



INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

## **Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas**

Ana Margarida de Carvalho Ferrão

Mestrado em Economia Monetária e Financeira

Orientador:

Doutor Diptes Chandrakante Prabhudas Bhimjee  
Professor Auxiliar Convidado, Departamento de Economia, I.B.S.,  
Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2023





CIÊNCIAS SOCIAIS  
E HUMANAS

---

Departamento de Economia Política

**Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas**

Ana Margarida de Carvalho Ferrão

Mestrado em Economia Monetária e Financeira

Orientador:

Doutor Diptes Chandrakante Prabhudas Bhimjee

Professor Auxiliar Convidado, Departamento de Economia, I.B.S.,  
Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2023



*Ao meu Avô,  
Ainda não foi desta que apanhei uma raposa...!*

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## Agradecimentos

Após uma intensa caminhada, é com enorme satisfação que escrevo estas palavras. Sempre gostei de ultrapassar desafios mas, terminar a minha Dissertação de Mestrado é especial.

Uma palavra de apreço e, sincera gratidão ao Professor Diptes Chandrakante Prabhudas Bhimjee, pela disponibilidade, acompanhamento e por ter sido determinante desde o início desta aventura. Obrigada.

Um agradecimento especial à minha Família e Amigos, por todo o apoio, incentivo e, por me lembrarem de nunca desistir. Aos Pais e à Mana, por tudo, agora e sempre. Ao Miguel, o meu sobrinho, que mesmo ainda não sabendo, é o meu motor para a vida. Às Avós, pelas palavras sábias, pelo cuidado e carinho. Aos Avôs, por me continuarem a guiar à distância.

Aos meus colegas de trabalho, que acompanharam todo o processo desde o início, pelas palavras de incentivo e motivação, nos momentos de maior dúvida.

Por fim, e de todo, não menos importante, o agradecimento à responsável por tudo, pelo início, meio e fim, à minha Companheira de jornada, Andreia Santos.

Obrigada, de coração.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## Resumo

Estamos atualmente numa conjuntura macroeconómica inflacionária, após um longo período de taxas de juro diretoras nulas e, até mesmo negativas. Conforme o Boletim Económico do Banco de Portugal de outubro 2022, o rendimento disponível real estagnou em 2022, situando-se em 0,2%, após 2,2% em 2021 (Banco de Portugal, 2022b). O aumento abrupto da taxa de inflação, que arrastou a um aumento sucessivo do preço do dinheiro, por parte do Banco Central Europeu (BCE), conduziu inevitavelmente a um menor rendimento disponível das famílias, mesmo na classe média, agravando a taxa de esforço e fazendo aumentar o número de famílias no limiar da pobreza.

Cultural e historicamente, Portugal possui dos níveis mais elevados de crédito hipotecário com indexante variável, pelo que, os particulares são diretamente afetados pelos aumentos sucessivos nas taxas de juro. Neste estudo procurou-se compreender de que modo o indexante variável influencia o rendimento disponível dos particulares.

A partir de um conjunto de séries temporais registadas no período de 2012 a 2022, e utilizando um modelo VAR(4) e causalidade à Granger, concluiu-se que o rendimento disponível apresenta uma relação causa-efeito com a taxa de inflação e com a taxas de juro ao crédito hipotecário, decrescendo automaticamente no trimestre subsequente ao acréscimo das taxas.

Por outro lado, as taxas de juro praticadas pelas instituições de crédito estão profundamente relacionadas com o preço do dinheiro e com o rendimento dos particulares, entrando-se assim num círculo vicioso de perda de poder de compra das famílias.

**Palavras-Chave:** Série temporal, Estacionaridade, Modelo VAR, Causalidade de *Granger*, Função impulso-resposta.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## Abstract

We are currently in an inflationary macroeconomic situation, after a long period of zero or even, negative interest rates. According to the Bank of Portugal's October 2022 Economic Bulletin, the real disposable income stood still in 2022 (0,2%, after 2,2% in 2021). The abrupt increase in the inflation rate, which led to a successive increase, by the European Central Bank (BCE), in the price of money, inevitably impacted lower disposable incomes, and even for those of middle-class families, increasing the effort rate and increasing the number of families on the poverty line.

Culturally and historically, Portugal has one of the highest levels of mortgage credit with a variable index, meaning that families are directly affected by successive increases in interest rates. In this research, we sought to understand how the variable index influences disposable income.

From a set of time series recorded for the period between 2012 to 2022, and using a VAR(4) model and Granger-causality procedures, this research concludes that the disposable income variable exhibits a cause-and-effect relationship with the inflation rate and mortgage credit, automatically decreasing in the following quarter after the increase in rates.

Moreover, the interest rates charged by credit institutions are in turn closely related to the price of money and to families' income, thus entering a vicious cycle of loss in purchasing power.

**Keywords:** Time series, Stationarity, VAR models, Granger cause-to-effect, Impulse-Response function.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## Índice

1. Introdução.....	1
2. Enquadramento.....	3
3. Enquadramento Teórico e Revisão de Literatura .....	7
4. Dados e Metodologia .....	11
4.1. Dados .....	11
4.2. Séries / Variáveis .....	12
4.3. Análise de Dados .....	13
4.4. Metodologia.....	14
5. Resultados Empíricos .....	15
5.1. Caracterização da Amostra .....	15
5.2. Análise de Correlação.....	18
5.3. Análise de Estacionaridade.....	20
5.3.1. Teste de Dickey-Fuller aumentado (ADF) .....	20
5.3.2. Teste de Phillips-Perron (P-P) .....	20
5.3.2. Avaliação da Estacionaridade das Séries em estudo.....	20
5.4. Detecção do número de <i>Lags</i> .....	24
5.4.1. Critérios de deteção do número de <i>Lags</i> .....	25
5.4.2. Testes de Exclusão de <i>Lags</i> .....	26
5.5. Modelo VAR .....	27
5.6. Testes à Causalidade de Granger.....	30
5.7. Funções Impulso-Resposta .....	30
5.8. Decomposição da Variância .....	33
5.9. Previsão .....	35
6. Conclusão .....	37
Referências Bibliográficas .....	39
Fontes de Dados .....	41
Anexos.....	43

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## Índice de Figuras

Figura 2.1. Taxa de Poupança das Famílias (%) .....	3
Figura 2.2. Possuidores de conta bancária com crédito habitação .....	3
Figura 2.3. Montante concedido crédito hipotecário e novos contratos.....	4
Figura 2.4. Taxa de juro anualizada novos empréstimos habitação .....	5
Figura 5.1. Evolução de LREND entre 2012 e 2022 .....	16
Figura 5.2. Evolução de LPP entre 2012 e 2022 .....	16
Figura 5.3. Evolução de SEP entre 2012 e 2022 .....	16
Figura 5.4. Evolução de LNCH e LNCH1 entre 2012 e 2022 .....	17
Figura 5.5. Evolução de E3M, E6M e E12M entre 2012 e 2022 .....	17
Figura 5.6. Evolução de IPC entre 2012 e 2022.....	17
Figura 5.7. Evolução de TAANCH e TAASCH entre 2012 e 2022 .....	18
Figura 5.8. Evolução da série $\Delta$ DLREND entre 2012 e 2022 .....	22
Figura 5.9. Evolução da série $\Delta$ 2IPC entre 2012 e 2022 .....	23
Figura 5.10 Evolução da série $\Delta$ 2E6M entre 2012 e 2022.....	23
Figura 5.11 Evolução da série $\Delta$ LNCH entre 2012 e 2022.....	23
Figura 5.12 Evolução da série $\Delta$ 2TAANCH entre 2012 e 2022 .....	24
Figura 5.13. Evolução das séries em estudo entre 2012 e 2022.....	24
Figura 5.14. Impulso resposta de $\Delta$ LREND em 12 períodos.....	31
Figura 5.15. Impulso resposta de $\Delta$ LNCH em 12 períodos .....	32
Figura 5.16. Decomposição da variância de $\Delta$ REND em 12 períodos .....	34
Figura 5.17. Decomposição da variância de $\Delta$ 2TAANCH em 12 períodos.....	34

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## Índice de Tabelas

Tabela 4.1. Descrição das séries (Variáveis).....	12
Tabela 5.1. Análise Descritiva das Séries .....	15
Tabela 5.2. Análise de Correção entre séries .....	19
Tabela 5.3. Análise Estacionaridade das Séries .....	21
Tabela 5.4. Resultados dos critérios de ajustamento do n.º de Lags .....	26
Tabela 5.5. Resultados do teste de exclusão de Lags.....	26
Tabela 5.6. Resultados da estimação do modelo VAR(4).....	28
Tabela 5.7. Resultados da estimação do modelo VAR(4) - Continuação .....	29
Tabela 5.8. Decomposição da variância de cada uma das séries do sistema (em %).....	33
Tabela 5.9. Precisão das Previsões.....	35

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## Glossário

ADF – Dickey-Fuller Aumentado

AIC – Critério de Akaike, do inglês *Akaike Information Criterion*

BCE – Banco Central Europeu

BdP – Banco de Portugal

FPE – Erro Previsão Final, do inglês *Final Prediction Error*

HQ – Critério de Hannan-Quinn, do inglês *Hannan-Quinn Information Criterion*

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPC – Índice de Preços no Consumidor

IPC – Taxa de Inflação Média

NCH – Montante de Novos Empréstimos à Habitação

NCH1 – Montante de Novos Empréstimos à Habitação com Taxa Fixa até 1 ano

PIB – Produto Interno Bruto

PP – Poupança dos Particulares

REND – Rendimento Disponível dos Particulares

SEP – Taxa de Poupança dos Particulares

SIC – Critério de Schwarz, do inglês *Schwarz Information Criterion*

TAANCH – Taxa de Juro de Novos Empréstimos à Habitação

TAASCH – Taxa de Juro do Stock de Empréstimos à Habitação

TAN – Taxa Anual Nominal

UE – União Europeia

VAR – Vetores Autorregressivos, do inglês *Vector Autoregressive Model*

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## 1. Introdução

Estamos atualmente numa conjuntura macroeconómica inflacionária, após um longo período de taxas de juro diretoras nulas (ou negativas). Conforme o Boletim Económico de outubro 2022 do Banco de Portugal, o rendimento disponível real estagnou em 2022 (0,2%, após 2,2% em 2021).

A recente dinâmica inflacionária está a levar inúmeras famílias a solicitar apoios às instituições financeiras, na medida em que as famílias se debatem com dificuldades em cumprir as suas responsabilidades financeiras, impactando com a gestão familiar, taxa de esforço e rendimento disponível das famílias.

Cultural e historicamente, Portugal possui dos níveis mais elevados de crédito hipotecário com indexante variável. Se por um lado foi benéfico numa situação atípica que se prolongou, por outro, as taxas de juro negativas contínuas levaram à criação de um ideal de normalidade e, que as mesmas se iriam manter.

O tema em estudo é fundamental na medida em que cerca de 90% do crédito hipotecário concedido em Portugal é com indexante variável, o que impacta com os orçamentos familiares em períodos inflacionários. Mais especificamente, previsões do Banco de Portugal indicam que 1 em cada 10 portugueses irá ter uma taxa de esforço superior a 40% para 2023.

A questão científica de partida que preside à presente Dissertação aborda de que modo o indexante variável influencia o rendimento disponível dos particulares, numa fase de relevante importância, uma vez que em 2022 foi interrompida a trajetória descendente das taxas de juro diretoras, que se verificava desde 2012 e, simultaneamente o fim de uma era histórica de taxas de juro negativas.

A presente Dissertação utiliza dados provenientes do Banco de Portugal *Stat*, Euribor Rates e Instituto Nacional de Estatística, através de um conjunto de séries temporais, com dados trimestrais, registadas entre 2012 a 2022. Foi realizada a caracterização estatística, estudada a estacionaridade, e utilizando um modelo VAR(4) e subsequente causalidade à Granger, tendo igualmente sido verificadas as condições de normalidade, a homocedasticidade, a autocorrelação e determinadas as relações de causalidade entre as séries em estudo. Por fim procedeu-se à análise das funções impulso-resposta, à decomposição da variância, por forma a avaliar a qualidade de previsões futuras.

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Os resultados alcançados permitem concluir que o rendimento disponível apresenta uma relação causa-efeito com a taxa de inflação e com as taxas de juro ao crédito hipotecário, decrescendo automaticamente no trimestre seguindo ao acréscimo das taxas. Por outro lado, as taxas de juro praticadas pelas instituições de crédito estão intimamente relacionadas com o preço do dinheiro e com o rendimento dos particulares, entrando-se assim num círculo vicioso de perda de poder de compra das famílias.

A presente Dissertação está estruturada da seguinte forma: o capítulo II descreve o enquadramento associado à questão científica; o capítulo III aborda o enquadramento teórico e revisão de literatura académica; o capítulo IV descreve a metodologia utilizada e descrição dos dados; o capítulo V trata os resultados empíricos e, finalmente, o capítulo VI apresenta as principais conclusões do tema em estudo.

## 2. Enquadramento

A pandemia trouxe elevados níveis de poupança às famílias portuguesas, atingindo-se máximos históricos superiores a 14% no início de 2021, como apresenta a Figura 2.1.

No seguimento da recuperação económica pós-Covid, diminuição das restrições de circulação e aumento do consumo privado, a taxa de poupança caiu para cerca de 8% no início de 2022. A descida progressiva fez com que fossem alcançados os níveis registados em 2008, fixando-se a taxa de poupança no 3º trimestre de 2022 em 5,10%.

Fortemente relacionado está o aumento repentino e abrupto da taxa de inflação, subida generalizada de preços e aumento do consumo privado, o que levou a uma redução significativa no rendimento disponível.

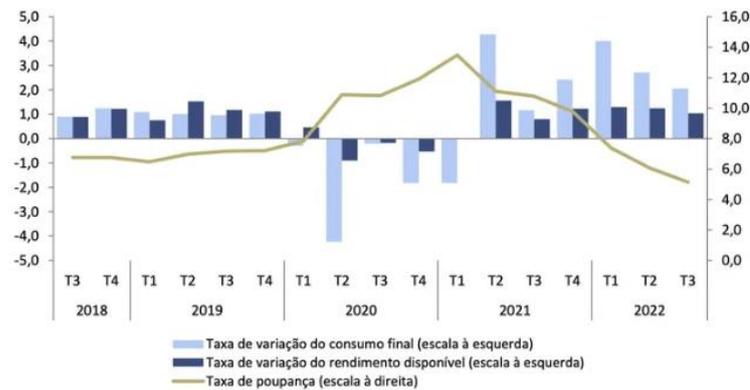


Figura 2.1. Taxa de Poupança das Famílias (%)

Fonte: INE

Segundo a Marktest (Figura 2.2), em fevereiro de 2021 cerca de 24,5% dos residentes em Portugal possuíam crédito habitação, valor este que aumentou significativamente até ao final do ano.

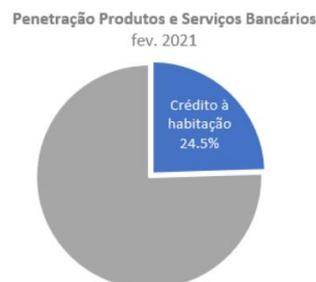


Figura 2.2. Possuidores de conta bancária com crédito habitação

Fonte: Marktest, BASEF Banca

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Conforme o Relatório de Acompanhamento dos Mercados Bancários de Crédito de 2021 e, “Face a 2020, o número de contratos celebrados aumentou 28,7% e o montante de crédito concedido aumentou 36,5%. Em 2020, o mercado de crédito à habitação não tinha sido particularmente afetado pela pandemia de COVID-19, tendo o montante de crédito concedido aumentado ligeiramente, face ao ano anterior. Todavia, os crescimentos verificados em 2021 são os mais acentuados desde 2017.” (Relatório de Acompanhamento dos Mercados Bancários de Crédito de 2021, Banco de Portugal, 2022, p. 11)



Figura 2.3. Montante concedido crédito hipotecário e novos contratos

Fonte: Banco de Portugal

Relativamente à principal escolha dos portugueses no momento de escolher o indexante agregado ao seu crédito habitação, prende-se principalmente pelo indexante variável. Historicamente a escolha deste indexante traduz-se num valor mensal de prestação mais reduzido, sendo, neste cenário, um cenário favorável no curto prazo, em detrimento de um indexante misto ou até mesmo fixo para toda a maturidade do empréstimo.

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Embora durante um largo período de taxas negativas os mutuários tenham beneficiado de prestações e encargos muito mais reduzidos, esse cenário reverteu-se no cenário atual, em que as taxas de juro do último trimestre de 2022 aproximaram-se dos valores registados no final de 2014.

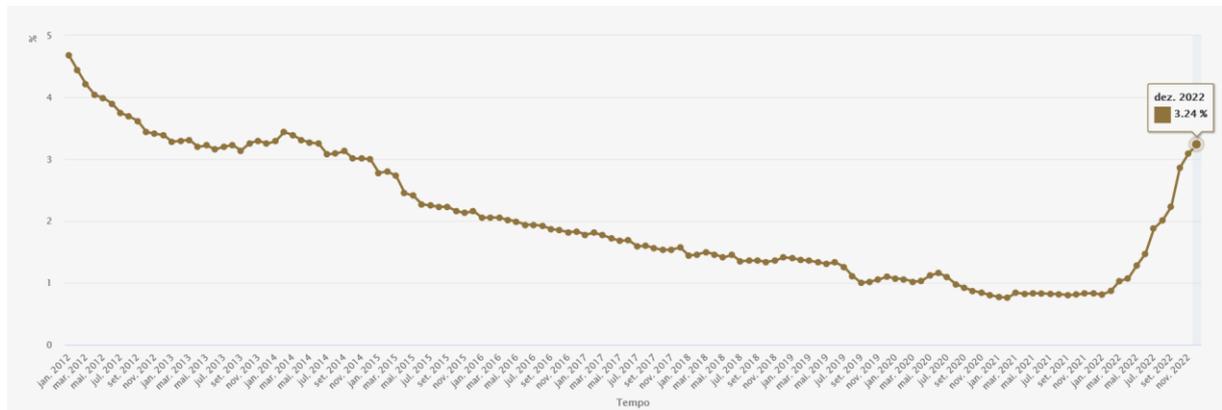


Figura 2.4. Taxa de juro anualizada novos empréstimos habitação

Fonte: Banco de Portugal

A questão científica de partida abordada na presente Dissertação reveste-se da maior importância na medida em que coloca em evidência o enorme esforço que as famílias portuguesas estão a passar para poder continuar a cumprir as suas obrigações creditícias para com as instituições financeiras.

Analisar o impacto das recentes alterações, especificamente neste período, após uma era onde foram aplicadas pela primeira vez na história da União Europeia taxas de juro diretas negativas, é importante na medida em que poderá impactar com a mudança de mentalidade das famílias portuguesas, para que estas possam analisar em consciência, tomar decisões do ponto de vista financeiro familiar e, não apenas analisarem o custo de oportunidade do curto prazo em detrimento da mitigação dos riscos de instabilidade agregado familiar a médio e longo prazo.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

### 3. Enquadramento Teórico e Revisão de Literatura

Os eventos que se sucederam após o colapso do *sub-prime* e à crise financeira geraram particular interesse na análise mercado imobiliário de forma generalizada. Até então, o mercado imobiliário era visto como sólido e seguro, longe de ser considerado a origem das consequências hoje conhecidas, que rapidamente se alastraram dos Estados Unidos ao resto do mundo, originando alterações na economia global com impacto até aos dias de hoje.

Segundo um estudo da Fundação Francisco Manuel dos Santos, “Os preços da habitação em Portugal em termos reais têm vindo a aumentar, após uma evolução relativamente inexpressiva no período compreendido entre a década de 90 e a crise financeira de 2007. Nas últimas décadas, a evolução dos preços da habitação foi muito diferenciada, diminuindo 4% no período 2008-2013 e acelerando mais de 6% entre 2014 e o final de 2020” (Gonçalves et Al, 2022).

Jarocinski e Smets (2008) afirmam que a turbulência financeira em 2008 reacendeu o debate sobre o impacto do mercado imobiliário na economia em geral e sobre como política deve responder à expansão dos preços das casas. Concluíram que os choques de procura têm efeitos significativos sobre a economia agregada dos EUA, mas, em geral, esses choques tiveram apenas um impacto limitado no desempenho da economia americana em termos de crescimento agregado e inflação. Relativamente ao efeito nos preços das casas após uma queda de 1% na taxa do crédito hipotecário, verificam que os mesmos valorizam em 2,0%.

Ao mesmo tempo, a política monetária responde às mudanças nas condições do mercado imobiliário mercado, como verificado durante a crise financeira de 2008, representando também uma dificuldade em estabelecer a causa entre o custo do crédito e os preços da habitação, uma vez que mudanças nas taxas de juros afetam tanto a oferta de crédito quanto a procura por habitação: o crédito mais barato reduz os custos de financiamento e, adicionalmente, aumenta a procura, o que, por sua vez, originará preços mais elevados. (Mayer, 2011)

É importante realçar que desde meados da década de 90, face às medidas de lançamento do euro e das políticas monetárias do BCE, as taxas de inflação têm sido diminutas, rondando o objetivo principal de 2%, sendo que atingiu durante num curto espaço de tempo os 4%, aquando do *sub-prime*.

Apenas recentemente e, pela primeira vez após a constituição da EU, as taxas de inflação registaram aumentos bastante significativos, atingindo 10,7% em outubro de 2022. Este

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

incremento deve-se, sobretudo, à subida acentuada dos preços dos produtos energéticos e alimentares.

Ainda que o motivo seja conhecido e, uma vez que vão surgindo alguns sinais de abrandamento na taxa de inflação e nas taxas de juro de referência, os aumentos generalizados dos últimos 12 meses estão a ter consequências negativas no dia-a-dia dos portugueses, sendo necessário atuar e fazer escolhas para a manutenção do nível de vida conquistado nos últimos anos.

Em condições normais de financiamento e mercados completos, as taxas de juro diretoras compensam o mercado para qualquer nível de procura de crédito. A evolução dos mercados financeiros, influencia as decisões de consumo e investimento das famílias. O serviço da dívida das famílias pode ser obtido através das taxas de crédito e de empréstimo das famílias. A relação é determinada pela taxa de juro interbancária de referência – Euribor a 3 meses - e por um indicador agregado de probabilidade de incumprimento. Num choque adverso, os mercados financeiros impactam negativamente e, torna-se mais difícil e, mais caro, pedir dinheiro emprestado (Neves, 2023).

Consequência do enquadramento macroeconómico atual, é naturalmente o crescimento da parcela de juros dos créditos à habitação de taxa variável, os quais representam cerca de 90% dos contratos de crédito à habitação em vigor.

Mas esta situação é comum a outros estados-membros. Por exemplo, à semelhança de Portugal, os empréstimos no mercado hipotecário na Irlanda são emitidos maioritariamente com recurso a taxa com indexante variável, o que representa cerca de 85% da totalidade de contratos de crédito. A diminuição de rendimentos e o aumento do desemprego deixaram muitos mutuários com dificuldades para assumirem as suas responsabilidades. A taxa de juro do empréstimo entra indiretamente através do pagamento da hipoteca em relação ao seu rendimento (Goggin et Al, 2012).

É de notar que as implicações para os agregados familiares são extremamente preocupantes, considerando que num curto espaço de tempo, e independentemente do indexante associado, o encargo com o empréstimo à habitação pode mesmo até duplicar.

Considerando uma família que contratualizou um empréstimo em março de 2022, spread de 1%, beneficiando de uma TAN mais reduzida de 0,435% face à Euribor 12m à data, no passado mês de março 2023 vê a sua taxa final situar-se em 4,757%. Trata-se de uma variação de mais de 4%, que não acompanha a subida média dos salários verificada em janeiro de 2023.

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Em 2023 as perspetivas de inflação apresentam-se de breve alívio, no entanto, e face aos mais recentes conflitos, poderemos ainda não estar perto de um abrandamento da subida das taxas de juro, sendo que a pressão sobre os particulares deverá manter-se e, agravar-se eventualmente face à utilização de recursos detidos em poupanças para fazer face aos gastos do dia-a-dia.

A problemática agora discutida, é originada face ao longo período de taxas negativas que precedeu a presente situação. Desde 2012 e, com foco na recuperação da economia após o *sub-prime*, foi notória a descida das taxas de juro de referência e, com isso o aumento do número de contratos de crédito bem como dos montantes concedidos. Dados do Banco de Portugal, através dos relatórios de acompanhamento dos mercados de crédito entre 2012 e 2021, mostram o crescimento gradual do financiamento com finalidade à habitação.

Em 2012, numa fase transitória da trajetória de taxas de juro, verificou-se ainda uma redução de 60% face a 2011, tendo sido emitidos cerca de 24 850 novos contratos de crédito habitação, traduzindo-se em 2 mil milhões de euros de financiamento concedido. No entanto e, após 2013 verifica-se uma constante subida dos novos contratos de crédito e dos montantes concedidos, sendo que em 2021 foram realizados 116 640 novos contratos de crédito e financiados mais de 14 mil milhões de euros.

Conforme o Relatório de Acompanhamento dos Mercados Bancários de Crédito de 2021, “Face a 2020, o número de contratos celebrados aumentou 28,7% e o montante de crédito concedido aumentou 36,5%. Em 2020, o mercado de crédito à habitação não tinha sido particularmente afetado pela pandemia de COVID-19, tendo o montante de crédito concedido aumentado ligeiramente, face ao ano anterior. Todavia, os crescimentos verificados em 2021 são os mais acentuados desde 2017.” (Banco de Portugal, 2022: p.11)

A pandemia suscitou elevados níveis de poupança às famílias portuguesas e a necessidade de usufruir de mais tempo em casa. Na recuperação económica pós-Covid, no final de 2020 e principalmente durante 2021, as famílias procuraram melhores condições de vida, através da mudança para casas maiores, com espaços ao ar livre, onde pudessem desfrutar de mais tempo de qualidade, quer seja devido à nova realidade profissional, ou apenas para gerar maiores níveis de conforto, o que levou a que muitos particulares trocassem de casa recorrendo a financiamentos de maior montante, mesmo que, estivessem perto, ou mesmo no limite da sua capacidade financeira.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## 4. Dados e Metodologia

O presente capítulo descreve as metodologias utilizadas para atingir os objetivos propostos.

### 4.1. Dados

Neste estudo foram selecionados dados trimestrais durante o período entre 2012 e 2022, recolhidos do Banco de Portugal *Stat* (BdP *Stat*), obtendo-se no total 44 observações trimestrais para cada série. Período este com relevante importância, uma vez que em 2022 foi interrompida a trajetória descendente das taxas de juro diretas, que se verificava desde 2012 e, simultaneamente o fim de uma era histórica de taxas de juro negativas.

Importa salientar, que a descida das taxas de juro diretas por parte dos bancos centrais após, surgiu como medida para fazer face à crise económica e primeira recessão global desde a II Guerra Mundial, originada pela crise financeira do *sub-prime* 2007-2008, tendo sido o principal motor a crise imobiliária associada ao crédito hipotecário.

A seleção do período de estudo resulta, essencialmente, por se verificar no primeiro trimestre de 2012 o início da trajetória descendente das taxas diretas, até 2022 onde se verifica o ponto de inversão para a conjuntura macroeconómica inflacionária atual.

## 4.2. Séries / Variáveis

As séries temporais analisadas neste estudo e a sua escala de classificação são apresentadas na Tabela 4.1. Todas as variáveis são quantitativas.

Tabela 4.1. Descrição das séries (Variáveis)

Séries	Valores	Classificação	Base de Dados
Rendimento Disponível dos Particulares (a preços correntes) (REND)	M€	quantitativa	bpstat.bportugal.pt/ ID série 12562639
Poupança dos Particulares (a preços correntes) (PP)	M€	quantitativa	bpstat.bportugal.pt/ ID série 12562640
Taxa de Poupança dos Particulares (em % do Rendimento) (SEP)	%	quantitativa	bpstat.bportugal.pt/ ID série 12562641
Taxa de Juro de Novos Empréstimos à Habitação (TAANCH)	%	quantitativa	bpstat.bportugal.pt/ ID série: 12533735
Taxa de Juro do Stock de Empréstimos à Habitação (TAASCH)	%	quantitativa	bpstat.bportugal.pt/ ID série 12519762
Montante de Novos Empréstimos à Habitação (NCH)	M€	quantitativa	bpstat.bportugal.pt/ ID série 12533724
Montante de Novos Empréstimos à Habitação com Taxa Fixa até 1 Ano (NCH1)	M€	quantitativa	bpstat.bportugal.pt/ ID série 12533719
Taxa de Inflação Média (IPC)	%	quantitativa	www.ine.pt ID série: 5739222
Taxa Euribor a 3 Meses (E3M)	%	quantitativa	www.euribor-rates.eu
Taxa Euribor a 6 Meses (E6M)	%	quantitativa	www.euribor-rates.eu
Taxa Euribor a 12 Meses (E12M)	%	quantitativa	www.euribor-rates.eu

Relativamente às séries REND, PP, NCH e NCH1, pelo facto de se encontrarem em milhões de euros, foram logaritimizadas, de modo que os seus coeficientes nos modelos a estimar sejam elasticidades, para melhor interpretação e possam ser comparados aos das séries cujos valores que já são percentagens.

### 4.3. Análise de Dados

A amostra é caracterizada calculando-se para cada uma das séries o mínimo, o máximo, a média, o desvio-padrão, a assimetria e a curtose. São também calculados os valores das correlações lineares de Pearson entre as séries para excluir os pares de variáveis muito relacionadas entre si, evitando problemas de multicolinearidade no modelo, restando 6 séries em estudo: REND, LPP, LNCH, E6M, IPC e TAANCH.

Seguidamente é estudada a estacionaridade (Wooldridge, 2015) destas séries temporais por forma a evitar resultados espúrios na estimação do modelo. Com este objetivo realizaram-se os testes de Dickey-Fuller aumentado (ADF) e o teste de Phillips-Perron (P-P), com as versões Constante e Constante e Tendência. Estes testes implicam a estimação dos modelos:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \theta \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t ; t=3, \dots, 44 \text{ (com constante) ou}$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \theta \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t ; t=3, \dots, 44 \text{ (com constante e tendência)}$$

sendo  $Y_t$  a série em causa,  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ ,  $\varepsilon_t$  o resíduo do modelo, e que têm como hipóteses:

$H_0: \gamma = 1$  (a série possui uma raiz unitária, e é não estacionária, DSP) vs.

$H_1: \gamma < 1$  (série estacionária, TSP).

Sempre que se detetou uma série não estacionária, procedeu-se à sua diferenciação até que essa série fosse estacionária. Como resultado obtiveram-se as séries estacionárias  $\Delta REND_t$ ,  $LPP_t$ ,  $\Delta LNCH_t$ ,  $\Delta^2 E6M_t$ ,  $\Delta^2 IPC_t$ ,  $\Delta^2 TAANCH_t$ ,  $t=1, \dots, 44$ .

Para a deteção do número de *Lags* usaram-se o teste de razão de verosimilhanças modificado sequencial (LR), o erro de previsão final (FPE), o critério de Akaike (AIC), o critério de informação bayesiana de Schwarz (SIC) e o critério de Hannan-Quinn (HQC) e posteriormente o teste de exclusão de *Lags*. Devido a um número reduzido de observações só foi possível a análise até 4 *Lags*.

#### 4.4. Metodologia

O modelo VAR(4):  $R_t = \beta_0 + B_1R_{t-1} + B_2R_{t-2} + B_3R_{t-3} + B_4R_{t-4} + v_t$ ,  $t=1, \dots, 44$ , em que  $\beta_0$  é um vetor de dimensão 6,  $B_i$  são matrizes  $6 \times 6$ ,  $i=1, \dots, 4$  e  $v_t$  o ruído branco, foi estimado para o vetor das 6 séries temporais  $R_t = (\Delta\text{REND}_t, \text{LPP}_t, \Delta\text{LNCH}_t, \Delta^2\text{E6M}_t, \Delta^2\text{IPC}_t, \Delta^2\text{TAANCH}_t)$ ,  $t=1, \dots, 44$ . As condições de normalidade dos erros foram verificadas pelo teste Jarque-Bera, a homocedasticidade pelo teste de Breusch-Pagan e a autocorrelação de 1ª ordem pelo teste de Durbin-Watson. Foi também usado o teste de causalidade à Granger, que permitiu determinar as relações de causalidade entre as séries em estudo. (Wooldridge, 2015)

Finalmente procedeu-se à análise das funções impulso-resposta, para permitir visualizar o comportamento das séries ao longo do tempo sob o efeito de um choque instantâneo de um desvio-padrão (técnica de Cholesky), à decomposição da variância, para perceber a contribuição, em percentagem, de cada série exógena na variabilidade da série endógena e à qualidade de previsão do modelo, por forma a avaliar a qualidade de previsões futuras.

Todos os testes foram conduzidos a um nível de significância de 1%, 5% e 10%.

O tratamento econométrico dos dados foi realizado recorrendo ao software EViews®12.

## 5. Resultados Empíricos

### 5.1. Caracterização da Amostra

A amostra é constituída por observações relativas a 44 trimestres, registados entre os anos de 2012 a 2022. Foram observados os valores das séries descritas na Tabela 3.1, sendo logaritmizadas as séries REND (LREND), PP (LPP), NCH (LNCH) e NCH1 (LNCH1). Foi realizada uma análise descritiva, indicando o mínimo, o máximo, a média, o desvio-padrão, a assimetria e a curtose, cujos resultados figuram na Tabela 5.1.

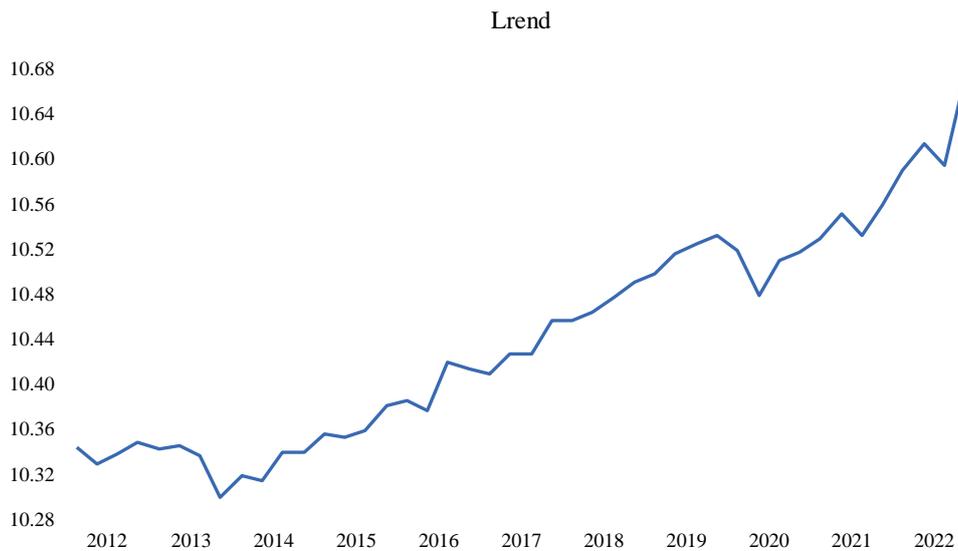
Tabela 5.1. Análise Descritiva das Séries

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio- Padrão	Assimetria	Curtose
LREND	44	10,30	10,67	10,4409	0,0959	0,391	-0,839
LPP	44	6,77	8,84	7,8665	0,3459	-0,044	2,571
SEP	44	2,20	19,50	7,9159	2,9171	1,708	5,471
LNCH	44	4,94	7,43	6,3216	0,7887	-0,449	-1,255
LNCH1	44	4,84	6,98	6,0150	0,6486	-0,258	-1,134
IPC	44	-,30	7,80	1,2386	1,6501	2,281	5,957
E3M	44	-,0057	,0213	-,000748	0,0051	2,360	7,518
E6M	44	-,0055	,0269	,000448	0,0062	2,455	7,664
E12M	44	-,0050	,0329	,002157	0,0076	2,382	6,939
TAANCH	44	,80	4,21	2,0477	0,9941	0,492	-1,045
TAASCH	44	,83	2,53	1,2832	0,3637	1,803	3,622

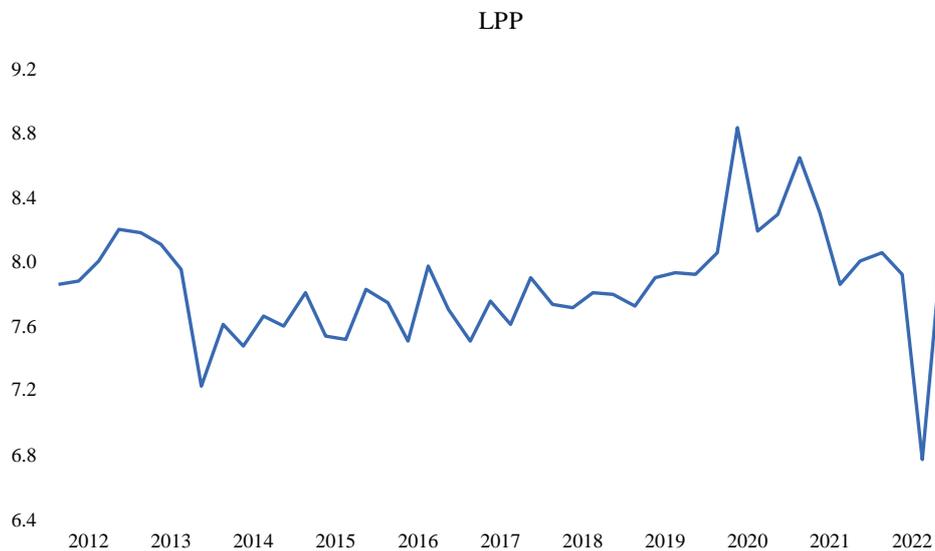
As variáveis IPC, SEP, E3M, E6M e E12M apresentam valores de assimetria e curtose muito elevados em comparação com a distribuição normal.

Analisando agora a evolução das séries em estudo pelas Figuras 5.1 a 5.7.

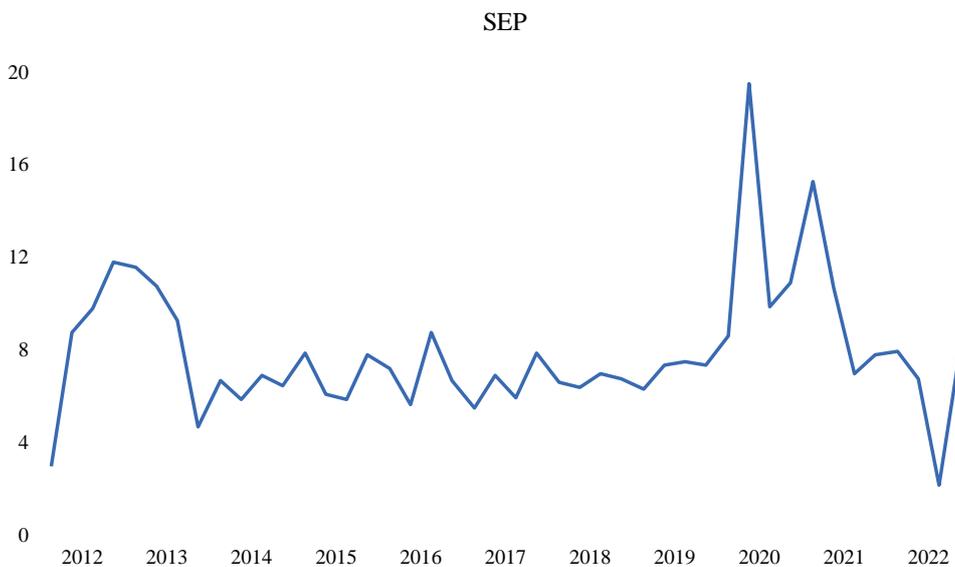
## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas



*Figura 5.1. Evolução de LREND entre 2012 e 2022*



*Figura 5.2. Evolução de LPP entre 2012 e 2022*



*Figura 5.3. Evolução de SEP entre 2012 e 2022*

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

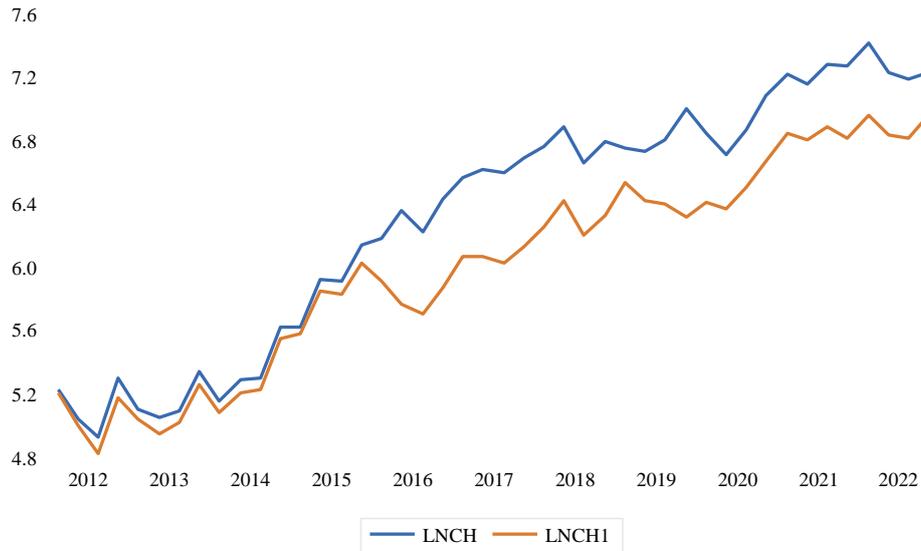


Figura 5.4. Evolução de LNCH e LNCH1 entre 2012 e 2022

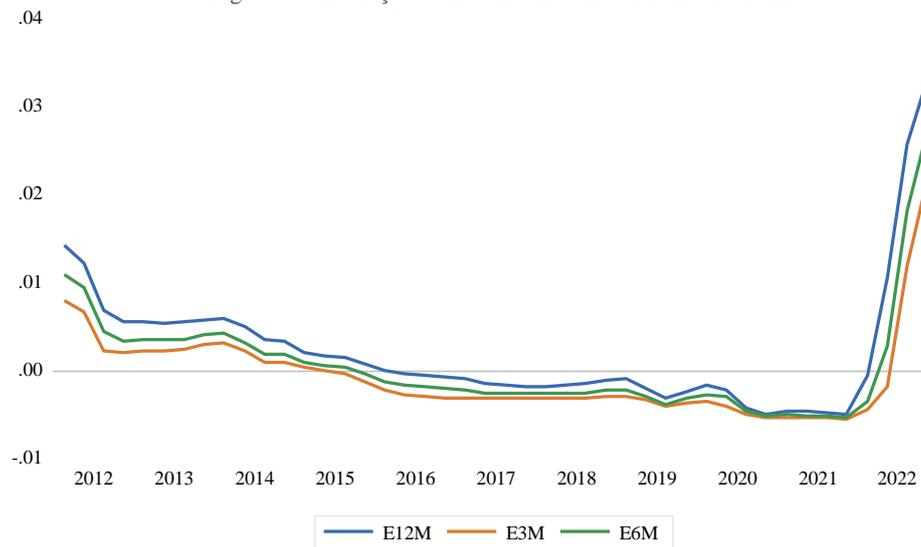


Figura 5.5. Evolução de E3M, E6M e E12M entre 2012 e 2022

### IPC

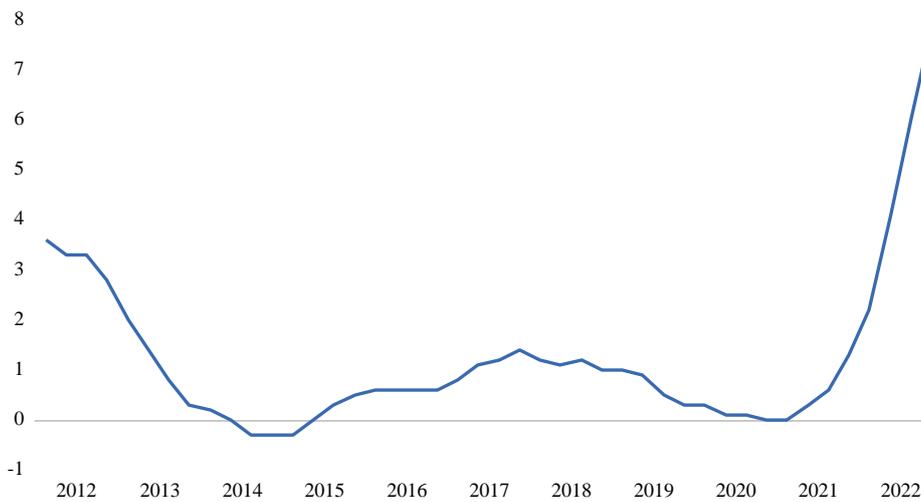


Figura 5.6. Evolução de IPC entre 2012 e 2022

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

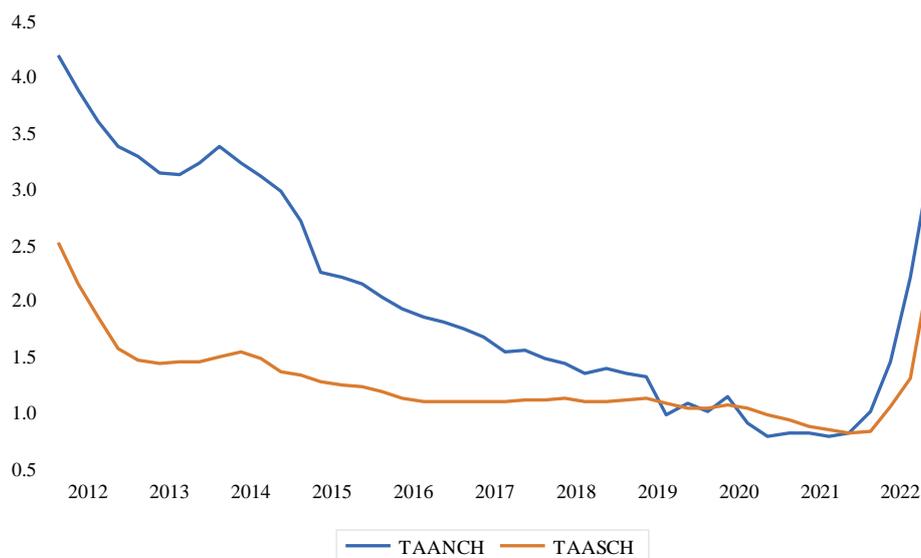


Figura 5.7. Evolução de TAANCH e TAASCH entre 2012 e 2022

Pela análise gráfica (Figuras 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4) as séries LREND, LPP, SEP, LNCH e LNCH1 aparentam ter um comportamento determinístico, apresentam um comportamento estável ao longo do tempo, com algumas quebras estruturais em alguns anos, mas mantendo o processo de crescimento, pelo que se poderá ter um processo de tendência determinística. Quando se remover a tendência determinística, a série passará a ser estacionária.

Relativamente às séries E3M, E6M, E12M, IPC, TAANCH e TAANCH1 (Figuras 5.5, 5.6 e 5.7) o seu comportamento não aparenta ser estacionário. A taxa de inflação e as taxas Euribor, bem como as taxas de juro de novos empréstimos à habitação registaram um decréscimo ao longo dos anos até finais de 2021, havendo aumentos muito pronunciados durante o ano de 2022.

### 5.2. Análise de Correlação

A correlação entre as séries sob estudo foi analisada, de modo a detetar correlações elevadas entre estas, o que resultaria em problemas de multicolinearidade nos modelos a estimar. Foi usado o coeficiente de correlação linear de Pearson (na 1ª linha) e o respetivo valor-p (na 2ª linha), cujos resultados se podem observar na Tabela 5.2.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Tabela 5.2. Análise de Correção entre séries

	LREND	LPP	SEP	LNCH	LNCH1	E3M	E6M	E12M	IPC	TAANCH
LPP	0,2729	1,0000								
	0,0731	-----								
SEP	0,0932	<b>0,8875</b>	1,0000							
	0,5475	<b>0,0000</b>	-----							
LNCH	0,9151	0,1748	0,0309	1,0000						
	0,0000	0,2564	0,8421	-----						
LNCH1	0,9089	0,1924	0,0478	<b>0,9815</b>	1,0000					
	0,0000	0,2109	0,7581	<b>0,0000</b>	-----					
E3M	-0,0325	-0,2739	-0,2477	-0,3751	-0,3045	1,0000				
	0,8170	0,0720	0,1051	0,0121	0,0444	-----				
E6M	-0,0404	-0,2792	-0,2557	-0,3104	-0,2421	<b>0,9917</b>	1,0000			
	0,7946	0,0665	0,0939	0,0403	0,1134	<b>0,0000</b>	-----			
E12M	0,0232	-0,2895	-0,2726	-0,2546	-0,1878	<b>0,9663</b>	<b>0,9904</b>	1,0000		
	0,8810	0,0566	0,0734	0,0954	0,2222	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	-----		
IPC	0,3642	-0,0894	-0,1830	0,0921	0,1256	0,7456	0,8024	0,8424	1,0000	
	0,0151	0,5637	0,2344	0,5519	0,4151	0,0000	0,0000	0,0000	-----	
TAANCH	-0,7050	-0,2715	-0,1866	-0,8802	-0,8382	0,7410	0,6971	0,6536	0,3291	1,0000
	0,0000	0,0746	0,2252	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0292	-----
TAASCH	-0,4140	-0,1081	-0,1634	-0,6428	-0,5893	0,8408	0,8092	0,7613	0,5486	<b>0,8800</b>
	0,0052	0,4847	0,2894	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	<b>0,0000</b>

As séries LPP e SEP estão significativamente relacionadas entre si, sendo que uma é a poupança dos particulares e outra a taxa de poupança dos particulares em % do PIB. Todas as taxas Euribor estão significativamente relacionadas entre si (o que era expectável). Também as taxas de juro de novos empréstimos à habitação (TAANCH) e as taxas de juro do stock de empréstimos à habitação (TAASCH) se encontram relacionadas. Correlações acima de 0,8, em valor absoluto, causam eventuais problemas de multicolinearidade, assim, nos modelos a estimar serão apenas incluídas as variáveis LREND, LPP, LNCH, E6M, IPC e TAANCH.

### 5.3. Análise de Estacionaridade

A estacionaridade das séries temporais é uma característica fundamental para assegurar o padrão de comportamento ao longo do tempo, garantir que os modelos a estimar não tenham resultados espúrios, e, desse modo certificar as propriedades estatísticas dos estimadores envolvidos nos modelos. Os testes de raízes unitárias permitem testar o número de diferenciações necessárias para tornar uma série estacionária, sendo recomendável dispor de uma amostra de pelo menos 45 observações. Realizaram-se os testes Dickey Fuller aumentado (ADF) e Phillips-Perron (P-P), com as versões Constante e Constante e Tendência. Estes testes permitem determinar com que tipo de séries estamos a trabalhar: TSP - (*Trend stationary process*) - Estacionária variando em torno duma tendência, ou, DSP - (*Difference stationary process*) - Não estacionária, mas que se pode transformar em estacionária em primeiras diferenças.

#### 5.3.1. Teste de Dickey-Fuller aumentado (ADF)

O teste de raiz unitária de Dickey-Fuller, para testar a estacionaridade de uma série,  $Y_t$ , pressupõe a estimação do modelo:

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \theta \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t ; t=3, \dots, 44 \text{ (com constante) ou}$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \theta \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t ; t=3, \dots, 44 \text{ (com constante e tendência)}$$

sendo  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ , e  $\varepsilon_t$  o resíduo do modelo, e tem como hipóteses:

$H_0: \gamma = 1$  (a série possui uma raiz unitária, e é não estacionária, DSP) vs.

$H_1: \gamma < 1$  (série estacionária, TSP)

#### 5.3.2. Teste de Phillips-Perron (P-P)

O teste de raiz unitária de Phillips-Perron, também é utilizado para testar a estacionaridade de uma série. O modelo a estimar e as hipóteses são idênticas às do teste ADF, mas a diferença reside numa correção do coeficiente  $\gamma$ .

#### 5.3.2. Avaliação da Estacionaridade das Séries em estudo

Foram aplicados os testes acima descritos ao conjunto de séries temporais em estudo e os resultados figuram na Tabela 5.3.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Tabela 5.3. Análise Estacionaridade das Séries

Séries			ADF		PP		Conclusão
			Intercept	Trend +Intercept	Intercept	Trend +Intercept	
LREND	Level	Estatística de teste	1,4892	-2,3179	1,5954	-2,0361	DSP Série não estacionária
		Valor p	0,9990	0,4157	0,9993	0,5655	
		Decisão	Não rejeitar H <sub>0</sub> : DSP				
	Δ	Estatística de teste	-7,5364	-8,0195	-7,5353	-8,0195	TSP Série estacionária
		Valor p	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
		Decisão	Rejeitar H <sub>0</sub> : TSP				
LPP	Level	Estatística de teste	-4,2700	-4,4108	-4,3495	-4,4671	TSP Série estacionária
		Valor p	0,0015	0,0055	0,0012	0,0048	
		Decisão	Rejeitar H <sub>0</sub> : TSP				
IPC	Level	Estatística de teste	-1,0189	-0,4721	-0,7138	0,3944	DSP Série não estacionária
		Valor p	0,7379	0,9811	0,8324	0,9986	
		Decisão	Não rejeitar H <sub>0</sub> : DSP				
	Δ	Estatística de teste	0,011213	-1,02958	0,0256	-1,1046	DSP Série não estacionária
		Valor p	0,9543	0,9287	0,9556	0,9162	
		Decisão	Não rejeitar H <sub>0</sub> : DSP				
	Δ <sup>2</sup>	Estatística de teste	-6,6837	-7,1459	-6,6798	-7,1224	TSP Série estacionária
		Valor p	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
		Decisão	Rejeitar H <sub>0</sub> : TSP				
E6M	Level	Estatística de teste	-1,7875	-0,4122	-0,9967	3,3019	DSP Série não estacionária
		Valor p	0,3814	0,9839	0,7461	1,0000	
		Decisão	Não rejeitar H <sub>0</sub> : DSP				
	Δ	Estatística de teste	-1,6116	-2,5137	-1,6366	-2,3795	DSP Série não estacionária
		Valor p	0,4679	0,3203	0,4554	0,3844	
		Decisão	Não rejeitar H <sub>0</sub> : DSP				
	Δ <sup>2</sup>	Estatística de teste	-6,7051	-6,5699	-6,6954	-6,5285	TSP Série estacionária
		Valor p	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
		Decisão	Rejeitar H <sub>0</sub> : TSP				
LNCH	Level	Estatística de teste	-1,1431	-2,1304	-0,7318	-1,9704	DSP Série não estacionária
		Valor p	0,6897	0,5148	0,8277	0,6005	
		Decisão	Não rejeitar H <sub>0</sub> : DSP	Rejeitar H <sub>0</sub> : TSP	Rejeitar H <sub>0</sub> : TSP	Rejeitar H <sub>0</sub> : TSP	
	Δ	Estatística de teste	-2,1197	-8,8208	-8,9477	-9,0551	TSP Série estacionária
		Valor p	0,2383	0,0000	0,0000	0,0000	
		Decisão	Rejeitar H <sub>0</sub> : TSP				
TAANCH	Level	Estatística de teste	-0,6356	4,9191	-1,9362	3,3038	DSP Série não estacionária
		Valor p	0,8513	1,0000	0,3132	1,0000	
		Decisão	Não rejeitar H <sub>0</sub> : DSP				
	Δ	Estatística de teste	0,8233	-1,2347	0,0532	-1,1502	DSP Série não estacionária
		Valor p	0,9933	0,8900	0,9581	0,9077	
		Decisão	Não rejeitar H <sub>0</sub> : DSP				
	Δ <sup>2</sup>	Estatística de teste	-8,0014	-8,2679	-7,9750	-8,2139	TSP Série estacionária
		Valor p	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
		Decisão	Rejeitar H <sub>0</sub> : TSP				

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

A série LREND não é estacionária, pelo que se calculou a primeira diferença  $\Delta LREND_t = REND_t - REND_{t-1}$ ,  $t=2, \dots, 44$ , para eliminar a tendência linear e de novo foi sujeita aos testes de raiz unitária ADF e P-P, obtendo-se com este processo uma série estacionária em tendência (Anexos A e B), como se pode observar na Figura 5.8. O mesmo acontece com a série LNCH que só é estacionária na primeira diferença (Anexos J e K), como se pode observar na Figura 5.11.

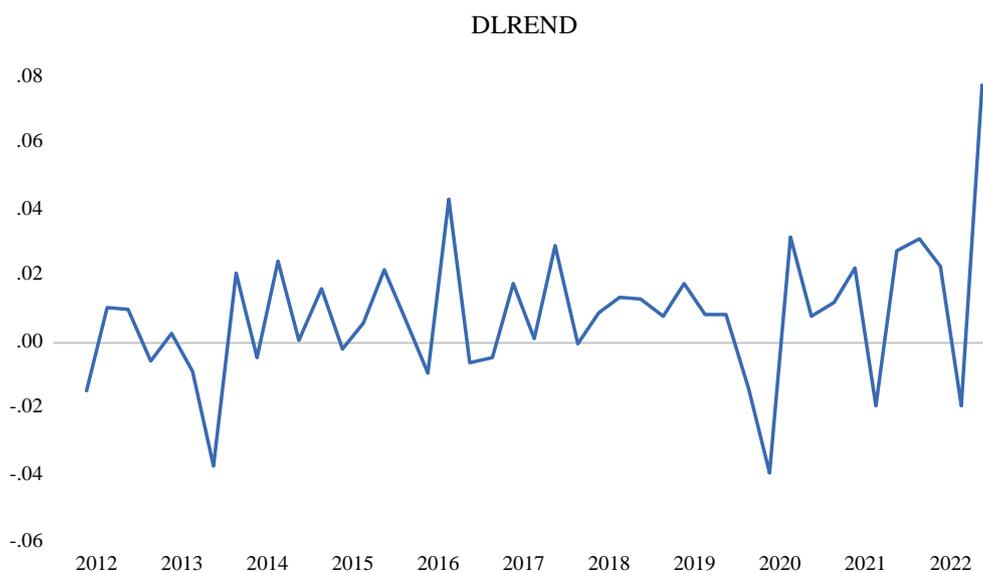


Figura 5.8. Evolução da série  $\Delta LREND$  entre 2012 e 2022

A série LPP já é uma série estacionária (Anexo C). A série IPC só é estacionária na segunda diferença, isto é  $\Delta^2 IPC_t = \Delta IPC_t - \Delta IPC_{t-1}$ ,  $t=3, \dots, 44$ , e com esta diferenciação elimina-se qualquer tendência quadrática ou não linear (Anexos D, E e F), como se observa na Figura 5.9. O mesmo acontecendo com a série E6M (Anexos G, H e I), e com a série TAANCH (Anexos L, M e N), que necessitaram da segunda diferenciação para serem estacionárias, como se verifica nas Figuras 5.10 e 5.12. Assim, para as futuras análises serão consideradas as séries  $\Delta LREND$ , LPP,  $\Delta LNCH$ ,  $\Delta^2 E6M$ ,  $\Delta^2 IPC$  e  $\Delta^2 TAANCH$ , uma vez que se trata de séries estacionárias.

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

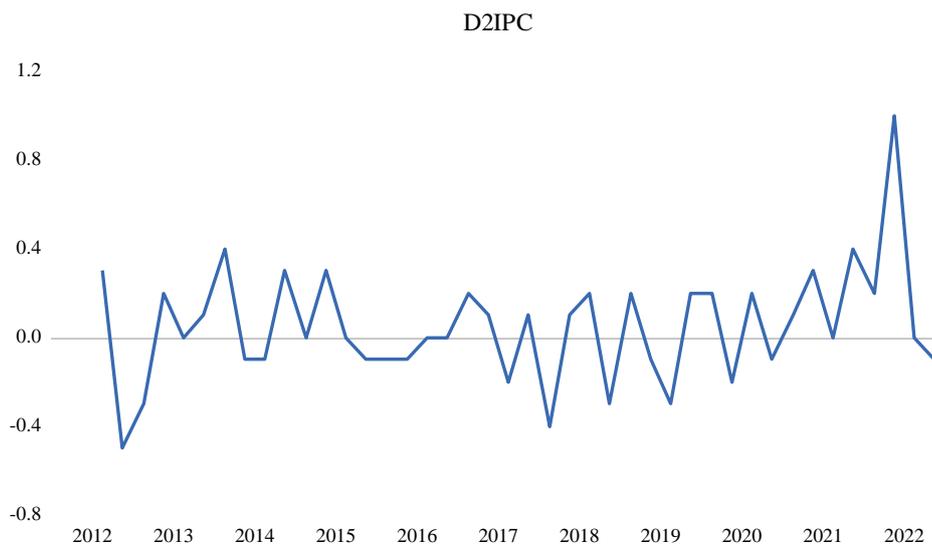


Figura 5.9. Evolução da série  $\Delta^2 IPC$  entre 2012 e 2022

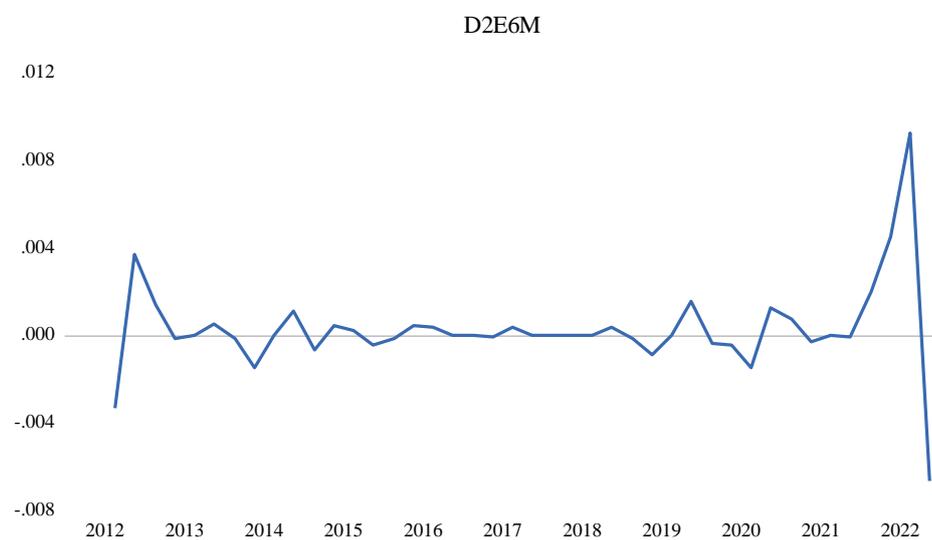


Figura 5.10 Evolução da série  $\Delta^2 E6M$  entre 2012 e 2022

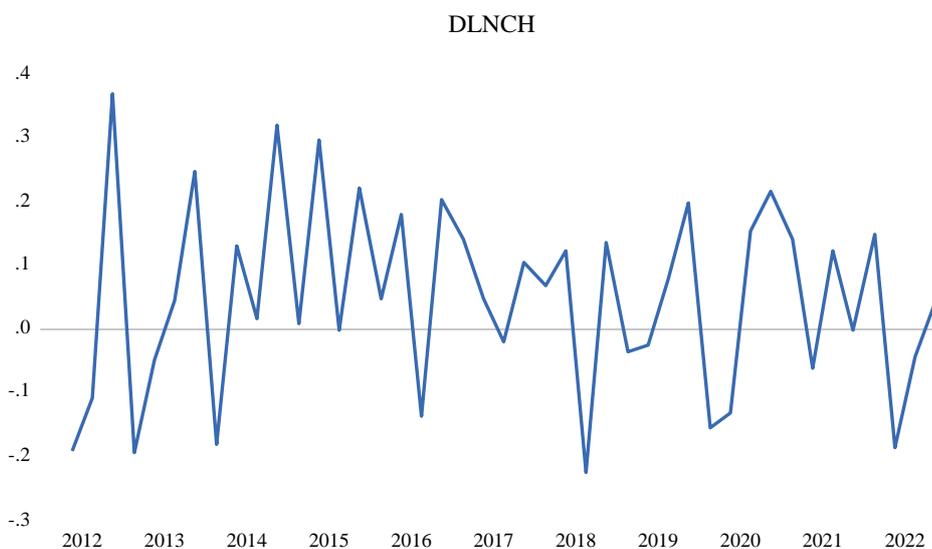


Figura 5.11 Evolução da série  $\Delta LNCH$  entre 2012 e 2022

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

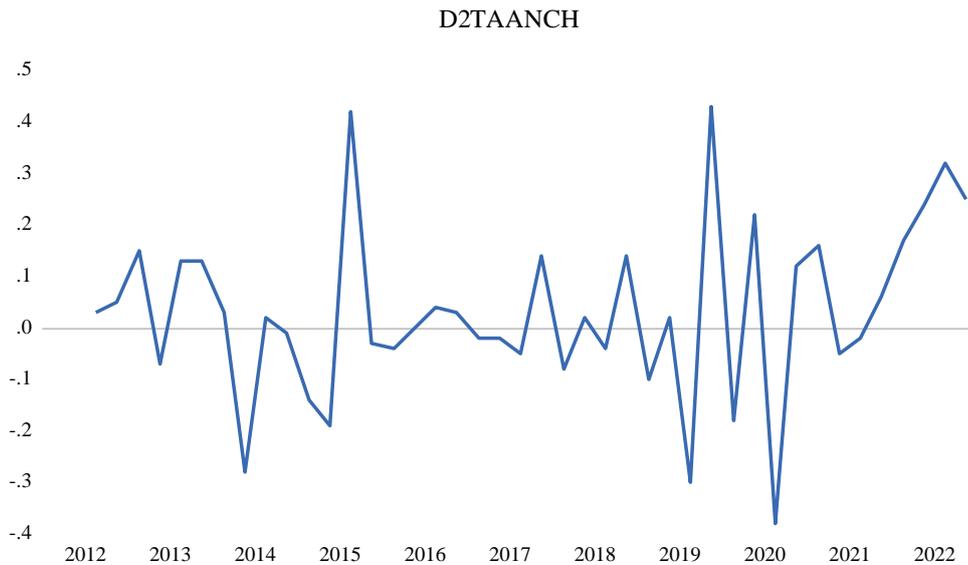


Figura 5.12 Evolução da série  $\Delta^2$ TAANCH entre 2012 e 2022

### 5.4. Deteção do número de *Lags*

Pela análise da representação gráfica conjunta das séries em estudo (Figura 5.13), estas aparentam ter uma evolução idêntica no tempo, embora não seja nítido que em todos os períodos considerados a evolução seja no mesmo sentido.

Uma vez que as séries em estudo já são estacionárias, é possível prosseguir com a identificação do número de *Lags* a usar no modelo. Face ao número de observações,  $N = 44$ , será possível analisar com a utilização de, no máximo, 4 *Lags*.

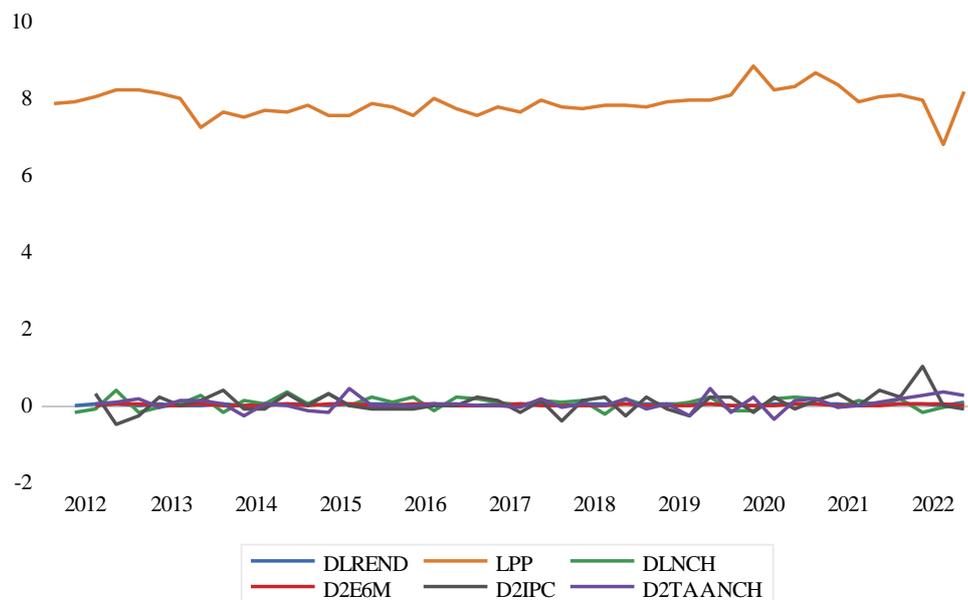


Figura 5.13. Evolução das séries em estudo entre 2012 e 2022

#### 5.4.1. Critérios de deteção do número de *Lags*

Existem vários critérios para a escolha do número de *Lags*, nomeadamente o teste de razão de verosimilhanças modificado sequencial (LR), o erro de previsão final (FPE), o critério de Akaike (AIC), o critério de informação bayesiana de Schwarz (SC) e o critério de Hannan-Quinn (HQ). Os resultados destes critérios figuram na Tabela 5.4 e no Anexo O.

O teste de razão de verosimilhanças modificado sequencial (LR) é um teste que permite detetar mudanças estruturais (pontos de quebra) em séries temporais e determina a existência de mudanças significativas nas propriedades estatísticas dos dados ao longo do tempo. A hipótese nula é de não existência de mudanças estruturais nos dados, que seguem um processo estacionário não havendo pontos de quebra, e como alternativa a existência de pelo menos um ponto de quebra e, portanto, as propriedades estatísticas da série alteram-se em algum momento do tempo. Com este critério a escolha recai sobre 4 *Lags*.

O erro de previsão final (FPE) é um critério estatístico que permite a seleção de modelos, e que avalia a precisão das previsões baseadas nesse modelo. É usado para escolher o número apropriado de *Lags* e baseia-se no erro médio quadrático das previsões do modelo nas observações passadas. Quanto menor o seu valor, melhor é o ajustamento, sendo neste caso 4 *Lags*.

Tanto o critério de Akaike (AIC), como o critério de informação bayesiana de Schwarz (SC) e o critério de Hannan-Quinn (HQ) são critérios de seleção de modelos, que avaliam a qualidade do ajustamento do modelo aos dados observados, levando em consideração a quantidade de informação traduzida por este. Determinam um compromisso entre a qualidade do ajustamento e a complexidade, penalizando modelos com grande número de parâmetros. Contrariamente a AIC, os critérios SC e HQ levam em consideração a dimensão da amostra. O critério HQ penaliza modelos mais complexos de forma mais moderada que o SC mas mais forte do que o AIC, e parece ser o critério mais equilibrado entre a qualidade do ajustamento e a complexidade. Em todos os critérios quanto menor o seu valor, melhor é o modelo a ajustar. Exceto o critério SC, tanto AIC como HQ apontam no sentido da utilização de 4 *Lags*.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Tabela 5.4. Resultados dos critérios de ajustamento do n.º de Lags

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	307.9394	NA	5.05e-15	-15.89155	-15.63298*	-15.79955
1	361.4796	87.35517	2.06e-15	-16.81472	-15.00475	-16.17075
2	386.1781	32.49804	4.32e-15	-16.21990	-12.85854	-15.02396
3	425.5509	39.37271	5.51e-15	-16.39741	-11.48465	-14.64949
4	512.7782	59.68186*	9.92e-16*	-19.09359*	-12.62943	-16.79369*

\*indica o número de Lags escolhido pelo critério

#### 5.4.2. Testes de Exclusão de Lags

O teste de exclusão de Lags é usado para verificar se a inclusão de Lags no modelo é estatisticamente significativa. Esta abordagem ajuda a simplificar o modelo evitando a inclusão desnecessária de Lags não significativas.

O teste de Qui-Quadrado de Wald é um destes procedimentos e consiste em ajustar um modelo com 4 Lags, tal como indicado pelos critérios acima descritos, considerado como o modelo não restrito e posteriormente estimar sucessivamente modelos retirando Lags, por forma a comparar o modelo inicial com os modelos restritos seguintes.

A hipótese nula é de que o Lag em questão não é significativo e, portanto, pode ser excluída, contra a alternativa de que o Lag é significativo, e, logo, deve ser incluída no modelo.

Tabela 5.5. Resultados do teste de exclusão de Lags

Teste de Wald de exclusão de Lags (df=36)				
Observações	41	40	39	38
Número de Lags incluídas				
	1 Lag (joint)	2 Lags (joint)	3 Lags (joint)	4 Lags (joint)
Lag 1	144,9032 (0.0000)	96,6986 (0.0000)	101,5746 (0,0000)	187,1727 (0.0000)
Lag 2		38,8589 (0.3422)	41,6122 (0.2396)	99,5195 (0.0000)
Lag 3			57,3864 (0.0132)	93,7607 (0.0000)
Lag 4				145,7098 (0.0000)

Foram estimados modelos com a introdução de 1, 2, 3 e 4 Lags, cujos resultados se apresentam na Tabela 5.5. À luz dos resultados obtidos considerou-se a inclusão de 4 Lags.

## 5.5. Modelo VAR

O modelo VAR estimado é um modelo em variações relativas, dado que as séries poupança dos particulares (PP) e Montante de Novos Empréstimos à Habitação (NCH) foram logaritimizadas, sendo as restantes séries já medidas em percentagem. Escolheu-se o modelo VAR (Modelo Vetorial Autorregressivo) com 4 *Lags* e constante (Anexo P).

Este tipo de modelos são essencialmente sistemas de equações simultâneas que capturam relações de interdependência entre um conjunto de variáveis, e que permitem a análise dos impactos de choques estocásticos (perturbações aleatórias, por ex: eventos naturais, guerras...) sobre as variáveis do sistema.

Dispõe-se do vetor  $R_t$  constituído pelas 6 séries temporais  $R_t = (\Delta\text{REND}_t, \text{LPP}_t, \Delta\text{LNCH}_t, \Delta^2\text{E6M}_t, \Delta^2\text{IPC}_t, \Delta^2\text{TAANCH}_t)$ ,  $t=3, \dots, 44$  e pretende-se estimar o modelo VAR(4):

$$R_t = \beta_0 + B_1 R_{t-1} + B_2 R_{t-2} + B_3 R_{t-3} + B_4 R_{t-4} + v_t, t=3, \dots, 44$$

Em que  $\beta_0$  é um vetor de dimensão 6,  $B_i$  são matrizes  $6 \times 6$ ,  $i=1, \dots, 4$  e  $v_t$  o ruído branco. Os resultados da estimação do modelo são apresentados na Tabela 5.6. e na Tabela 5.7. e, no Anexo P.

Pelos resultados obtidos verifica-se que:

- O rendimento disponível dos particulares ( $\Delta\text{REND}$ ) num trimestre depende inversamente (-) apenas da taxa de inflação média ( $\Delta^2\text{IPC}$ ) do trimestre anterior.
- A poupança dos particulares em percentagem (LPP) num trimestre depende inversamente (-) do rendimento disponível no trimestre anterior ( $\Delta\text{REND}$ ), diretamente (+) da poupança adquirida nos três trimestres anteriores (LPP) e inversamente (-) da taxa de inflação média no trimestre anterior e no trimestre homólogo ( $\Delta^2\text{IPC}$ ).
- O montante de novos empréstimos à habitação ( $\Delta\text{LNCH}$ ) depende inversamente (-) das taxas de juro praticadas no trimestre anterior e no semestre anterior ( $\text{D2TAANCH}$ ).
- A taxa de juro de novos empréstimos à habitação praticada pela instituição de crédito num determinado trimestre ( $\text{D2TAANCH}$ ), depende diretamente (+) do rendimento disponível dos particulares ( $\text{DLREND}$ ) no semestre anterior e da taxa Euribor do trimestre anterior e de três trimestres anteriores ( $\text{D2E6M}$ ).

Contudo é agora necessário fazer os testes de causalidade à Granger para verificar de facto há relação de causalidade entre as variáveis.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Tabela 5.6. Resultados da estimação do modelo VAR(4)

Variável Dependente						
Variáveis independentes	$\Delta$ REND	LPP	$\Delta$ LNCH	$\Delta^2$ IPC	$\Delta^2$ E6M	$\Delta^2$ TAANCH
$\Delta$ REND (-1)	-0,3737 (0,1264)	<b>-9,1643</b> <b>(0,0335)</b>	0,4376 (0,7979)	-0,7914 (0,8289)	<b>0,0559</b> <b>(0,0151)</b>	0,8924 (0,5819)
$\Delta$ REND (-2)	-0,1142 (0,6734)	-3,3496 (0,4664)	-2,3574 (0,2456)	-2,4218 (0,5700)	<b>0,0541</b> <b>(0,0358)</b>	<b>3,4414</b> <b>(0,0825)</b>
$\Delta$ REND (-3)	0,3320 (0,2494)	-0,3699 (0,9377)	-0,4939 (0,2456)	4,1435 (0,3549)	0,0023 (0,9242)	-2,5526 (0,2025)
$\Delta$ REND (-4)	0,2624 (0,3458)	4,3232 (0,3562)	-2,2837 (0,8102)	-0,1353 (0,9748)	-0,0043 (0,8586)	1,4923 (0,4349)
LPP(-1)	-0,0071 (0,6939)	0,4403 (0,1635)	0,0827 (0,2655)	-0,1535 (0,5895)	0,0013 (0,4323)	-0,0360 (0,7727)
LPP(-2)	-0,0110 (0,5778)	-0,1591 (0,6310)	-0,0504 (0,7254)	0,2567 (0,4092)	0,0018 (0,3085)	0,0509 (0,6605)
LPP(-3)	0,0057 (0,7561)	<b>0,6484</b> <b>(0,0515)</b>	-0,0455 (0,7343)	-0,7494 (0,2393)	-0,0016 (0,3284)	0,0557 (0,6605)
LPP(-4)	0,0220 (0,2328)	-0,0675 (0,8237)	0,0464 (0,7244)	0,5111 (0,3668)	-0,0019 (0,2489)	0,0231 (0,8526)
$\Delta$ LNCH(-1)	0,0153 (0,7075)	-0,0787 (0,9084)	-0,1385 (0,6424)	0,8751 (0,1847)	0,0002 (0,9545)	-0,0426 (0,8792)
$\Delta$ LNCH(-2)	-0,0323 (0,4202)	-0,5501 (0,4157)	-0,0081 (0,9778)	0,0782 (0,8999)	0,0036 (0,3121)	0,4611 (0,1092)
$\Delta$ LNCH(-3)	-0,0039 (0,9208)	-0,2349 (0,7247)	-0,0598 (0,8362)	-0,7494 (0,2393)	-0,0027 (0,4450)	-0,0330 (0,9038)
$\Delta$ LNCH(-4)	0,0153 (0,6684)	0,06380 (0,9151)	0,3769 (0,1633)	0,5111 (0,3668)	-0,0014 (0,6553)	0,3152 (0,2130)
$\Delta^2$ IPC(-1)	<b>-0,0294</b> <b>(0,0860)</b>	<b>-0,6930</b> <b>(0,0221)</b>	-0,1442 (0,2349)	0,1660 (0,5154)	<b>0,0060</b> <b>(0,0008)</b>	0,1032 (0,3623)
$\Delta^2$ IPC(-2)	0,0218 (0,2992)	0,0688 (0,8425)	0,0669 (0,6574)	0,4581 (0,1706)	<b>0,0035</b> <b>(0,0662)</b>	-0,0406 (0,7747)
$\Delta^2$ IPC(-3)	0,0373 (0,1356)	0,1392 (0,7302)	-0,0763 (0,6639)	-0,1516 (0,6869)	0,0006 (0,7689)	0,1155 (0,4882)
$\Delta^2$ IPC(-4)	0,0313 (0,1352)	<b>0,6416</b> <b>(0,0744)</b>	0,2048 (0,1774)	-0,5052 (0,1247)	<b>-0,0041</b> <b>(0,0330)</b>	-0,2156 (0,1357)
$\Delta^2$ E6M(-1)	0,7624 (0,8830)	10,8421 (0,9011)	28,0900 (0,4632)	64,6695 (0,4315)	-0,2865 (0,5294)	<b>77,5937</b> <b>(0,0454)</b>
$\Delta^2$ E6M(-2)	-1,2703 (0,8967)	81,5549 (0,6225)	8,4538 (0,9060)	<b>-301,6625</b> <b>(0,0664)</b>	<b>-1,6482</b> <b>(0,0709)</b>	-81,8938 (0,2385)
$\Delta^2$ E6M(-3)	-8,7407 (0,2149)	-176,2589 (0,1427)	47,4164 (0,3514)	2,2189 (0,9835)	0,4967 (0,4116)	<b>111,5841</b> <b>(0,0315)</b>
$\Delta^2$ E6M(-4)	-9,6189 (0,2192)	-104,8252 (0,4188)	46,1613 (0,4125)	<b>-241,6001</b> <b>(0,0507)</b>	-0,6933 (0,3060)	-28,3883 (0,5905)

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Tabela 5.7. Resultados da estimação do modelo VAR(4) - Continuação

Variável Dependente						
Variáveis independentes	$\Delta$ LREND	LPP	$\Delta$ LNCH	$\Delta^2$ IPC	$\Delta^2$ E6M	$\Delta^2$ TAANCH
$\Delta^2$ TAANCH(-1)	-0,0010 (0,9796)	-0,5839 (0,3706)	<b>-0,4834</b> <b>(0,0894)</b>	0,6703 (0,2733)	<b>0,0069</b> <b>(0,0537)</b>	-0,2557 (0,3397)
$\Delta^2$ TAANCH(-2)	-0,0162 80,6431)	-0,2823 (0,6315)	<b>-0,3769</b> <b>(0,0954)</b>	0,3851 (0,4844)	<b>0,0057</b> <b>(0,0762)</b>	-0,0596 (0,8040)
$\Delta^2$ TAANCH(-3)	0,0326 (0,3849)	-0,5933 (0,3485)	-0,3835 (0,1714)	0,2388 80,6810)	0,0042 (0,2064)	-0,4105 (0,1246)
$\Delta^2$ TAANCH(-4)	0,0537 (0,2335)	0,1046 (0,8874)	-0,4033 (0,2221)	0,2074 (0,7632)	<b>0,0081</b> <b>(0,0513)</b>	0,4355 (0,1660)
Constante	-0,0680 (0,4945)	1,6298 (0,4646)	-0,1752 (0,8084)	-1,7422 (0,2715)	0,0024 (0,7834)	
R2	0,7910	0,7895	0,7250	0,6135	0,8350	0,8553
R2 ajustado	0,4052	0,4010	0,2174	-0,1001	0,5305	0,5882
F-Statistic	2,0502 (0,0896)	2,0320 (0,0923)	1,4283 (0,2549)	0,8598 (0,6394)	2,7418 (0,0310)	3,2021 (0,0164)
AIC	-5,1210	0,5278	-1,1403	0,3846	-9,9973	-1,2562
Jarque-Bera	1,4660 (0,4805)	2,5794 (0,2754)	4,8521 (0,0884)	13,1535 (0,0014)	1,4992 (0,4726)	1,4434 (0,4859)
Breusch-Pagan	0,3645 (0,9844)	0,7900 (0,7023)	0,2710 (0,9972)	0,2785 (0,9967)	2,0499 (0,0896)	0,5902 (0,8725)
Durbin-Watson	1,8204	2,2326	2,2967	2,4311	1,7754	2,0821

## 5.6. Testes à Causalidade de Granger

O teste de causalidade de Granger é uma metodologia usada em séries temporais para determinar se uma série X (variável independente) causa ou influencia outra série Y (variável dependente), sendo os valores passados da variável independente de interesse para prever os valores da variável dependente no futuro. A hipótese nula deste teste afirma que X não causa Y, contra uma hipótese alternativa de que X causa Y. Os resultados destes testes constam do Anexo Q, tendo sido possível de apurar:

- A taxa Euribor ( $\Delta^2E6M$ ) Granger-Causa o rendimento disponível dos particulares ( $\Delta LREND$ ) (estatística de teste  $F = 2,1593$ ,  $p\text{-value} = 0,0988$ ).
- A taxa média de inflação ( $\Delta^2IPC$ ) Granger-Causa o rendimento disponível dos particulares ( $\Delta LREND$ ) (estatística de teste  $F = 7,0620$ ,  $p\text{-value} = 0,0004$ ).
- O rendimento disponível dos particulares ( $\Delta LREND$ ) Granger-Causa a taxa de juro de novos empréstimos à habitação ( $\Delta^2TAANCH$ ) (estatística de teste  $F = 2,6475$ ,  $p\text{-value} = 0,0535$ ).
- A taxa Euribor ( $\Delta^2E6M$ ) Granger-Causa a taxa de juro de novos empréstimos à habitação ( $\Delta^2TAANCH$ ) (estatística de teste  $F=8,1014$ ,  $p\text{-value} = 0,0002$ ).

## 5.7. Funções Impulso-Resposta

As funções de impulso-resposta podem ser importantes na análise da resposta das séries a estímulos, perturbações ou choques instantâneos. A técnica de Cholesky é frequentemente utilizada para calcular as funções de impulso-resposta a choques de um desvio-padrão. Estas funções mostram como cada série responde ao choque de um desvio-padrão na variável dependente, e nas figuras observam-se a resposta de cada série ao longo do período especificado.

Foram apenas analisadas as funções impulso-resposta para as séries onde foi encontrada uma relação de Granger-causalidade. Assim, a resposta de  $\Delta LREND$  a um choque em  $\Delta^2IPC$  e em  $\Delta^2E6M$  num período de 12 trimestres pode ser visualizada na Figura 5.14.

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations  
 $\pm 2$  analytic asymptotic S.E.s

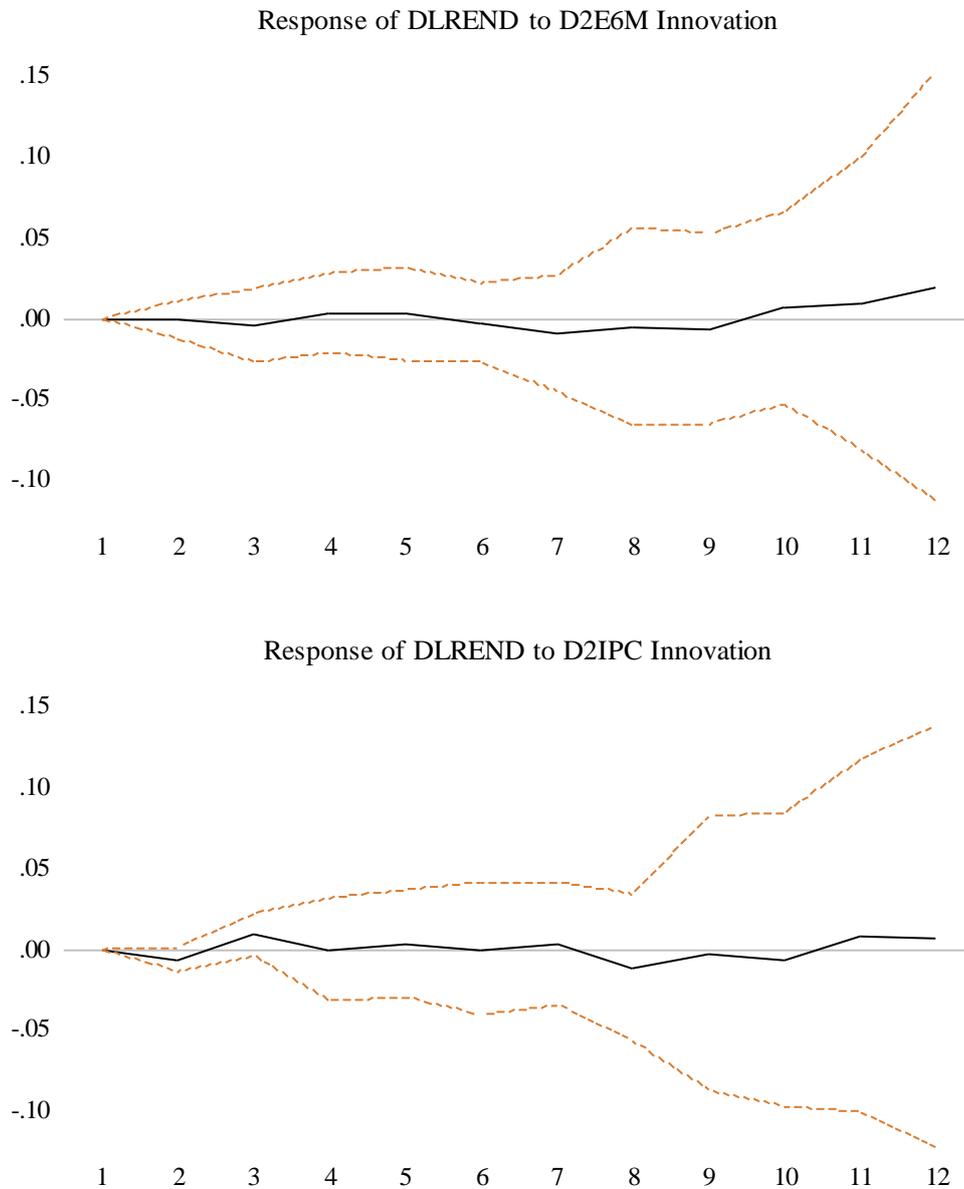


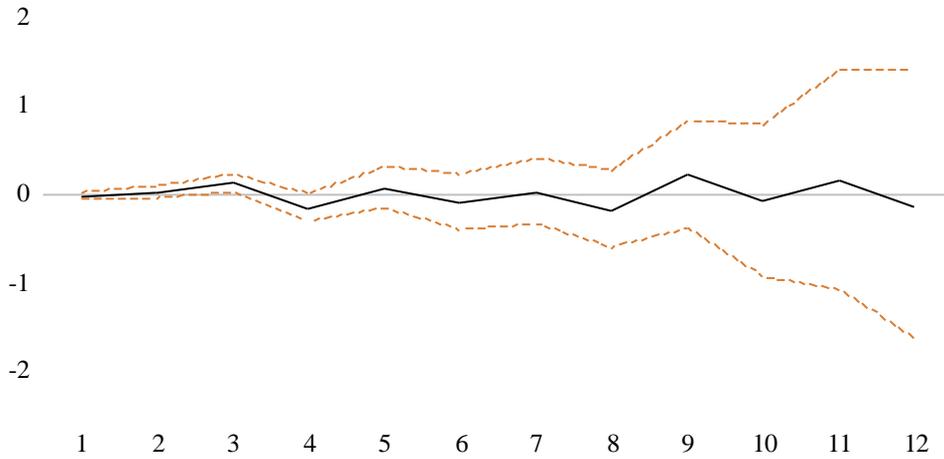
Figura 5.14. Impulso resposta de  $\Delta$ DLREND em 12 períodos

Observa-se, através da Figura 5.14, que o rendimento disponível dos particulares, quando acontece um choque de um desvio-padrão na taxa média de Inflação ou na taxa Euribor, não se altera substancialmente, havendo um pequeno decréscimo nos dois períodos subsequentes, mas tendendo a regressar a valores idênticos aos do período inicial ao longo do tempo, o que acontece provavelmente devido a que na esmagadora parte do período sob análise tanto a taxa de inflação como a taxa Euribor não sofreram grandes variações, muito contrariamente ao que aconteceu desde finais de 2021.

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations  
 $\pm 2$  analytic asymptotic S.E.s

Response of D2TAANCH to DLREND Innovation



Response of D2TAANCH to D2E6M Innovation

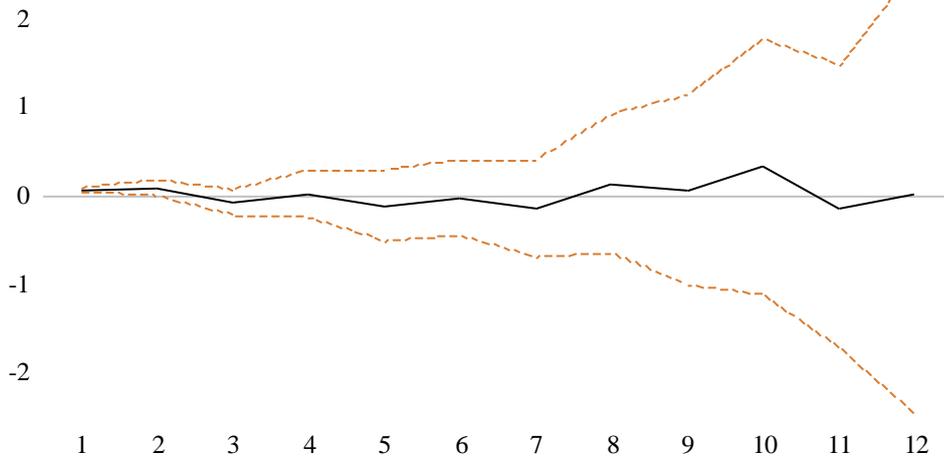


Figura 5.15. Impulso resposta de  $\Delta LNCH$  em 12 períodos

Pela Figura 5.15 observa-se que um choque de um desvio-padrão no rendimento disponível dos particulares e na taxa Euribor não tem um efeito muito evidente na taxa de juro dos novos empréstimos à habitação, mas esse efeito vai aumentando ao longo do tempo. Os resultados dos valores em cada um dos casos pode ser consultado em detalhe no Anexo R.

## 5.8. Decomposição da Variância

A decomposição da variância de uma série temporal, em modelos VAR, é uma metodologia usada para perceber qual é a percentagem de contribuição de cada série do sistema na variância da série inicial. Foi realizada a decomposição da variância de cada uma das séries do sistema pelas séries significativas do modelo VAR, durante 12 trimestres.

As séries de maior interesse neste estudo são o rendimento disponível dos particulares, e a taxa de juro dos novos empréstimos à habitação. Os resultados da decomposição da variância destas séries figuram na Tabela 5.8 e nas Figuras 5.16. e 5.17. Os resultados globais podem ser consulados com maior detalhe no Anexo S.

Tabela 5.8. Decomposição da variância de cada uma das séries do sistema (em %)

Séries	Períodos											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
$\Delta$ REND	$\Delta$ REND	<b>81,48</b>	<b>56,96</b>	<b>52,66</b>	<b>50,43</b>	<b>45,53</b>	<b>39,57</b>	<b>37,69</b>	<b>34,88</b>	<b>32,94</b>	<b>27,83</b>	<b>21,85</b>
	LPP	2,48	3,08	3,99	6,70	<b>14,54</b>	<b>15,47</b>	10,80	11,95	11,51	<b>15,45</b>	<b>14,40</b>
	$\Delta$ LNCH	4,95	15,47	<b>17,31</b>	<b>16,19</b>	<b>14,72</b>	<b>12,54</b>	<b>16,53</b>	<b>17,01</b>	<b>15,96</b>	<b>15,94</b>	<b>13,61</b>
	$\Delta^2$ E6M	0,30	3,54	4,69	5,33	5,94	<b>14,34</b>	11,78	<b>13,74</b>	<b>15,57</b>	<b>17,20</b>	<b>29,16</b>
	$\Delta^2$ IPC	10,78	<b>20,40</b>	<b>18,59</b>	<b>18,76</b>	<b>16,75</b>	<b>15,62</b>	<b>21,01</b>	<b>19,84</b>	<b>21,55</b>	<b>21,50</b>	<b>18,98</b>
	$\Delta^2$ TAANCH	0,00	0,55	2,75	2,59	2,52	2,45	2,19	2,58	2,46	2,08	1,99
$\Delta^2$ TAANCH	$\Delta$ REND	2,28	<b>25,02</b>	<b>33,48</b>	<b>26,35</b>	<b>23,08</b>	<b>19,38</b>	<b>17,98</b>	<b>15,16</b>	<b>12,32</b>	10,08	8,99
	LPP	<b>25,58</b>	<b>20,98</b>	<b>27,70</b>	<b>30,76</b>	<b>26,46</b>	<b>29,30</b>	<b>34,25</b>	<b>32,94</b>	<b>30,01</b>	<b>27,42</b>	<b>32,38</b>
	$\Delta$ LNCH	6,88	7,12	7,40	9,31	<b>12,63</b>	10,49	6,58	<b>13,16</b>	<b>13,54</b>	<b>14,33</b>	<b>14,01</b>
	$\Delta^2$ E6M	<b>46,86</b>	<b>28,99</b>	<b>16,36</b>	<b>18,09</b>	<b>13,58</b>	<b>17,91</b>	<b>15,08</b>	8,73	<b>16,67</b>	<b>12,41</b>	10,15
	$\Delta^2$ IPC	7,29	11,10	11,10	11,07	<b>20,96</b>	<b>19,26</b>	<b>23,25</b>	<b>28,34</b>	<b>25,59</b>	<b>34,45</b>	<b>33,21</b>
	$\Delta^2$ TAANCH	11,18	6,79	5,97	4,41	3,29	3,65	2,86	1,67	1,88	1,31	1,27

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Variance Decomposition of DLREND using Cholesky (d.f. adjusted) Factors

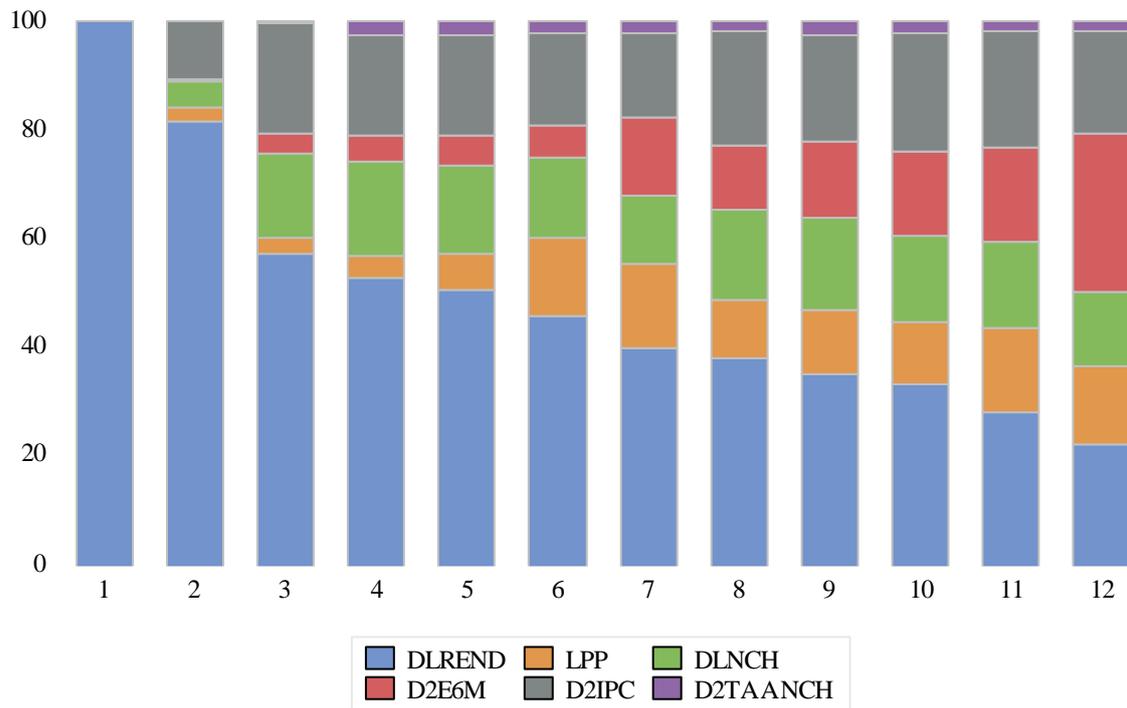


Figura 5.16. Decomposição da variância de  $\Delta$ REND em 12 períodos

Variance Decomposition of D2TAANCH using Cholesky (d.f. adjusted) Factors

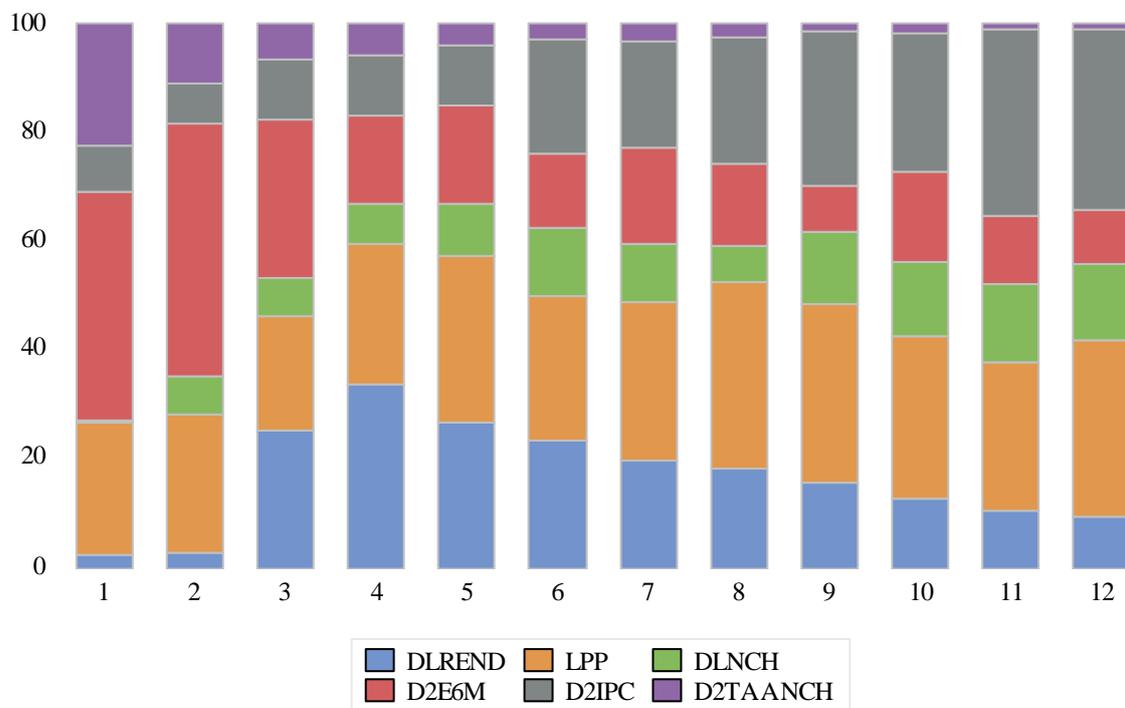


Figura 5.17. Decomposição da variância de  $\Delta^2$ TAANCH em 12 períodos

Da análise da Tabela 5.8 e das Figura 5.16, e 5.17 verifica-se que:

1. O rendimento disponível dos particulares é responsável até ao 5º trimestre por pelo menos 50,43% da variabilidade dos erros de previsão a 12 trimestres, contribuindo de forma expressiva a partir do 6º trimestre a taxa média de inflação.
2. A taxa Euribor é responsável em 46,86%, assim como a poupança dos particulares em 25,58% pela variabilidade dos erros de previsão da taxa de juro de novos empréstimos à habitação, no semestre seguinte, contudo o efeito da taxa Euribor vai decrescendo ao longo do tempo, e a partir do 6º semestre entram também em consideração o rendimento disponível dos particulares e a taxa média de inflação.

## 5.9. Previsão

Para analisar a precisão do modelo estimado, é fundamental avaliar a qualidade das previsões produzidas pelo modelo. Foi utilizada a metodologia de previsão *out-sample* e *in-sample*. Na previsão *out-sample* uma parte da amostra é utilizada para estimar o modelo e outra parte para avaliar a qualidade do ajustamento, sendo selecionado um período futuro (*forecasting sample*) que não faz parte do conjunto de dados iniciais usados na estimação do modelo.

Para a avaliação *out-sample* foi utilizado como *forecasting sample* o período desde o 1º trimestre de 2020 até ao 4º trimestre de 2022, e uma *dynamic forecast* que leva em consideração que as relações entre as variáveis podem mudar ao longo do tempo, por exemplo a sazonalidade, e incorpora essas alterações nas previsões.

Para medir a precisão das previsões registou-se o erro médio quadrático RMSE, e a estatística de Theil (*Theil forecast accuracy measure*), cujos valores acima de um indicam uma imprecisão dessas previsões. Foram realizadas previsões com o modelo VAR para 1, 2, 3 e 4 *Lags*. Os resultados estão apresentados na Tabela 5.9 e no Anexo T.

Tabela 5.9. Precisão das Previsões

Séries	1 LAG		2 LAGS		3 LAGS		4 LAGS	
	RMSE	Theil	RMSE	Theil	RMSE	Theil	RMSE	Theil
$\Delta^2E6M$	0,0036	0,8710	0,0039	0,8484	0,0037	0,9008	0,0038	0,7067
$\Delta^2IPC$	0,3193	0,7567	0,3160	0,7238	0,3079	0,6986	0,6442	0,7004
$\Delta^2TAANCH$	<b>0,1726</b>	<b>0,6368</b>	0,1845	0,6151	0,1978	0,5417	0,3810	0,7060
$\Delta LNCH$	0,1291	0,6697	0,1050	0,5234	0,0972	0,4424	0,1904	0,5369
$\Delta LREND$	0,0302	0,7423	0,0300	0,7095	0,0302	0,7296	<b>0,0301</b>	<b>0,6270</b>
LPP	0,5533	0,0346	0,5829	0,0367	0,5432	0,0342	0,6830	0,0428

## Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

A capacidade de previsão deste modelo foi analisada tanto pela decomposição da variabilidade dos erros de previsão, como pela sua precisão, efetuando um “tipo de *cross validation*”. A partir do estudo da precisão das previsões verificou-se que o melhor modelo de previsão do rendimento disponível dos particulares é o VAR(4), mas para prever a taxa de juro de novos empréstimos à habitação seria preferível o modelo VAR(1).

## 6. Conclusão

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões sobre a investigação realizada. Um dos objetivos deste estudo é determinar se o indexante variável tem impacto no rendimento disponível das famílias.

No período pandémico a poupança das famílias atingiu máximos históricos, mas após esse período, a taxa de poupança caiu abruptamente, eventualmente devido à subida da taxa de inflação e subsequente aumento das taxas Euribor a 3, 6 ou 12 meses. Terminado um ciclo económico de taxas de inflação e taxas de juro de empréstimos à habitação muito baixas, próximas de zero e até negativas, foi pretendido analisar de que modo o rendimento disponível dos particulares pode ser impactado.

Nesta investigação foram consideradas várias séries: rendimento disponível e poupança dos particulares, taxa de poupança, taxa média de inflação, taxas Euribor a 3, 6 e 12 meses, montante de novos empréstimos à habitação com taxa variável e com taxa fixa até 1 ano, taxa de juro de novos empréstimos à habitação e taxa de juro do *stock* de empréstimos à habitação. As séries em estudo foram extraídas de três bases de dados distintas: Instituto Nacional de Estatística; EuriborRates.eu e BdP *Stat*, no intervalo temporal de entre o primeiro trimestre de 2012 e o quarto trimestre de 2022.

Foi realizado um estudo de correlação entre estas séries, para não se registar colinearidade entre os regressores, e um estudo da estacionaridade para evitar resultados espúrios. O número de defasamentos temporais (*Lags*) a considerar foi também objeto de estudo, após o que se optou por estimar um modelo VAR(4), considerando as séries estacionárias, após diferenciação.

A estimação deste modelo permitiu concluir que o rendimento disponível dos particulares num determinado trimestre está relacionado com a taxa média de inflação do trimestre anterior, havendo mesmo uma relação de causa efeito entre estas duas séries (Neves, 2023; Berisha, 2017). Apesar de não se mostrar significativa no modelo estimado para o rendimento disponível, a taxa Euribor mostrou também ter uma relação de causa efeito com o rendimento (Torres, 2023).

Igualmente se encontrou uma relação significativa entre a poupança dos particulares num certo trimestre e o rendimento disponível no trimestre anterior, não havendo, contudo, uma relação de causa efeito entre estas séries.

A taxa de juro praticada a novos empréstimos num determinado trimestre está muito relacionada com o rendimento dos particulares no semestre anterior e com as taxas Euribor do

trimestre anterior e de três semestres passados (Goggin et al., 2012), havendo também uma relação de causalidade entre estas séries.

As funções impulso-resposta demonstram que o rendimento disponível dos particulares, quando acontece um choque de um desvio-padrão na taxa média de inflação ou na taxa Euribor, não se altera substancialmente, havendo um pequeno decréscimo nos dois períodos subsequentes, mas tendendo a regressar a valores idênticos aos do período inicial ao longo do tempo, pelo menos no ciclo económico analisado. Também neste ciclo económico, um choque de um desvio-padrão no rendimento disponível dos particulares e/ou na taxa Euribor não tem um efeito muito evidente na taxa de juro dos novos empréstimos à habitação, embora esse efeito vá aumentando ao longo do tempo.

A capacidade de previsão deste modelo foi analisada tanto pela decomposição da variabilidade dos erros de previsão, como pela sua precisão, efetuando um “tipo de *cross validation*”, considerando um período para a estimação do modelo e os dois últimos anos para a realização das previsões (*out-sampling*).

Verificou-se que o rendimento disponível dos particulares num trimestre é responsável até 5 trimestres por pelo menos 50,43% da variabilidade dos erros de previsão, contribuindo de forma expressiva a taxa média de inflação e a taxa Euribor a partir do 6º trimestre. A taxa Euribor e a poupança dos particulares são responsáveis respetivamente por 46,86% e 25,58% na variação dos erros de previsão da taxa de juro de novos empréstimos à habitação realizados em determinado trimestre, e a partir do 6º semestre são de considerar também o rendimento disponível dos particulares e a taxa média de inflação. A partir do estudo da precisão das previsões verificou-se que o melhor modelo de previsão do rendimento disponível dos particulares é o VAR(4), mas para prever a taxa de juro de novos empréstimos à habitação seria preferível o modelo VAR(1).

Uma das limitações deste estudo foi o número de observações registado não ser suficientemente grande para poder ensaiar modelos com um maior número de *Lags*.

Para futuras pesquisas seria interessante analisar o que irá ocorrer às séries em estudo, agora que se entrou num ciclo económico diferente, caracterizado por taxas de inflação elevadas e consequentemente taxas Euribor muito mais elevadas do que nos anos observados neste estudo. O comportamento das séries noutra ciclo económico pode diferir substancialmente, nomeadamente o impacto das taxas Euribor e a taxa de inflação podem ter um efeito mais prolongado no rendimento disponível dos particulares do que o observado.

## Referências Bibliográficas

- Adelino, M., Schoar, A., Severino, F. (2011), *Credit Supply and House Prices: Evidence from Mortgage Market Segmentation*, Working Paper  
Disponibilidade: [www.nber.org/system/files/working\\_papers/w17832/w17832.pdf](http://www.nber.org/system/files/working_papers/w17832/w17832.pdf)
- Banco de Portugal (2022a), *Boletim Económico dezembro 2022*, Lisboa, Banco de Portugal
- Banco de Portugal (2022b), *Boletim Económico outubro 2022*, Lisboa, Banco de Portugal
- Banco de Portugal (2023a), *Boletim Económico junho 2023*, Lisboa, Banco de Portugal
- Banco de Portugal (2023b), *Boletim Económico março 2023*, Lisboa, Banco de Portugal
- Banco de Portugal (2023c), *Boletim Económico outubro 2023*, Lisboa, Banco de Portugal
- Berisha, E. (2017). *Monetary Policy, Economic Conditions, and Income Inequality*. West Virginia University, Research Repository.  
Disponibilidade: [researchrepository.wvu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6230&context=etd](http://researchrepository.wvu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6230&context=etd)
- Goggin, J., Holton, S., Kelly, J., Lydon, R., McQuinn, K. (2012). *The financial crisis and the pricing of interest rates in the Irish mortgage market: 2003-2011*, Research Technical Paper, Central Bank of Ireland.  
Disponibilidade: [www.centralbank.ie/docs/default-source/publications/research-technical-papers/research-technical-paper-01rt12.pdf?sfvrsn=3f9fd41d\\_8](http://www.centralbank.ie/docs/default-source/publications/research-technical-papers/research-technical-paper-01rt12.pdf?sfvrsn=3f9fd41d_8)
- Jarocinski, M., Smets, F. (2008), *House prices and the stance of monetary policy*, Working paper, Banco Central Europeu  
Disponibilidade: [www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp891.pdf](http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp891.pdf)
- Laab, W., Pataky, A. (2019), *Impact of interest rate increase on Stockholm's households*, Dissertação de Mestrado em Real Estate and Construction Management, Suécia, KTH  
Disponibilidade: [www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1343050/FULLTEXT01.pdf](http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1343050/FULLTEXT01.pdf)
- Mayer, Christopher J., (2011), *Housing Bubbles: A Survey*, New York, Columbia University  
Disponibilidade: [papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1920051](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1920051)
- Neves, P. D. (2023), *Economic Studies*. Banco de Portugal, vol. IX, 2, 2023.  
Disponibilidade: [www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/reev9n2\\_e.pdf](http://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/reev9n2_e.pdf)
- Niccolò, B., Gareis, J., Roma, M. (2022), *The impact of rising mortgage rates on the euro area housing market*, Boletim Económico 6/2022, Banco Central Europeu  
Disponibilidade: [www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2022/html/ecb.ebbox202206\\_04~786da4a23a.en.html](http://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2022/html/ecb.ebbox202206_04~786da4a23a.en.html)

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Relatórios de Acompanhamento dos Mercados de Crédito, 2012 a 2021, Lisboa, Banco de Portugal

Sá, F., Towbin, P., Wieladek, T. (2011), *Low interest rates and housing booms: the role of capital inflows, monetary policy and financial innovation*, working paper 411, Bank of England

Disponibilidade: [www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2011/low-interest-rates-and-housing-booms-the-role-of-capital-inflows.pdf](http://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2011/low-interest-rates-and-housing-booms-the-role-of-capital-inflows.pdf)

Torres, R. (2023). *Increases in Euribor and potential impact on mortgages and the Spanish economy*. Funcas SEFO, vol.12, 2.

Disponibilidade: [www.funcas.es/wp-content/uploads/2023/03/Sefo-12-2-Raymond.pdf](http://www.funcas.es/wp-content/uploads/2023/03/Sefo-12-2-Raymond.pdf)

Wooldridge, J.M. (2015) *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. South-Western College Pub, Cengage Learning, 6th Edition, printed in USA. ISBN: 978-1-305-27010-7

Gonçalves, D., Castro, E., Duarte, J., Marques, J., Santos, J., Aguiar-Conraria, L., Soares, M., Batista, P., Brinca, P., Huget, R., Lourenço, R., Peralta, S., Barros, V., Reis, V. (2022), *Resumos da Fundação: O mercado imobiliário em Portugal*, Fundação Francisco Manuel dos Santos. ISBN: 978-989-9118-00-3

## Fontes de Dados

- <https://bpstat.bportugal.pt/>

Rendimento Disponível dos Particulares, M€ (a preços correntes) (REND)

Poupança dos Particulares, M€ (a preços correntes) (PP)

Taxa de Poupança dos Particulares (em % do Rendimento) (SEP)

Taxa de Juro de Novos Empréstimos à Habitação (TAANCH)

Taxa de Juro do Stock de Empréstimos à Habitação (TAASCH)

Montante de Novos Empréstimos à Habitação (NCH)

Montante de Novos Empréstimos à Habitação com Taxa Fixa até 1 Ano (NCH1)

- <https://www.euribor-rates.eu/eu/>

Taxa Euribor a 3 Meses (E3M)

Taxa Euribor a 6 Meses (E6M)

Taxa Euribor a 12 Meses (E12M)

- <https://www.ine.pt>

Taxa de Inflação Média (IPC)

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## Anexos

### ANEXO A – Teste ADF e P-P para a série LREND

#### A.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **LREND** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.489187	0.9990
Test critical values: 1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

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

Null Hypothesis: **LREND** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.317903	0.4157
Test critical values: 1% level	-4.186481	
5% level	-3.518090	
10% level	-3.189732	

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

#### A.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **LREND** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	1.595427	0.9993

Null Hypothesis: **LREND** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.036103	0.5655

## **ANEXO B – Teste ADF e P-P para a série $\Delta$ LREND**

### B.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **D(LREND)** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.536363	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

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

Null Hypothesis: **D(LREND)** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.019487	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.192337	
5% level	-3.520787	
10% level	-3.191277	

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

### B.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **D(LREND)** has a unit root

Exogenous: **Constant**

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-7.535342	0.0000

Null Hypothesis: **D(LREND)** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-8.019487	0.0000

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

### **ANEXO C – Teste ADF e P-P para a série LPP**

#### C.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **LPP** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.269982	0.0015

Null Hypothesis: **LPP** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.410836	0.0055

#### C.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **LPP** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.349455	0.0012

Null Hypothesis: **LPP** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.467113	0.0048

### **ANEXO D – Teste ADF e P-P para a série IPC**

#### D.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **IPC** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.018928	0.7379

Null Hypothesis: **IPC** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.472077	0.9811

### D.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **IPC** has a unit root  
Exogenous: **Constant**  
Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.713823	0.8324

Null Hypothesis: **IPC** has a unit root  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	0.394417	0.9986

## **ANEXO E – Teste ADF e P-P para a série $\Delta$ IPC**

### E.1. Teste ADF

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.011213	0.9543

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.029582	0.9287

### E.2. Teste P-P

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	0.025621	0.9556

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Exogenous: Constant, Linear Trend  
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.104634	0.9162

### **ANEXO F – Teste ADF e P-P para a série $\Delta^2\text{IPC}$**

#### F.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **D(IPC,2)** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.683685	0.0000

Null Hypothesis: **D(IPC,2)** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.145862	0.0000

#### F.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **D(IPC,2)** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.679833	0.0000

Null Hypothesis: **D(IPC,2)** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-7.122387	0.0000

### **ANEXO G – Teste ADF e P-P para a série E6M**

#### G.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **E6M has a unit root**

Exogenous: **Constant**

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

--	--	--

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.787502	0.3814

Null Hypothesis: **E6M has a unit root**  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.412280	0.9839

## G.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **E6M has a unit root**  
Exogenous: **Constant**  
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.996699	0.7461

Null Hypothesis: **E6M has a unit root**  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	3.301943	1.0000

## **ANEXO H – Teste ADF e P-P para a série $\Delta E6M$**

### H.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **D(E6M)** has a unit root  
Exogenous: **Constant**  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.611633	0.4679

Null Hypothesis: **D(E6M)** has a unit root  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.513709	0.3203

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

## H.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **D(E6M)** has a unit root  
Exogenous: **Constant**  
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.636578	0.4554

Null Hypothesis: **D(E6M)** has a unit root  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.379518	0.3844

## **ANEXO I – Teste ADF e P-P para a série $\Delta^2 E6M$**

### I.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **D(E6M,2)** has a unit root  
Exogenous: **Constant**  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.705084	0.0000

Null Hypothesis: **D(E6M,2)** has a unit root  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.569879	0.0000

### I.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **D(E6M,2)** has a unit root  
Exogenous: **Constant**  
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.695358	0.0000

Null Hypothesis: **D(E6M,2)** has a unit root  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Phillips-Perron test statistic	-6.528500	0.0000
--------------------------------	-----------	--------

---

**ANEXO J – Teste ADF e P-P para a série LNCH**

J.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **LNCH** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.143067	0.6897

Null Hypothesis: **LNCH** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear** Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.130435	0.5148

J.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **LNCH** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Bandwidth: 15 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.731787	0.8277

Null Hypothesis: **LNCH** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear** Trend

Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.970405	0.6005

**ANEXO K – Teste ADF e P-P para a série  $\Delta$ (LNCH)**

K.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **D(LNCH)** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.119707	0.2383

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Null Hypothesis: **D(LNCH)** has a unit root  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.820832	0.0000

## K.2. Teste P-P

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-8.947667	0.0000

Null Hypothesis: **D(LNCH)** has a unit root  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-9.055064	0.0000

## ANEXO L – Teste ADF e P-P para a série TAANCH

### L.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **TAANCH** has a unit root  
Exogenous: **Constant**  
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.635582	0.8513

Null Hypothesis: **TAANCH** has a unit root  
Exogenous: **Constant, Linear Trend**  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	4.919098	1.0000

### L.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **TAANCH** has a unit root

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Exogenous: **Constant**

Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.936195	0.3132

Null Hypothesis: **TAANCH** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	3.303795	1.0000

### **ANEXO M – Teste ADF e P-P para a série $\Delta$ TAANCH**

#### M.1. Teste ADF

Null Hypothesis: **D(TAANCH)** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.823283	0.9933

Null Hypothesis: **D(TAANCH)** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.234657	0.8900

#### M.2. Teste P-P

Null Hypothesis: **D(TAANCH)** has a unit root

Exogenous: **Constant**

Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	0.053226	0.9581

Null Hypothesis: **D(TAANCH)** has a unit root

Exogenous: **Constant, Linear Trend**

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

	Adj. t-Stat	Prob.*



Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	307.9394	NA	5.05e-15	-15.89155	15.63298*	-15.79955
1	361.4796	87.35517	2.06e-15	-16.81472	-15.00475	-16.17075
2	386.1781	32.49804	4.32e-15	-16.21990	-12.85854	-15.02396
3	425.5509	39.37271	5.51e-15	-16.39741	-11.48465	-14.64949
		59.68186		-	-	-
4	512.7782	*	9.92e-16*	19.09359*	-12.62943	16.79369*

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

### **ANEXO P – Modelo VAR**

Vector Autoregression Estimates

Date: 10/14/23 Time: 11:54

Sample (adjusted): 2013Q3 2022Q4

Included observations: 38 after adjustments

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

	DLREND	LPP	DLNCH	D2IPC	D2E6M	D2TAANCH
DLREND(-1)	-0.373731 (0.22880) [-1.63342]	-9.164331 (3.85544) [-2.37699]	0.437627 (1.67436) [0.26137]	-0.791414 (3.58902) [-0.22051]	0.055873 (0.01998) [2.79655]	0.892351 (1.58012) [0.56474]
DLREND(-2)	-0.114220 (0.26489) [-0.43119]	-3.349597 (4.46359) [-0.75043]	-2.357412 (1.93847) [-1.21612]	-2.421752 (4.15514) [-0.58283]	0.054143 (0.02313) [2.34073]	3.441402 (1.82937) [1.88120]
DLREND(-3)	0.331998 (0.27536) [1.20567]	-0.369854 (4.64001) [-0.07971]	-0.493859 (2.01508) [-0.24508]	4.143501 (4.31937) [0.95928]	0.002333 (0.02404) [0.09703]	-2.552594 (1.90167) [-1.34229]
DLREND(-4)	0.262353 (0.26821) [0.97818]	4.323135 (4.51939) [0.95658]	-2.283709 (1.96270) [-1.16355]	-0.135309 (4.20709) [-0.03216]	-0.004258 (0.02342) [-0.18179]	1.492325 (1.85224) [0.80569]
LPP(-1)	-0.007120 (0.01770) [-0.40240]	0.440334 (0.29817) [1.47677]	0.082734 (0.12949) [0.63891]	-0.153543 (0.27757) [-0.55317]	0.001252 (0.00155) [0.81048]	-0.036043 (0.12220) [-0.29494]
LPP(-2)	-0.010956 (0.01919) [-0.57097]	-0.159061 (0.32333) [-0.49195]	-0.050409 (0.14042) [-0.35900]	0.256680 (0.30098) [0.85280]	0.001776 (0.00168) [1.05976]	0.050907 (0.13251) [0.38416]
LPP(-3)	0.005693	0.648395	-0.045542	-0.401812	-0.001591	0.055710

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

	(0.01795) [ 0.31723]	(0.30240) [ 2.14415]	(0.13133) [-0.34678]	(0.28150) [-1.42737]	(0.00157) [-1.01547]	(0.12394) [ 0.44950]
LPP(-4)	0.022036 (0.01761) [ 1.25160]	-0.067450 (0.29668) [-0.22735]	0.046419 (0.12884) [ 0.36027]	0.521326 (0.27618) [ 1.88764]	-0.001856 (0.00154) [-1.20701]	0.023050 (0.12159) [ 0.18957]
DLNCH(-1)	0.015277 (0.03982) [ 0.38361]	-0.078705 (0.67105) [-0.11729]	-0.138523 (0.29143) [-0.47533]	0.875103 (0.62468) [ 1.40088]	0.000202 (0.00348) [ 0.05813]	-0.042638 (0.27502) [-0.15503]
DLNCH(-2)	-0.032322 (0.03883) [-0.83237]	-0.550053 (0.65433) [-0.84064]	-0.008050 (0.28416) [-0.02833]	0.078163 (0.60911) [ 0.12832]	0.003566 (0.00339) [ 1.05177]	0.461134 (0.26817) [ 1.71955]
DLNCH(-3)	-0.003924 (0.03873) [-0.10132]	-0.234883 (0.65268) [-0.35988]	-0.059808 (0.28345) [-0.21100]	-0.749363 (0.60758) [-1.23336]	-0.002664 (0.00338) [-0.78770]	-0.032959 (0.26750) [-0.12321]
DLNCH(-4)	0.015272 (0.03485) [ 0.43823]	0.063798 (0.58725) [ 0.10864]	0.376853 (0.25503) [ 1.47767]	0.511148 (0.54666) [ 0.93503]	-0.001390 (0.00304) [-0.45691]	0.315197 (0.24068) [ 1.30962]
D2IPC(-1)	-0.029398 (0.01582) [-1.85777]	-0.692970 (0.26664) [-2.59886]	-0.144242 (0.11580) [-1.24562]	0.165963 (0.24822) [ 0.66862]	0.005986 (0.00138) [ 4.33186]	0.103186 (0.10928) [ 0.94421]
D2IPC(-2)	0.021769 (0.02013) [ 1.08135]	0.068784 (0.33922) [ 0.20277]	0.066869 (0.14732) [ 0.45391]	0.458054 (0.31578) [ 1.45056]	0.003525 (0.00176) [ 2.00503]	-0.040629 (0.13903) [-0.29224]
D2IPC(-3)	0.037303 (0.02345) [ 1.59097]	0.139229 (0.39509) [ 0.35239]	-0.076301 (0.17158) [-0.44469]	-0.151593 (0.36779) [-0.41217]	0.000614 (0.00205) [ 0.29997]	0.115512 (0.16193) [ 0.71337]
D2IPC(-4)	0.031260 (0.01963) [ 1.59270]	0.641647 (0.33073) [ 1.94011]	0.204823 (0.14363) [ 1.42605]	-0.505240 (0.30787) [-1.64107]	-0.004087 (0.00171) [-2.38463]	-0.215627 (0.13555) [-1.59080]
D2E6M(-1)	0.762417 (5.07828) [ 0.15013]	10.84209 (85.5715) [ 0.12670]	28.08955 (37.1624) [ 0.75586]	64.66945 (79.6583) [ 0.81184]	-0.286546 (0.44344) [-0.64619]	77.59371 (35.0708) [ 2.21249]
D2E6M(-2)	-1.270265 (9.59768) [-0.13235]	81.55491 (161.726) [ 0.50428]	8.453797 (70.2349) [ 0.12036]	-301.6625 (150.550) [-2.00374]	-1.648169 (0.83808) [-1.96661]	-81.89381 (66.2820) [-1.23554]
D2E6M(-3)	-8.740712 (6.70417) [-1.30377]	-176.2589 (112.968) [-1.56025]	47.41639 (49.0604) [ 0.96649]	2.218934 (105.162) [ 0.02110]	0.496671 (0.58541) [ 0.84841]	111.5841 (46.2993) [ 2.41006]
D2E6M(-4)	-9.618922 (7.45074) [-1.29100]	-104.8252 (125.549) [-0.83494]	46.16132 (54.5238) [ 0.84663]	-251.6001 (116.873) [-2.15277]	-0.693318 (0.65061) [-1.06565]	-28.38831 (51.4552) [-0.55171]
D2TAANCH(-1)	-0.000972 (0.03736)	-0.583920 (0.62955)	-0.483413 (0.26340)	0.670326 (0.58604)	0.006921 (0.00326)	-0.255728 (0.25802)

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

	[-0.02602]	[-0.92752]	[-1.83526]	[ 1.14381]	[ 2.12156]	[-0.99113]
D2TAANCH(-2)	-0.016177 (0.03410) [-0.47435]	-0.282257 (0.57465) [-0.49118]	-0.376872 (0.20956) [-1.79840]	0.385060 (0.53494) [ 0.71983]	0.005736 (0.00298) [ 1.92636]	-0.059643 (0.23551) [-0.25325]
D2TAANCH(-3)	0.032555 (0.03621) [ 0.89916]	-0.593323 (0.61008) [-0.97253]	-0.383509 (0.26495) [-1.44747]	0.238776 (0.56793) [ 0.42044]	0.004205 (0.00316) [ 1.33009]	-0.410459 (0.25004) [-1.64158]
D2TAANCH(-4)	0.053695 (0.04297) [ 1.24959]	0.104552 (0.72406) [ 0.14440]	-0.403281 (0.31445) [-1.28251]	0.207353 (0.67403) [ 0.30763]	0.008052 (0.00375) [ 2.14607]	0.435489 (0.29675) [ 1.46753]
C	-0.067994 (0.09672) [-0.70297]	1.228026 (1.62984) [ 0.75347]	-0.175207 (0.70781) [-0.24753]	-1.742198 (1.51721) [-1.14829]	0.002370 (0.00845) [ 0.28066]	-0.795812 (0.66798) [-1.19138]
R-squared	0.791012	0.789537	0.725031	0.613490	0.835034	0.855313
Adj. R-squared	0.405187	0.400991	0.217395	-0.100067	0.530483	0.588199
Sum sq. resids	0.003563	1.011768	0.190823	0.876768	2.72E-05	0.169947
S.E. equation	0.016556	0.278977	0.121156	0.259699	0.001446	0.114337
F-statistic	2.050185	2.032029	1.428250	0.859763	2.741848	3.202054
Log likelihood	122.2986	14.97219	46.66629	17.69322	214.9489	48.86752
Akaike AIC	-5.120979	0.527779	-1.140331	0.384567	-9.997310	-1.256185
Schwarz SC	-4.043620	1.605139	-0.062972	1.461927	-8.919951	-0.178826
Mean dependent	0.008583	7.837984	0.057336	0.063158	0.000232	0.030526
S.D. dependent	0.021467	0.360456	0.136953	0.247606	0.002110	0.178173
Determinant resid covariance (dof adj.)		4.78E-17				
Determinant resid covariance		7.66E-20				
Log likelihood		512.7782				
Akaike information criterion		-19.09359				
Schwarz criterion		-12.62943				
Number of coefficients		150				

## ANEXO Q – Testes de causalidade de Granger

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 10/14/23 Time: 15:27

Sample: 2012Q1 2022Q4

Lags: 4

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LPP does not Granger Cause DLREND	39	1.59864	0.2004
DLREND does not Granger Cause LPP		0.60744	0.6604
DLNCH does not Granger Cause DLREND	39	0.82302	0.5209
DLREND does not Granger Cause DLNCH		1.27190	0.3029
D2E6M does not Granger Cause DLREND	38	2.15932	0.0988
DLREND does not Granger Cause D2E6M		2.72973	0.0483

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

D2IPC does not Granger Cause DLREND	38	7.06197	0.0004
DLREND does not Granger Cause D2IPC		0.47764	0.7518
<hr/>			
D2TAANCH does not Granger Cause DLREND	38	1.77374	0.1612
DLREND does not Granger Cause D2TAANCH		2.64748	0.0535
<hr/>			
DLNCH does not Granger Cause LPP	39	0.95953	0.4439
LPP does not Granger Cause DLNCH		0.53890	0.7083
<hr/>			
D2E6M does not Granger Cause LPP	38	1.19334	0.3347
LPP does not Granger Cause D2E6M		0.86987	0.4938
<hr/>			
D2IPC does not Granger Cause LPP	38	3.20055	0.0271
LPP does not Granger Cause D2IPC		0.90433	0.4743
<hr/>			
D2TAANCH does not Granger Cause LPP	38	0.92409	0.4635
LPP does not Granger Cause D2TAANCH		1.51183	0.2247
<hr/>			
D2E6M does not Granger Cause DLNCH	38	1.00651	0.4202
DLNCH does not Granger Cause D2E6M		0.50342	0.7335
<hr/>			
D2IPC does not Granger Cause DLNCH	38	1.56890	0.2090
DLNCH does not Granger Cause D2IPC		1.01636	0.4153
<hr/>			
D2TAANCH does not Granger Cause DLNCH	38	2.08181	0.1089
DLNCH does not Granger Cause D2TAANCH		0.35267	0.8400
<hr/>			
D2IPC does not Granger Cause D2E6M	38	5.55630	0.0019
D2E6M does not Granger Cause D2IPC		1.52871	0.2199
<hr/>			
D2TAANCH does not Granger Cause D2E6M	38	0.37190	0.8267
D2E6M does not Granger Cause D2TAANCH		8.10136	0.0002
<hr/>			
D2TAANCH does not Granger Cause D2IPC	38	0.54609	0.7032
D2IPC does not Granger Cause D2TAANCH		1.21682	0.3251
<hr/>			

**ANEXO R – Funções impulso-resposta**

Period	Effect of Cholesky one S.D. in D2E6M and in D2IPC in DLREND		Effect of Cholesky one S.D. in DLREND and in D2E6M in DLNCH	
	D2E6M	D2IPC	DLREND	D2E6M
1	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)	-0.015769 (0.01846)	0.074290 (0.01340)
2	-0.001085 (0.00584)	-0.006521 (0.00374)	0.020000 (0.03248)	0.088031 (0.04127)

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

3	-0.004469 (0.01118)	0.008912 (0.00641)	0.125365 (0.04847)	-0.075418 (0.07583)
4	0.003108 (0.01215)	-0.000345 (0.01589)	-0.155524 (0.08090)	0.029237 (0.13547)
5	0.002641 (0.01421)	0.003300 (0.01653)	0.077671 (0.12195)	-0.110321 (0.19731)
6	-0.003065 (0.01207)	3.80E-07 (0.02062)	-0.090238 (0.15993)	-0.015221 (0.21219)
7	-0.009302 (0.01807)	0.003555 (0.01907)	0.025200 (0.18504)	-0.137603 (0.27254)
8	-0.005106 (0.03072)	-0.011802 (0.02259)	-0.174557 (0.21959)	0.144460 (0.39103)
9	-0.006656 (0.02948)	-0.003102 (0.04219)	0.218766 (0.30375)	0.070665 (0.53662)
10	0.006549 (0.02968)	-0.006872 (0.04537)	-0.074657 (0.43044)	0.333909 (0.72394)
11	0.009063 (0.04540)	0.008345 (0.05431)	0.164374 (0.61993)	-0.127035 (0.80130)
12	0.019526 (0.06613)	0.007146 (0.06529)	-0.124135 (0.75762)	0.023945 (1.26125)

**ANEXO S – Decomposição da variância**

DLREND

Period	S.E.	DLREND	LPP	DLNCH	D2E6M	D2IPC	D2TAANC H
1	0.016556	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.019858	81.48087	2.484406	4.951051	0.298270	10.78469	0.000714
3	0.024447	56.95745	3.075128	15.47455	3.538029	20.40447	0.550368
4	0.025626	52.66458	3.992248	17.31024	4.690651	18.58810	2.754182
5	0.026624	50.43176	6.699145	16.19157	5.329404	18.75655	2.591579
6	0.028175	45.53415	14.53841	14.71869	5.942024	16.74739	2.519331
7	0.030531	39.56997	15.47159	12.54415	14.34251	15.61881	2.452971
8	0.036826	37.69077	10.80202	16.53327	11.78021	21.00597	2.187756
9	0.038532	34.87794	11.94667	17.01051	13.74429	19.83600	2.584593
10	0.039818	32.94474	11.50506	15.96495	15.57612	21.55362	2.455501
11	0.043738	27.83115	15.44957	15.93510	17.20233	21.50283	2.079029
12	0.049359	21.85419	14.40451	13.61095	29.15638	18.98058	1.993385

Cholesky One S.D. (d.f. adjusted)

Cholesky ordering: DLREND LPP DLNCH D2E6M D2IPC

D2TAANCH

LPP

Period	S.E.	DLREND	LPP	DLNCH	D2E6M	D2IPC	D2TAANC H
1	0.016556	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.019858	81.48087	2.484406	4.951051	0.298270	10.78469	0.000714
3	0.024447	56.95745	3.075128	15.47455	3.538029	20.40447	0.550368
4	0.025626	52.66458	3.992248	17.31024	4.690651	18.58810	2.754182

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

5	0.026624	50.43176	6.699145	16.19157	5.329404	18.75655	2.591579
6	0.028175	45.53415	14.53841	14.71869	5.942024	16.74739	2.519331
7	0.030531	39.56997	15.47159	12.54415	14.34251	15.61881	2.452971
8	0.036826	37.69077	10.80202	16.53327	11.78021	21.00597	2.187756
9	0.038532	34.87794	11.94667	17.01051	13.74429	19.83600	2.584593
10	0.039818	32.94474	11.50506	15.96495	15.57612	21.55362	2.455501
11	0.043738	27.83115	15.44957	15.93510	17.20233	21.50283	2.079029
12	0.049359	21.85419	14.40451	13.61095	29.15638	18.98058	1.993385

Cholesky One S.D. (d.f. adjusted)

Cholesky ordering: DLREND LPP DLNCH D2E6M D2IPC  
D2TAANCH

DLNCH

Period	S.E.	DLREND	LPP	DLNCH	D2E6M	D2IPC	D2TAANCH
1	0.016556	0.001767	37.70249	62.29574	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.019858	0.491893	35.14287	57.75054	0.567684	1.662498	4.384521
3	0.024447	3.890411	29.53459	39.42603	19.09804	4.816387	3.234544
4	0.025626	7.910282	35.36082	22.89546	23.30333	7.382290	3.147818
5	0.026624	7.952959	27.70487	17.36623	13.30556	31.19582	2.474567
6	0.028175	6.756398	26.71044	19.35057	15.25017	29.15085	2.781574
7	0.030531	5.135867	23.66804	15.91444	21.02636	31.87491	2.380395
8	0.036826	5.564688	27.37070	12.57221	16.02512	36.80063	1.666652
9	0.038532	4.406915	31.15155	9.372780	24.57165	29.15733	1.339776
10	0.039818	5.650368	25.55445	13.82993	13.23808	40.83935	0.887825
11	0.043738	5.073937	24.06157	19.87271	11.13792	38.30176	1.552100
12	0.049359	4.266215	21.27903	14.80621	28.28882	29.77526	1.584467

Cholesky One S.D. (d.f. adjusted)

Cholesky ordering: DLREND LPP DLNCH D2E6M D2IPC  
D2TAANCH

D2E6M

Period	S.E.	DLREND	LPP	DLNCH	D2E6M	D2IPC	D2TAANCH
1	0.016556	0.039489	13.30205	7.148214	79.51025	0.000000	0.000000
2	0.019858	16.47102	15.84192	8.637335	34.82606	21.69598	2.527688
3	0.024447	13.87739	13.27729	20.82222	30.53302	18.21649	3.273591
4	0.025626	15.81706	10.67522	16.20297	39.23592	14.19372	3.875110
5	0.026624	12.54269	7.623969	11.71824	48.53244	16.81732	2.765340
6	0.028175	10.03886	6.559332	14.26324	45.66675	20.62529	2.846534
7	0.030531	11.71477	7.936014	13.51964	32.48140	29.84109	4.507089
8	0.036826	8.143287	5.409906	22.43829	38.65363	21.68602	3.668872
9	0.038532	9.014513	4.998655	16.79607	46.02240	19.93766	3.230698
10	0.039818	8.007017	5.180825	12.81555	41.75077	28.03706	4.208780
11	0.043738	7.557608	4.891619	11.69940	37.57735	33.08246	5.191558
12	0.049359	5.333705	3.498923	9.710612	54.22869	23.36078	3.867293

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

Cholesky One S.D. (d.f. adjusted)  
Cholesky ordering: DLREND LPP DLNCH D2E6M D2IPC  
D2TAANCH

D2IPC

Period	S.E.	DLREND	LPP	DLNCH	D2E6M	D2IPC	D2TAANCH
1	0.016556	1.076063	0.341310	18.06974	6.829383	73.68351	0.000000
2	0.019858	1.051580	11.27515	13.07222	24.76156	48.53844	1.301058
3	0.024447	3.315353	23.81588	5.729572	28.83604	37.49161	0.811550
4	0.025626	7.276132	20.98850	14.42596	23.36305	33.00391	0.942444
5	0.026624	8.174972	16.95390	10.24778	37.03096	24.95372	2.638676
6	0.028175	8.066387	13.54072	10.55322	28.78288	36.63334	2.423461
7	0.030531	7.369488	13.69698	11.00383	31.47118	33.28789	3.170637
8	0.036826	4.602705	9.367414	10.33114	53.43549	20.25835	2.004905
9	0.038532	8.242266	7.544189	14.71052	36.82537	30.75021	1.927447
10	0.039818	8.520083	6.407667	12.45941	35.95351	32.16499	4.494341
11	0.043738	7.214882	5.896490	10.36800	39.84636	32.36594	4.308337
12	0.049359	5.127725	5.259701	13.07934	49.91210	24.24374	2.377394

Cholesky One S.D. (d.f. adjusted)  
Cholesky ordering: DLREND LPP DLNCH D2E6M D2IPC  
D2TAANCH

D2taanch

Period	S.E.	DLREND	LPP	DLNCH	D2E6M	D2IPC	D2TAANCH
1	0.016556	1.902164	24.40402	0.410840	42.21744	8.287127	22.77841
2	0.019858	2.286187	25.58464	6.884908	46.76489	7.297731	11.18164
3	0.024447	25.02299	20.97967	7.123599	28.98545	11.09716	6.791130
4	0.025626	33.48093	25.70484	7.396069	16.35643	11.09357	5.968152
5	0.026624	26.35318	30.75588	9.312125	18.09209	11.07439	4.412342
6	0.028175	23.07632	26.45654	12.63436	13.58295	20.96067	3.289159
7	0.030531	19.38445	29.30426	10.49405	17.90864	19.26100	3.647586
8	0.036826	17.97579	34.25484	6.575421	15.08226	23.24701	2.864675
9	0.038532	15.15730	32.94394	13.15962	8.731060	28.33752	1.670561
10	0.039818	12.31662	30.00629	13.53733	16.67143	25.59176	1.876570
11	0.043738	10.08261	27.42301	14.32766	12.40853	34.44999	1.308201
12	0.049359	8.985634	32.37528	14.00944	10.14898	33.21354	1.267125

Cholesky One S.D. (d.f. adjusted)  
Cholesky ordering: DLREND LPP DLNCH D2E6M D2IPC  
D2TAANCH

**ANEXO T – Previsão**

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

### 1. 1 LAG

Forecast Evaluation

Date: 10/17/23 Time: 16:12

Sample: 2020Q1 2022Q4

Included observations: 12

Variable	Inc. obs.	RMSE	MAE	MAPE	Theil
D2E6M	12	0.003596	0.002376	2.71E+15	0.871024
D2IPC	12	0.319306	0.203146	NA	0.756713
D2TAANCH	12	0.172580	0.143145	95.56022	0.636777
DLNCH	12	0.129062	0.114874	235.8248	0.669772
DLREND	12	0.030175	0.024378	87.45249	0.742267
LPP	12	0.553331	0.435101	5.424231	0.034680

RMSE: Root Mean Square Error

MAE: Mean Absolute Error

MAPE: Mean Absolute Percentage Error

Theil: Theil inequality coefficient

### 2. 2 LAGS

Forecast Evaluation

Date: 10/17/23 Time: 16:14

Sample: 2020Q1 2022Q4

Included observations: 12

Variable	Inc. obs.	RMSE	MAE	MAPE	Theil
D2E6M	12	0.003881	0.002536	1.12E+16	0.848390
D2IPC	12	0.316006	0.205622	NA	0.723825
D2TAANCH	12	0.184501	0.151870	123.5759	0.615109
DLNCH	12	0.104964	0.094493	277.9163	0.523357
DLREND	12	0.029977	0.023854	89.41016	0.709469
LPP	12	0.582924	0.476911	5.925880	0.036641

RMSE: Root Mean Square Error

MAE: Mean Absolute Error

MAPE: Mean Absolute Percentage Error

Theil: Theil inequality coefficient

### 3. 3 LAGS

Forecast Evaluation

Date: 10/17/23 Time: 16:14

Sample: 2020Q1 2022Q4

Included observations: 12

Variable	Inc. obs.	RMSE	MAE	MAPE	Theil
D2E6M	12	0.003727	0.002331	4.88E+15	0.900780
D2IPC	12	0.307896	0.190637	NA	0.698585
D2TAANCH	12	0.197806	0.160872	116.5329	0.541733
DLNCH	12	0.097274	0.078220	195.4801	0.442374
DLREND	12	0.030217	0.024976	90.49898	0.729587
LPP	12	0.543209	0.498839	6.214180	0.034243

Crédito Hipotecário: Impacto do Indexante Variável no  
Rendimento Disponível das Famílias Portuguesas

---

---

RMSE: Root Mean Square Error  
MAE: Mean Absolute Error  
MAPE: Mean Absolute Percentage Error  
Theil: Theil inequality coefficient

4. 4 LAGS

Forecast Evaluation  
Date: 10/17/23 Time: 12:17  
Sample: 2020Q1 2022Q4  
Included observations: 12

---

---

Variable	Inc. obs.	RMSE	MAE	MAPE	Theil
D2E6M	12	0.003765	0.002205	6.06E+15	0.706652
D2IPC	12	0.644214	0.450444	NA	0.700418
D2TAANCH	12	0.380988	0.260484	196.6452	0.705960
DLNCH	12	0.190359	0.154788	604.3001	0.536894
DLREND	12	0.030078	0.024777	104.6703	0.626996
LPP	12	0.682985	0.573068	7.259743	0.042814

---

---

RMSE: Root Mean Square Error  
MAE: Mean Absolute Error  
MAPE: Mean Absolute Percentage Error  
Theil: Theil inequality coefficient