothesis: DLNPRECO is stationary Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel				Null Hypothesis: DLNPRECO is stationary Exogenous: Constant Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel					
				LM-Stat.					
<b>Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic</b>				<b>0.089970</b>					
Asymptotic critical values*:									
1% level				0.216000					
5% level				0.146000					
10% level				0.119000					
*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)									
Residual variance (no correction)				0.006610					
HAC corrected variance (Bartlett kernel)				0.010279					
KPSS Test Equation Dependent Variable: DLNPRECO Method: Least Squares Date: 10/07/15 Time: 19:39 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments				KPSS Test Equation Dependent Variable: DLNPRECO Method: Least Squares Date: 10/07/15 Time: 19:40 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.047385	0.023096	-2.051659	0.0454	C	-0.020564	0.011470	-1.792825	0.0788
@TREND(1960)	0.000993	0.000744	1.334716	0.1879					
R-squared	0.033752	Mean dependent var	-0.020564		R-squared	0.000000	Mean dependent var	-0.020564	
Adjusted R-squared	0.014806	S.D. dependent var	0.083504		Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.083504	
S.E. of regression	0.082883	Akaike info criterion	-2.105761		S.E. of regression	0.083504	Akaike info criterion	-2.109162	
Sum squared resid	0.350352	Schwarz criterion	-2.031410		Sum squared resid	0.362590	Schwarz criterion	-2.071987	
Log likelihood	57.80266	Hannan-Quinn criter.	-2.077169		Log likelihood	56.89280	Hannan-Quinn criter.	-2.094866	
F-statistic	1.781467	Durbin-Watson stat	0.884805		Durbin-Watson stat	0.854913			
Prob(F-statistic)	0.187898								

3.2.3 PIB per capita:

Testes Augmented Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: DLNPIBPC has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)				Null Hypothesis: DLNPIBPC has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 2 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)					
				t-Statistic					
				Prob.*					
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>				<b>-4.958962</b>					
Test critical values:									
1% level				-4.156734					
5% level				-3.504330					
10% level				-3.181826					
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.									
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(DLNPIBPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 21:51 Sample (adjusted): 1965 2013 Included observations: 49 after adjustments				Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(DLNPIBPC) Method: Least Squares Date: 09/24/15 Time: 21:52 Sample (adjusted): 1964 2013 Included observations: 50 after adjustments					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPIBPC(-1)	-0.970075	0.195621	-4.958962	0.0000	DLNPIBPC(-1)	-0.468918	0.146956	-3.190873	0.0026
D(DLNPIBPC(-1))	0.480291	0.167461	2.868081	0.0064	D(DLNPIBPC(-1))	0.157746	0.155326	1.015578	0.3151
D(DLNPIBPC(-2))	0.347163	0.156574	2.217249	0.0319	D(DLNPIBPC(-2))	0.100632	0.142186	0.707753	0.4827
D(DLNPIBPC(-3))	0.294810	0.137033	2.151371	0.0371	C	0.012879	0.006095	2.113036	0.0401
C	0.061346	0.015271	4.017265	0.0002					
@TREND(1960)	-0.001169	0.000353	-3.308087	0.0019					
R-squared	0.385372	Mean dependent var	-0.001409		R-squared	0.200787	Mean dependent var	-0.000886	
Adjusted R-squared	0.313903	S.D. dependent var	0.032006		Adjusted R-squared	0.148664	S.D. dependent var	0.031893	
S.E. of regression	0.026511	Akaike info criterion	-4.308241		S.E. of regression	0.029427	Akaike info criterion	-4.137208	
Sum squared resid	0.030222	Schwarz criterion	-4.076590		Sum squared resid	0.039833	Schwarz criterion	-3.984246	
Log likelihood	111.5519	Hannan-Quinn criter.	-4.220353		Log likelihood	107.4302	Hannan-Quinn criter.	-4.078959	
F-statistic	5.392192	Durbin-Watson stat	1.958270		F-statistic	3.852205	Durbin-Watson stat	1.947843	
Prob(F-statistic)	0.000618				Prob(F-statistic)	0.015322			

## Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

Null Hypothesis: DLNPIBPC has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.746231	0.0069
Test critical values:		
1% level	-2.610192	
5% level	-1.947248	
10% level	-1.612797	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNPIBPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 21:52  
 Sample (adjusted): 1962 2013  
 Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPIBPC(-1)	-0.254883	0.092812	-2.746231	0.0083
R-squared	0.128410	Mean dependent var		-0.000729
Adjusted R-squared	0.128410	S.D. dependent var		0.033622
S.E. of regression	0.031390	Akaike info criterion		-4.065642
Sum squared resid	0.050250	Schwarz criterion		-4.028118
Log likelihood	106.7067	Hannan-Quinn criter.		-4.051256
Durbin-Watson stat	1.950575			

### Testes Phillips-Perron:

Null Hypothesis: DLNPIBPC has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.492675	0.0038
Test critical values:		
1% level	-4.144584	
5% level	-3.498692	
10% level	-3.178578	

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

Residual variance (no correction)	0.000790
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000836

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.505710	0.0117
Test critical values:		
1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

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

Residual variance (no correction)	0.000890
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000890

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNPIBPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 21:53  
 Sample (adjusted): 1962 2013  
 Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPIBPC(-1)	-0.561934	0.126698	-4.435219	0.0001
C	0.036957	0.011532	3.204648	0.0024
@TREND(1960)	-0.000767	0.000308	-2.493692	0.0161

R-squared	0.287700	Mean dependent var	-0.000729
Adjusted R-squared	0.258626	S.D. dependent var	0.033622
S.E. of regression	0.028950	Akaike info criterion	-4.190539
Sum squared resid	0.041067	Schwarz criterion	-4.077967
Log likelihood	111.9540	Hannan-Quinn criter.	-4.147381
F-statistic	9.895603	Durbin-Watson stat	1.750145
Prob(F-statistic)	0.000246		

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNPIBPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 21:54  
 Sample (adjusted): 1962 2013  
 Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPIBPC(-1)	-0.405749	0.115739	-3.505710	0.0010
C	0.011245	0.005428	2.071563	0.0435

R-squared	0.197303	Mean dependent var	-0.000729
Adjusted R-squared	0.181249	S.D. dependent var	0.033622
S.E. of regression	0.030423	Akaike info criterion	-4.109522
Sum squared resid	0.046278	Schwarz criterion	-4.034475
Log likelihood	108.8476	Hannan-Quinn criter.	-4.080751
F-statistic	12.29000	Durbin-Watson stat	1.812307
Prob(F-statistic)	0.000971		

## Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

Null Hypothesis: DLNPIBPC has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.746231	0.0069
Test critical values:		
1% level	-2.610192	
5% level	-1.947248	
10% level	-1.612797	

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

Residual variance (no correction)	0.000966
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000966

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNPIBPC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 21:54  
 Sample (adjusted): 1962 2013  
 Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNPIBPC(-1)	-0.254883	0.092812	-2.746231	0.0083

R-squared	0.128410	Mean dependent var	-0.000729
Adjusted R-squared	0.128410	S.D. dependent var	0.033622
S.E. of regression	0.031390	Akaike info criterion	-4.065642
Sum squared resid	0.050250	Schwarz criterion	-4.028118
Log likelihood	106.7067	Hannan-Quinn criter.	-4.051256
Durbin-Watson stat	1.950575		

### Testes Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin:

Null Hypothesis: DLNPIBPC is stationary  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.093677
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.216000
5% level	0.146000
10% level	0.119000

\*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.000986
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000986

Null Hypothesis: DLNPIBPC is stationary  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.597766
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

\*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.001334
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002999

KPSS Test Equation  
 Dependent Variable: DLNPIBPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 22:03  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.061645	0.008921	6.909859	0.0000
@TREND(1960)	-0.001218	0.000287	-4.237525	0.0001

R-squared	0.260405	Mean dependent var	0.028753
Adjusted R-squared	0.245903	S.D. dependent var	0.036868
S.E. of regression	0.032016	Akaike info criterion	-4.008178
Sum squared resid	0.052275	Schwarz criterion	-3.933828
Log likelihood	108.2167	Hannan-Quinn criter.	-3.979587
F-statistic	17.95662	Durbin-Watson stat	1.103128
Prob(F-statistic)	0.000095		

KPSS Test Equation  
 Dependent Variable: DLNPIBPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/24/15 Time: 22:07  
 Sample (adjusted): 1961 2013  
 Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.028753	0.005064	5.677693	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.028753
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.036868
S.E. of regression	0.036868	Akaike info criterion	-3.744262
Sum squared resid	0.070681	Schwarz criterion	-3.707087
Log likelihood	100.2229	Hannan-Quinn criter.	-3.729966
Durbin-Watson stat	0.816084		

### 3.2.4 Temperatura:

#### Testes *Augmented Dickey-Fuller*:

Null Hypothesis: DLNTEMP has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.305640	0.0004
Test critical values:		
1% level	-4.161144	
5% level	-3.506374	
10% level	-3.183002	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNTEMP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/15 Time: 22:33  
 Sample (adjusted): 1966 2013  
 Included observations: 48 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNTEMP(-1)	-3.077351	0.580015	-5.305640	0.0000
D(DLNTEMP(-1))	1.338673	0.499309	2.681053	0.0105
D(DLNTEMP(-2))	1.041840	0.400774	2.599569	0.0129
D(DLNTEMP(-3))	0.733294	0.286513	2.559371	0.0143
D(DLNTEMP(-4))	0.264381	0.148037	1.785911	0.0815
C	0.001413	0.009369	0.150805	0.8809
@TREND(1960)	5.60E-05	0.000289	0.194002	0.8471
R-squared	0.818244	Mean dependent var	0.000943	
Adjusted R-squared	0.791645	S.D. dependent var	0.060257	
S.E. of regression	0.027505	Akaike info criterion	-4.214872	
Sum squared resid	0.031017	Schwarz criterion	-3.941989	
Log likelihood	108.1569	Hannan-Quinn criter.	-4.111749	
F-statistic	30.76284	Durbin-Watson stat	2.061702	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: DLNTEMP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.370899	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.574446	
5% level	-2.923780	
10% level	-2.599925	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNTEMP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/15 Time: 22:34  
 Sample (adjusted): 1966 2013  
 Included observations: 48 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNTEMP(-1)	-3.067513	0.571136	-5.370899	0.0000
D(DLNTEMP(-1))	1.329580	0.491376	2.705831	0.0098
D(DLNTEMP(-2))	1.034610	0.394440	2.622988	0.0121
D(DLNTEMP(-3))	0.728928	0.282337	2.581768	0.0134
D(DLNTEMP(-4))	0.263564	0.146272	1.801877	0.0787
C	0.003055	0.003973	0.768931	0.4462
R-squared	0.818077	Mean dependent var	0.000943	
Adjusted R-squared	0.796420	S.D. dependent var	0.060257	
S.E. of regression	0.027188	Akaike info criterion	-4.255621	
Sum squared resid	0.031046	Schwarz criterion	-4.021721	
Log likelihood	108.1349	Hannan-Quinn criter.	-4.167230	
F-statistic	37.77340	Durbin-Watson stat	2.060677	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: DLNTEMP has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.341107	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.614029	
5% level	-1.947816	
10% level	-1.612492	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(DLNTEMP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/22/15 Time: 22:34  
 Sample (adjusted): 1966 2013  
 Included observations: 48 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNTEMP(-1)	-3.002150	0.562084	-5.341107	0.0000
D(DLNTEMP(-1))	1.274630	0.483835	2.634429	0.0117
D(DLNTEMP(-2))	0.998143	0.389712	2.561229	0.0140
D(DLNTEMP(-3))	0.708687	0.279768	2.533127	0.0150
D(DLNTEMP(-4))	0.255121	0.145164	1.757465	0.0860
R-squared	0.815516	Mean dependent var	0.000943	
Adjusted R-squared	0.798355	S.D. dependent var	0.060257	
S.E. of regression	0.027058	Akaike info criterion	-4.283309	
Sum squared resid	0.031483	Schwarz criterion	-4.088392	
Log likelihood	107.7994	Hannan-Quinn criter.	-4.209649	
Durbin-Watson stat	2.050758			



Testes Phillips-Perron:

Null Hypothesis: DLNTEMP has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			Null Hypothesis: DLNTEMP has a unit root Exogenous: Constant Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel		
	Adj. t-Stat	Prob.*		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-19.79474	0.0001	Phillips-Perron test statistic	-19.76407	0.0001
Test critical values:			Test critical values:		
	1% level	-4.144584		1% level	-3.562669
	5% level	-3.498692		5% level	-2.918778
	10% level	-3.178578		10% level	-2.597285
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.000775	Residual variance (no correction)		0.000776
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.000266	HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.000275

Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(DLNTEMP) Method: Least Squares Date: 09/22/15 Time: 22:37 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments					Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(DLNTEMP) Method: Least Squares Date: 09/22/15 Time: 22:37 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNTEMP(-1)	-1.542497	0.114319	-13.49291	0.0000	DLNTEMP(-1)	-1.543519	0.113212	-13.63385	0.0000
C	-0.001471	0.008309	-0.176988	0.8602	C	0.000637	0.003942	0.161579	0.8723
@TREND(1960)	7.66E-05	0.000265	0.288928	0.7739					
R-squared	0.788390	Mean dependent var	-0.000915	R-squared	0.788029	Mean dependent var	-0.000915		
Adjusted R-squared	0.779753	S.D. dependent var	0.061114	Adjusted R-squared	0.783790	S.D. dependent var	0.061114		
S.E. of regression	0.028681	Akaike info criterion	-4.209193	S.E. of regression	0.028417	Akaike info criterion	-4.245952		
Sum squared resid	0.040308	Schwarz criterion	-4.096621	Sum squared resid	0.040376	Schwarz criterion	-4.170904		
Log likelihood	112.4390	Hannan-Quinn criter.	-4.166035	Log likelihood	112.3947	Hannan-Quinn criter.	-4.217180		
F-statistic	91.27902	Durbin-Watson stat	2.208534	F-statistic	185.8818	Durbin-Watson stat	2.203194		
Prob(F-statistic)	0.000000			Prob(F-statistic)	0.000000				

Null Hypothesis: DLNTEMP has a unit root Exogenous: None Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel		
	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-20.71269	0.0000
Test critical values:		
	1% level	-2.610192
	5% level	-1.947248
	10% level	-1.612797
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.000777
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.000253

Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(DLNTEMP) Method: Least Squares Date: 09/22/15 Time: 22:37 Sample (adjusted): 1962 2013 Included observations: 52 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLNTEMP(-1)	-1.542991	0.112079	-13.76695	0.0000
R-squared	0.787919	Mean dependent var	-0.000915	
Adjusted R-squared	0.787919	S.D. dependent var	0.061114	
S.E. of regression	0.028144	Akaike info criterion	-4.283891	
Sum squared resid	0.040398	Schwarz criterion	-4.246368	
Log likelihood	112.3812	Hannan-Quinn criter.	-4.269506	
Durbin-Watson stat	2.202862			

Testes Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin:

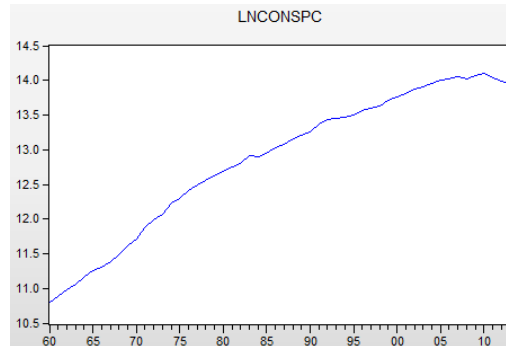
Null Hypothesis: DLNTEMP is stationary Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel				Null Hypothesis: DLNTEMP is stationary Exogenous: Constant Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel					
			LM-Stat.				LM-Stat.		
<b>Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic</b>				<b>Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic</b>					
Asymptotic critical values*:				Asymptotic critical values*:					
1% level			0.216000	1% level			0.082462		
5% level			0.146000	5% level			0.463000		
10% level			0.119000	10% level			0.347000		
*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)				*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)					
Residual variance (no correction)				0.001194	Residual variance (no correction)				0.001195
HAC corrected variance (Bartlett kernel)				0.000168	HAC corrected variance (Bartlett kernel)				0.000166
KPSS Test Equation Dependent Variable: DLNTEMP Method: Least Squares Date: 10/07/15 Time: 19:48 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments				KPSS Test Equation Dependent Variable: DLNTEMP Method: Least Squares Date: 10/07/15 Time: 19:49 Sample (adjusted): 1961 2013 Included observations: 53 after adjustments					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002159	0.009818	0.219883	0.8268	C	0.001344	0.004793	0.280377	0.7803
@TREND(1960)	-3.02E-05	0.000316	-0.095392	0.9244					
R-squared	0.000178	Mean dependent var	0.001344		R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.001344	
Adjusted R-squared	-0.019426	S.D. dependent var	0.034895		Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.034895	
S.E. of regression	0.035233	Akaike info criterion	-3.816682		S.E. of regression	0.034895	Akaike info criterion	-3.854239	
Sum squared resid	0.063308	Schwarz criterion	-3.742331		Sum squared resid	0.063320	Schwarz criterion	-3.817064	
Log likelihood	103.1421	Hannan-Quinn criter.	-3.788090		Log likelihood	103.1373	Hannan-Quinn criter.	-3.839944	
F-statistic	0.009100	Durbin-Watson stat	3.009435		Durbin-Watson stat	3.008943			
Prob(F-statistic)	0.924378								



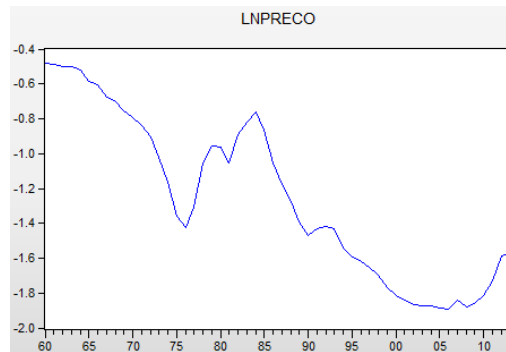
#### Anexo 4: Gráficos das variáveis analisadas

Variável logaritmizadas:

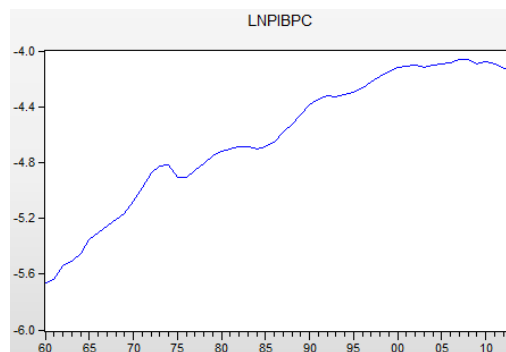
Consumo *per capita*:



Preço:

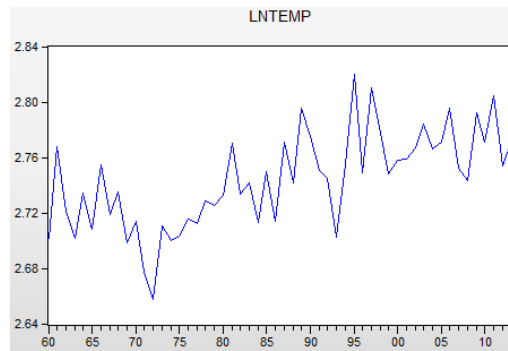


PIB *per capita*:



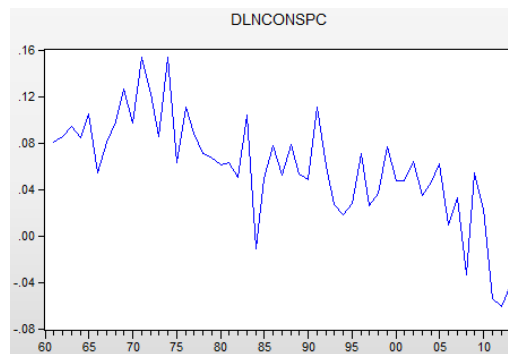
## Estimação da Procura Residencial de Eletricidade em Portugal

Temperatura:

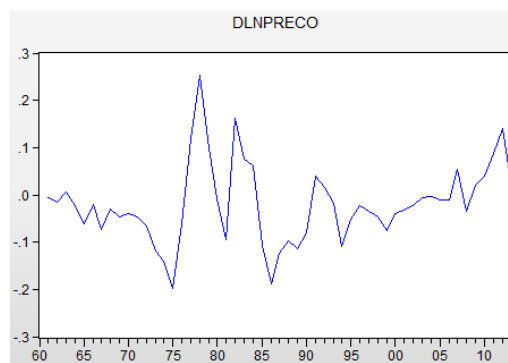


Variáveis em primeiras diferenças

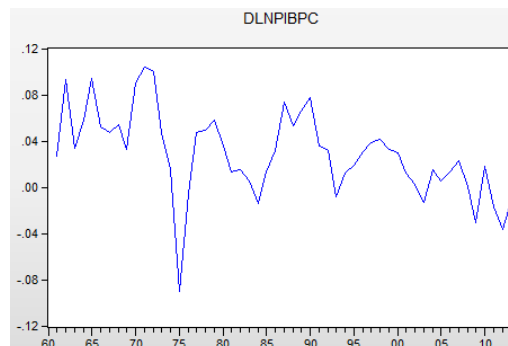
Consumo *per capita*:



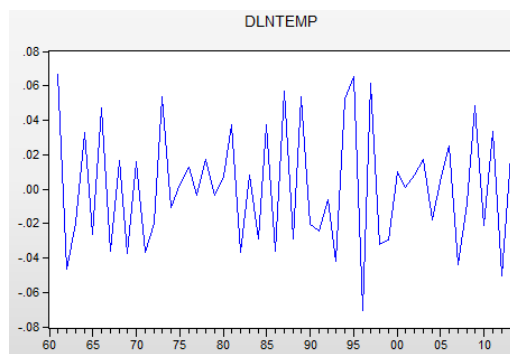
Preço:



PIB *per capita*:



Temperatura:



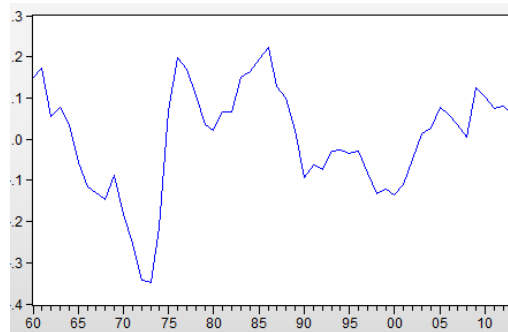
Anexo 5: Detalhes dos testes à cointegração

Dependent Variable: LNCONSPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/23/15 Time: 10:51  
 Sample: 1960 2013  
 Included observations: 54

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	23.09960	0.648079	35.64320	0.0000
LNPRECO	0.105924	0.113387	0.934182	0.3546
LNPIBPC	2.188343	0.110850	19.74141	0.0000

R-squared	0.983398	Mean dependent var	12.85552
Adjusted R-squared	0.982747	S.D. dependent var	1.018276
S.E. of regression	0.133750	Akaike info criterion	-1.131729
Sum squared resid	0.912349	Schwarz criterion	-1.021230
Log likelihood	33.55668	Hannan-Quinn criter.	-1.089114
F-statistic	1510.482	Durbin-Watson stat	0.282323
Prob(F-statistic)	0.000000		



Null Hypothesis: RESID\_COINT\_SEM\_TEMP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.463162	0.0130
Test critical values:		
1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(RESID\_COINT\_SEM\_TEMP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/23/15 Time: 10:56  
 Sample (adjusted): 1962 2013  
 Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID_COINT_SEM_TEMP(-1)	-0.227536	0.065702	-3.463162	0.0011
D(RESID_COINT_SEM_TEMP(-1))	0.494161	0.121918	4.053216	0.0002
C	-0.002407	0.008300	-0.290048	0.7730

R-squared	0.317465	Mean dependent var	-0.002138
Adjusted R-squared	0.289607	S.D. dependent var	0.070969
S.E. of regression	0.059816	Akaike info criterion	-2.739122
Sum squared resid	0.175320	Schwarz criterion	-2.626550
Log likelihood	74.21717	Hannan-Quinn criter.	-2.695964
F-statistic	11.39561	Durbin-Watson stat	1.983215
Prob(F-statistic)	0.000086		