

Mestrado

Métodos Quantitativos para a Decisão Económica e Empresarial

Trabalho Final de Mestrado

Relatório de Estágio

ESTUDO DA RELAÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL ENTRE
VALORES DE AVALIAÇÃO E DE TRANSAÇÃO DAS HABITAÇÕES

Autor:

Gabriel Domingos Madureira

ISEG, outubro, 2020

Mestrado

Métodos Quantitativos para a Decisão Económica e Empresarial

Trabalho Final de Mestrado

Relatório de Estágio

ESTUDO DA RELAÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL ENTRE
VALORES DE AVALIAÇÃO E DE TRANSAÇÃO DAS HABITAÇÕES

Orientadores:

Professora Dr.^a Esmeralda Ramalho

Dr. Francisco Vala

Autor:

Gabriel Domingos Madureira

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus orientadores, Dr. Francisco Vala e Professora Dr.^a Esmeralda Ramalho pelo apoio e disponibilidade na realização deste trabalho, especialmente tendo em conta o estado pandémico.

Agradeço também ao INE pela possibilidade de realização deste estágio no qual pude aprofundar os meus conhecimentos, assim como a todos os colaboradores do Gabinete para a Coordenação das Estatísticas Territoriais (GET) pela sua hospitalidade e disponibilidade ao longo de todo o estágio.

Por fim um grande obrigado a todos os familiares e amigos que me apoiaram ao longo de todo o período académico e continuam a apoiar em todos os aspetos da vida.

RESUMO

O presente trabalho pretende estudar a relação entre os valores de transação e avaliação bancária de alojamentos familiares em Portugal com o intuito de perceber a relação comportamental entre ambos os valores, como também estudar o impacto exercido sobre os preços de transação.

Desde a crise económica e financeira internacional, o estudo do mercado da habitação tem estado em foco, especialmente no que toca a perceber as assimetrias territoriais na dinâmica dos preços. A habitação é uma necessidade fundamental para os cidadãos e o seu acesso constitui um dos objetivos de política social, daí ser tão importante perceber o seu comportamento tanto a nível nacional como regional.

Para robustecer a oferta de informação para a caracterização do mercado imobiliário e, em particular, do mercado da habitação, o Instituto Nacional de Estatística destaca duas operações estatísticas: Inquérito à Avaliação Bancária e os Preços da Habitação ao Nível Local, assim, do ponto de vista da análise económica, é relevante comparar os resultados destas duas operações estatísticas. Em particular, é importante começar a perceber se as avaliações antecipam preços, tendem a coincidir, ou a refletir com atraso os preços praticados nas transações.

Para isso foi utilizado o modelo hedónico, de forma a medir o impacto de certas variáveis sobre o preço de transação, com interesse particular para o impacto das avaliações bancárias e do crédito à habitação. Foi possível concluir que ambas têm um impacto positivo sobre os preços de transação, particularmente o crédito à habitação.

Palavras-chave: preços da habitação; avaliação bancária; modelo hedónico

ABSTRACT

The present work intends to study the relationship between transaction values and bank valuation of family housing in Portugal to understand the behavioural relationship between both values, as well as to study the impact on transaction prices.

Since the international economic and financial crisis, the study of the housing market has been in focus, especially when it comes to understand territorial asymmetries in price dynamics. Housing is a fundamental need for citizens and access to it is one of the objectives of social policy, which is why it is so important to understand its behaviour at both national and regional levels.

To strengthen the supply of information for the characterization of the real estate market and the housing market, INE (Statistics Portugal) highlights two statistical operations: Bank Evaluation Survey and Housing Prices at the Local Level, thus, from the point of view of economic analysis, it is relevant to compare the results of these two statistical operations. It is important to start to understand whether valuations anticipate prices, tend to coincide, or reflect with delay the prices charged in transactions.

For this, the hedonic model was used, to measure the impact of certain variables on the transaction price, with particular interest for the impact of bank appraisals and mortgage loans. It was possible to conclude that both have a positive impact on transaction prices, particularly mortgage loans.

Keywords: housing prices; bank evaluation; hedonic model

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract	iii
Índice de Figuras	v
Índice de Tabelas.....	v
1. Introdução.....	1
2. Apresentação do Instituto Nacional de Estatística	3
3. Revisão de Literatura	4
4. Análise Exploratória de Dados.....	8
4.1 Estatísticas dos Preços da Habitação ao Nível Local.....	8
4.2 Inquérito à Avaliação Bancária (IAB)	13
5. Metodologia	23
5.1 Introdução ao Modelo Hedónico	23
5.2 O Modelo Hedónico Estimado a partir de Dados em Painel	25
5.2.1 Estimador <i>Pooled</i> OLS	27
5.2.2 Estimador de Efeitos Aleatórios	28
5.2.3 Estimador de Efeitos Fixos	29
6. Construção do Modelo e análise de resultados.....	30
7. Conclusões	33
8. Referências Bibliográficas	35
9. Anexos	37
9.1 Estatísticas dos Preços da Habitação ao nível local (EPHab_Local).....	37
9.2 Inquérito à avaliação bancária (IAB).....	39
9.3 Estatísticas Descritivas	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1 Comparação ao longo do tempo entre Valor de Transação (€/m ²) médio e mediano	9
Figura 4-2 Comparação do Valor de Transação (€/m ²) mediano por trimestre em cada ano ..	10
Figura 4-3 Valor de Transação (€/m ²) mediano por NUTSII	10
Figura 4-4 Comparação percentual entre as várias características das habitações por ano.....	12
Figura 4-5 Comparação ao longo do tempo entre Valor de Avaliação (€/m ²) médio e mediano	15
Figura 4-6 Comparação entre o Valor de Transação (€/m ²) e Valor de Avaliação (€/m ²) mediano ao longo do tempo	15
Figura 4-7 Comparação do Valor de Avaliação (€/m ²) mediano por trimestre em cada ano	16
Figura 4-8 Valor de Avaliação (€/m ²) mediano por NUTSII	17
Figura 4-9 Comparação percentual entre as várias características das habitações por ano.....	18
Figura 4-10 Comparação entre preços de transação e avaliações	20

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I. Fonte de dados e restrições aplicadas à operação EPHab_Local	8
Tabela II. Validação da base de dados referente à operação IAB	14
Tabela III. Resultados dos diferentes estimadores	30
Tabela IV. Análise descritiva da operação EPHab_Local	37
Tabela V. Comparação entre o valor médio e mediano do preço de transação por m ²	37
Tabela VI. Comparação entre o Valor de Transação (€/m ²) por trimestre.....	37
Tabela VII. Percentagem de habitações na amostra por NUTSII e por tipo de alojamento.....	37
Tabela VIII. Comparação do Valor de Transação (€/m ²) por NUSTII.....	38
Tabela IX. Desenho de registo do IAB	39
Tabela X. Limpeza da base de dados referente ao IAB	40
Tabela XI. Análise descritiva da operação IAB	41
Tabela XII. Comparação entre o valor médio e mediano das avaliações por m ²	41
Tabela XIII. Comparação entre o Valor de Avaliação (€/m ²) por trimestre	42

Tabela XIV. Comparação entre o Valor de Avaliação (€/m ²) por NUTSII	42
Tabela XV. Percentagem do Valor de Avaliação (€/m ²) por NUSTII, tipo de alojamento e tipo de área	43
Tabela XVI. Estatísticas sumário das variáveis explicativas	44

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADENE – Agência para a Energia

AT – Autoridade Tributária e Aduaneira

DMSI – Departamento de Metodologia e Sistemas de Informação

EPHab_Local – Estatísticas dos Preços da Habitação ao nível Local

GET – Gabinete para a Coordenação das Estatísticas Territoriais

GLS – Generalized Least Squares

IAB – Inquérito à Avaliação Bancária

IMI – Imposto Municipal sobre Imóveis

IMT – Imposto Municipal sobre Transmissões onerosas

INE – Instituto Nacional de Estatística

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OLS – Ordinary Least Squares

PIB – Produto Interno Bruto

SEN – Sistema Estatístico Nacional

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho constitui o relatório de estágio (TFM) efetuado no INE (Instituto Nacional de Estatística), no âmbito do Mestrado em Métodos Quantitativos para a Decisão Económica e Empresarial. O tema do estágio passa por estudar a relação entre os valores de transação e avaliação bancária de alojamentos familiares em Portugal, com foco especial sobre as regiões metropolitanas de Lisboa e Porto, tal como a região do Algarve. O intuito será perceber a relação comportamental entre ambos os valores e analisar a sua evolução.

“Após a explosão da bolha tecnológica em 2000, o aumento dos preços dos imóveis, que em retrospectiva parece ser um crescimento insustentável, ajudou a sustentar a economia global. Nunca os preços reais das casas cresceram tão rápido, por tanto tempo e em tantos países ao mesmo tempo (...) Com exceção da Alemanha e do Japão, os preços reais das casas aumentaram em todos os países da OCDE, na maioria substancialmente, de 2000 a 2006 (...) Quando o boom imobiliário mundial se transformou em um colapso imobiliário em 2007 em quase todos os países, a economia mundial encontrou-se no que muitos dizem ter sido a maior crise da era pós-Segunda Guerra Mundial”; Igan & Loungani (2012).

Apesar do acrescido interesse em analisar a dinâmica dos preços dos imóveis, a grande dificuldade no passado, tanto para investigadores como para investidores, tem sido a falta de dados credíveis relativos ao mercado imobiliário. Medir os preços das habitações é uma tarefa difícil, dada a pouca frequência das transações e a heterogeneidade verificada não apenas transversalmente, mas também ao longo do tempo, devido a reparações e melhorias que alteram o valor de uma propriedade.

Desde a crise económica e financeira internacional, o estudo do mercado da habitação tem estado em foco, especialmente no que toca a perceber as assimetrias territoriais na dinâmica dos preços. Para isso o Eurostat tem vindo a desenvolver com os estados-membros instrumentos estatísticos para analisar a evolução do mercado imobiliário, particularmente o mercado da habitação.

A habitação é uma necessidade fundamental para os cidadãos e o seu acesso constitui um dos objetivos de política social, daí ser tão importante perceber o seu comportamento tanto a nível nacional como regional. O Comité de Política de Desenvolvimento Regional da OCDE (2017), assinala que “num contexto de aumento

dos preços das casas e do arrendamento para habitação e pressão crescente sobre as infraestruturas urbanas, a oferta de habitação acessível para grupos com níveis de rendimento diferenciados, é uma preocupação na maioria das cidades e áreas metropolitanas dos países da OCDE”.

Em 2013 o Eurostat pelo Regulamento (UE) n.º. 93/2013 de 1 de fevereiro, estabeleceu a obrigatoriedade de os estados-membros produzirem um índice relativo aos preços de transações das habitações adquiridas pelas famílias – Índice de Preços da Habitação (IPHab) (INE, 2017). Dada a perceção das assimetrias nos preços para a habitação ao nível sub-regional e das cidades estatísticas, o INE iniciou em 2016 a produção regular de Estatísticas de preços da Habitação ao nível local (EPHab_Local).

Para robustecer a oferta de informação para a caracterização do mercado imobiliário e, em particular, do mercado da habitação, o INE destaca duas operações estatísticas: Inquérito à Avaliação Bancária (IAB) e os Preços da Habitação ao Nível Local (EPHab_Local). Assim, do ponto de vista da análise económica, é relevante comparar os resultados destas duas operações estatísticas. Em particular, é importante começar a perceber se as avaliações antecipam preços, tendem a coincidir, ou a refletir com atraso os preços praticados nas transações. Tendo em consideração que as bases de dados associadas às duas operações apresentam, além do valor, algumas variáveis de caracterização semelhantes (número de divisões do alojamento, apartamento ou moradia, área do alojamento, localização), propõe-se a exploração desta informação com o objetivo de proceder ao: “Estudo da relação temporal e espacial entre valores de avaliação e de transação”.

O presente trabalho está dividido da seguinte forma: na secção 2 é feita uma breve apresentação do INE, local onde se realizou o estágio; na secção 3 é apresentada uma revisão da literatura, onde se enquadram alguns estudos realizados sobre a evolução do mercado imobiliário em certos países e também sobre o impacto que as avaliações bancárias podem ter sobre esse mesmo mercado; na secção 4 são descritas as fontes dos dados, as variáveis disponíveis e uma análise exploratória dos dados recolhidos; na secção 5 é descrita a metodologia utilizada; na secção 6 são apresentados os resultados obtidos; por fim a secção 7 é composta pela conclusão e discussão dos resultados.

2. APRESENTAÇÃO DO INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA

O Instituto Nacional de Estatística (INE), fundado em 1935, é um instituto público, integrado na administração indireta do Estado e dotado de autonomia administrativa, sendo a organização responsável pela produção e divulgação de estatísticas oficiais em Portugal. Na qualidade de autoridade estatística nacional, o INE faz parte integrante do Sistema Estatístico Europeu conhecido como Eurostat. Tem a sua sede em Lisboa e delegações no Porto, Coimbra, Évora e Faro, articulando-se também com o Serviço Regional de Estatística dos Açores e a Direção Regional de Estatística da Madeira.

O INE tem por missão produzir, de forma independente e imparcial, informação estatística oficial de qualidade, relevante para a sociedade, promovendo a coordenação, a análise, a inovação e a divulgação da atividade estatística nacional, garantindo o armazenamento integrado de dados. Como uma autoridade estatística independente e credível, tem como visão desenvolver processos estatísticos metodologicamente avançados, que recorram à inovação tecnológica, à ciência de dados, à integração de múltiplas fontes para fins estatísticos, no respeito pela confidencialidade dos cidadãos e entidades, e devolvendo à sociedade estatísticas de valor para um melhor conhecimento, investigação e tomada de decisão. Em linha com o Código de Conduta para as Estatísticas Europeias, pauta-se por valores de: profissionalismo, ética e respeito pela confidencialidade; independência técnica, objetividade e imparcialidade; valorização dos recursos humanos e desenvolvimento de novas competências; compromisso para com a qualidade; criatividade, inovação e melhoria contínua dos processos; respeito pelos detentores de fontes de dados; sucesso nas parcerias com entidades externas; satisfação das necessidades estatísticas diferenciadas.

O estágio foi realizado em Lisboa, no Gabinete para a Coordenação das Estatísticas Territoriais (GET) do INE, chefiado pelo Dr. Francisco Vala. Ao GET compete coordenar os processos de organização da informação estatística produzida pelo SEN (sistema estatístico nacional) na perspetiva da caracterização das dinâmicas territoriais; estruturar os conteúdos funcionais de suporte à difusão das estatísticas territoriais e desenvolver sistemas de indicadores de apoio à monitorização de políticas públicas de base territorial ou com impacto territorial diferenciado e sistemas de indicadores orientados para problemáticas de base territorial; acompanhar o desenvolvimento de nomenclaturas territoriais internacionais e propor o desenvolvimento

de nomenclaturas territoriais nacionais relevantes para a monitorização das dinâmicas territoriais; desenvolver estudos estatísticos e estudos analíticos orientados para problemáticas de base territorial com base na informação do SEN e que promovam as potencialidades da informação estatística produzida para análise das dinâmicas territoriais; identificar domínios prioritários para o desenvolvimento de nova informação estatística de base territorial através da integração de informação estatística e dados geográficos e coordenar os respetivos estudos de viabilidade, incluindo a explicitação dos domínios de desenvolvimento da infraestrutura de dados espaciais que constituem condições para a sua produção regular; articular com o Departamento de Metodologia e Sistemas de Informação (DMSI) as áreas prioritárias de desenvolvimento da infraestrutura de dados espaciais na perspetiva do robustecimento das estatísticas territoriais e o desenvolvimento de ferramentas web de suporte à difusão das estatísticas territoriais.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O interesse pelo mercado da habitação não é novo. De facto, desde a década de 90 que o seu estudo se tem vindo a intensificar, mas foi principalmente com a recessão económica recente, atribuída especificamente ao boom imobiliário, que políticas adequadas de controlo e prevenção de tais volatilidades passaram a estar no centro de muitos programas governamentais.

Primeiramente, os estudos sobre o mercado da habitação relacionados com a concessão de crédito eram análises baseadas em dados macroeconómicos, ao nível do país e centravam-se não diretamente sobre a influência do nível de crédito sobre as habitações, mas sobre determinantes relacionados com o crédito, como a taxa de juro e o preço das ações.

De facto, Sutton (2002) considera certos fatores determinantes (rendimento nacional, taxas de juros reais e preços de ações), estudando num contexto de um modelo empírico simples a resposta típica dos preços da habitação, dado uma mudança nesses fatores. O estudo é realizado para seis países (EUA, RU, Canadá, Holanda, Irlanda e Austrália) entre os anos 1980 e 2000, tendo como variável de interesse a flutuação dos preços da habitação dado mudanças nos fatores determinantes, concluindo que aumentos no rendimento nacional levam a um maior preço de transação das habitações, assim como

o declínio da taxa de juro. O preço das ações parece ter um forte efeito nos Estados Unidos, Reino Unido e Canadá, pois antecipa o crescimento do rendimento. Em cinco países, os preços das habitações sobem inesperadamente, sendo que em três casos se deveu a um aumento do preço das ações.

No caso específico do preço das ações é importante destacar dois efeitos sobre o mercado imobiliário: o efeito riqueza e o efeito preço-crédito. O efeito riqueza leva a que, à medida que o mercado acionista sobe, investidores que tenham aumentos imprevistos de riqueza aumentarão a sua procura por imóveis, dessa forma o mercado acionista liderará o mercado imobiliário. No efeito do preço-crédito, o imóvel serve como garantia para empresas com restrição de crédito. O aumento dos preços dos imóveis melhora a posição patrimonial dessas empresas e diminui os seus custos de empréstimo, levando a um nível mais alto de atividade de investimento das empresas acompanhado de um aumento nos preços das ações. Com base nesse raciocínio, sob o efeito do preço-crédito prevê-se que o mercado imobiliário lidere o mercado acionista.

Um estudo aprofundado sobre estes dois efeitos foi feito pelo departamento de gestão da Universidade de Bahcesehir em Istanbul, Turquia; Yuksel (2016). O artigo utiliza a crise financeira global de 2007 como uma experiência e examina se a relação entre os preços dos imóveis e o preço das ações mudou após o início da crise, usando dados do mercado turco (REIT (fundo de investimento imobiliário) e índice do mercado acionista). Os resultados indicam que, embora ambos os efeitos existam durante o período pré-crise, apenas um efeito do preço-crédito é observado durante o período de crise.

Por outro lado, também em 2017, Lourenço e Rodrigues (Banco de Portugal) analisam os determinantes dos preços de transação da habitação em Portugal (PIB per capita, taxa de desemprego, taxa de juro dos empréstimos à habitação, investimento direto estrangeiro residencial) em termos agregados, utilizando uma regressão tendo como variável dependente o logaritmo do índice de preços da habitação e estudando, com particular destaque, os períodos da crise e pós-crise (os dados recolhidos têm como horizonte temporal o 1º trimestre de 1996 e o 2º trimestre 2017). Ao analisar esses determinantes, o estudo conclui que: o endividamento das famílias aumentou de 25% em meados dos anos 90 para quase 90% no final de 2007; os empréstimos à habitação começaram a contrair a partir de 2011, na sequência da crise das dívidas soberanas; as taxas de juro apresentaram muita volatilidade nos primeiros dois anos da crise e novamente em 2011, refletindo a crise da dívida soberana; o investimento residencial

estrangeiro aumentou desde 1990, desacelerando após a crise da dívida soberana de 2011, mas melhorando novamente a partir de 2014, crescendo em média 9% ao ano.

As últimas duas décadas têm sido caracterizadas por grandes flutuações no mercado imobiliário e hipotecário, sendo a Grande Recessão um momento claro de diferenciação entre as diferentes fases. Vários comentadores atribuíram o boom imobiliário que precedeu a Grande Recessão ao aumento da concessão de crédito e, em particular, a um acesso mais fácil das famílias ao mercado hipotecário. Anos após a crise financeira de 2008, alguns dos motores e implicações da mesma estão ainda a ser clarificados. “O acumular de provas sugere que o mercado imobiliário foi sujeito a uma bolha de ativos. Expectativas inflacionadas (ou demasiado otimistas) dos preços das casas parecem ter levado os bancos a emprestar contra colaterais cada vez maiores e a subestimar o risco de incumprimento. Da mesma forma, as famílias otimistas, talvez aliciadas pela expectativa de novos aumentos dos preços das casas ou por uma subapreciação de uma potencial recessão, aumentaram a sua procura de habitação e dívida hipotecária.” (Adelino, Schoar & Severino, 2018)

Quando os preços das casas começaram a cair, a queda dos valores colaterais não só levou ao aumento dos incumprimentos, como também afetou a estabilidade dos mercados financeiros. Desta forma, compreender se os preços das casas são afetados pela concessão de crédito (e em que medida) é crucial para conceber medidas políticas adequadas.

No entanto, do ponto de vista empírico, é difícil estabelecer uma ligação de causalidade entre as políticas de concessão de crédito e o mercado imobiliário, uma vez que a causalidade inversa e os enviesamentos provocados por omissão de variáveis podem dificultar o estudo da mesma. Por um lado, a subida dos preços das casas pode levar as famílias a solicitar hipotecas maiores, dado que não podem financiar o aumento do custo da habitação (causalidade inversa). Por outro lado, tanto os preços das casas como o volume de crédito são expostos a condições económicas, como o rendimento, desemprego ou crescimento populacional (omissão de variáveis).

Apesar de não ter sido encontrado nenhum estudo prévio em que se mede a influência do valor da avaliação bancária do imóvel sobre o preço de transação, encontraram-se dois artigos onde o montante de crédito imobiliário figura como determinante do valor ou de alguma função do valor de transação.

Barone, David, Blasio & Mocetti (2017) medem o impacto que a oferta de crédito tem sobre a variação dos preços, utilizando dados para o mercado italiano entre 2003 e 2015. Constata-se que a política de concessão de crédito às famílias tem impacto nos preços das casas, especialmente em circunstâncias normais (pré-crise). Em circunstâncias excepcionais (durante a crise), constata-se que a oferta de empréstimos às empresas de construção tem um efeito positivo nos preços das casas. Por último, mostra-se que os preços das casas são mais reativos a mudanças na concessão de crédito em áreas com menor elasticidade de oferta habitacional (ex.: áreas urbanas).

Ainda assim, a própria concessão de crédito está muitas vezes associada a vários fatores económicos e a própria procura de empréstimo local depende das mudanças estruturais (económicas ou até populacionais) desses mercados. Medir puramente o efeito do crédito sobre os preços das habitações é de facto um exercício de árdua execução. No entanto, Blickle (2018) estuda o caso particular da Suíça em que se assistiu a um crescimento súbito exógeno nos depósitos de alguns membros de um grupo homogéneo de 250 credores hipotecários locais (operando em bairros exclusivos). Estas são cooperativas conhecidas como "*Raiffeisenbanks*" e o seu crescimento foi o resultado de uma migração dos depositantes do UBS, um grande banco universal suíço. No início de 2008, o público tomou conhecimento do facto de que o UBS, o maior banco da Suíça, era exposto a títulos apoiados por hipotecas dos EUA. Apesar de eventuais garantias por parte do governo, alguns depositantes perderam a confiança no UBS, enquanto outros procuraram punir o banco pela sua tomada de risco excessivo. Este choque de liquidez provocado por um fator exógeno aos mercados locais pode servir de base para medir o impacto exógeno do crédito no preço das habitações. Foi possível chegar à conclusão de que um aumento exógeno de 1% nos depósitos leva a um aumento de 0,68% nos preços dos apartamentos locais. Isto reflete quase três quartos do crescimento total dos preços dos apartamentos. Os preços das casas reagem um pouco menos fortemente, talvez porque existem, em média, muito menos transações.

Neste sentido afirma-se a originalidade do estudo empírico desta tese que pretende conhecer a relação entre os preços das habitações e as avaliações bancárias em Portugal, medindo, em particular, as diferenças temporais e territoriais, de forma a perceber a associação do comportamento das duas operações e se estas seguem uma mesma tendência.

4. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS

4.1 Estatísticas dos Preços da Habitação ao Nível Local

O objetivo das Estatísticas dos Preços da Habitação ao Nível Local (EPHab_Local) é disponibilizar a diferenciação territorial nacional do mercado de venda de alojamentos familiares destinados à habitação. Para isso é utilizada informação fiscal através de um protocolo com a Autoridade Tributária (AT), complementada com informação administrativa do Imposto Municipal sobre Transmissões onerosas (IMT), do Imposto Municipal sobre Imóveis (IMI) e da Agência para a Energia (ADENE), de onde se obtém as coordenadas geográficas de localização.

O cálculo das EPHab_Local baseia-se na ligação, a partir da variável-chave “artigo gerado”, da informação do IMT (de onde se obtém os preços das transações) com a do IMI (de onde se obtém as características do alojamento transacionado como por exemplo o valor da área, natureza do alojamento, tipologia, etc.). De seguida são aplicadas as seguintes restrições à informação obtida:

Tabela I. Fonte de dados e restrições aplicadas à operação EPHab_Local

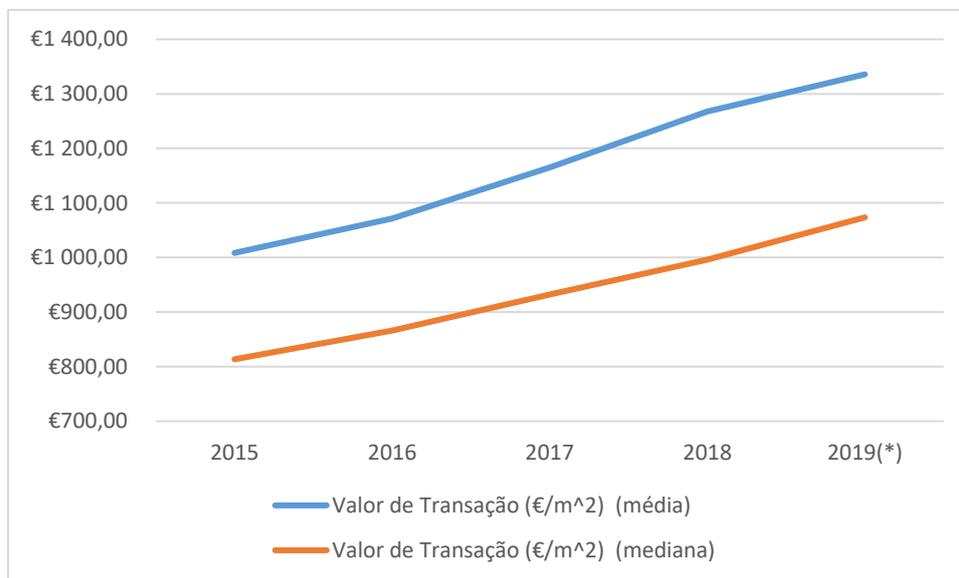
Fonte	Restrição
IMT	Excluem-se contratos de troca ou permuta de bens imóveis
IMT	Excluem-se declarações com valor igual a 0€
IMT-IMI	Excluem-se transações de afetação diferente de habitação
IMI	Excluem-se imóveis com área bruta inferior a $20m^2$ e superior ou igual a $600m^2$

“A opção pelo mínimo de $20m^2$ resulta da análise dos dados administrativos e do Regulamento Geral das Edificações Urbanas que define $35m^2$ como a área mínima a considerar numa nova edificação, reconstrução, reparação ou demolição, para um T0. O limite superior de $600m^2$ permite a exclusão de transações de alojamentos que, pela sua dimensão, constituem exceções no mercado imobiliário, podendo influenciar o valor por metro quadrado da unidade territorial; ver o Documento metodológico (EPHab_Local) INE, (2018). Desta operação resultam 642 816 observações para análise.

A análise exploratória dos dados, apresentada em seguida, inicia com a varável de interesse deste trabalho: o preço em € por m^2 (Valor de Transação ($€/m^2$)). Esta variável

é obtida pela divisão do valor de transação em € pela área bruta em m^2 . Apresenta-se no gráfico 4.1 a média e mediana do preço de transação por m^2 entre o 1º trimestre de 2015 e o 3º trimestre de 2019.

Figura 4-1 Comparação ao longo do tempo entre Valor de Transação (€/m²) médio e mediano

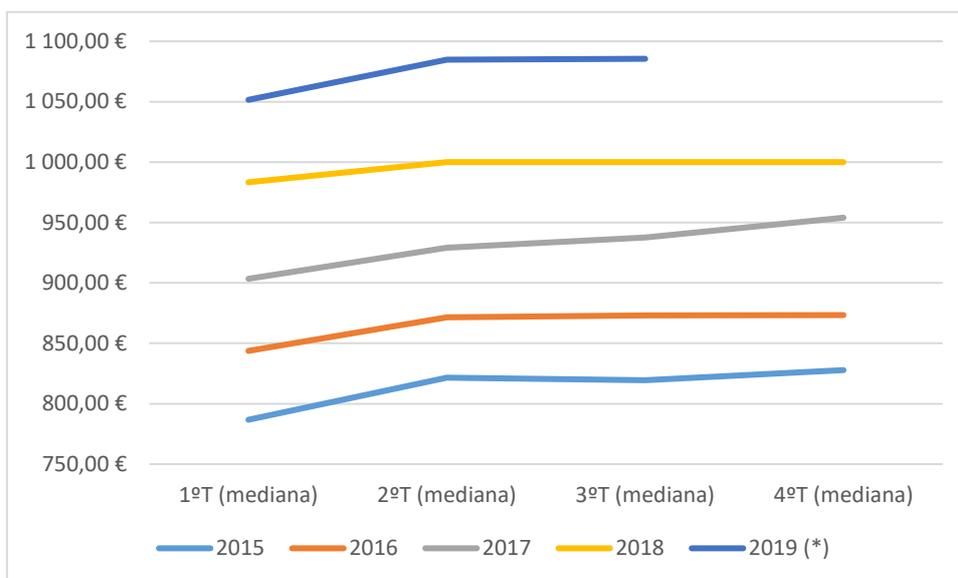


*- o ano de 2019 não inclui o 4º trimestre

Observa-se um aumento do valor por metro quadrado dos preços de transação ao longo do tempo, traduzido tanto pela média (aumento de 1008,46€ para 1335,74€) como pela mediana (aumento de 813,54€ para 1073,53€) entre 2015 e 2019 (3º trimestre). Note-se também o facto de o Valor de Transação (€/m²) médio estar sempre acima do Valor de Transação (€/m²) mediano, apresentando uma diferença anual de cerca de 233,4€. Isto deve-se à distribuição dos preços da habitação, que apresentam uma grande assimetria positiva provocada por alguns valores extremos. Exatamente por esta razão, pode-se desde já justificar a utilização da mediana ao invés da média, já que a mediana separa em duas partes iguais o conjunto ordenado de preços por metro quadrado, o que permite expurgar o efeito de valores extremos da leitura do mercado de transações de habitação.

O gráfico seguinte apresenta o Valor de Transação (€/m²) mediano por trimestre e ano. Desta maneira é possível verificar eventuais tendências de sazonalidade da evolução do valor dos preços de transação ao longo do tempo.

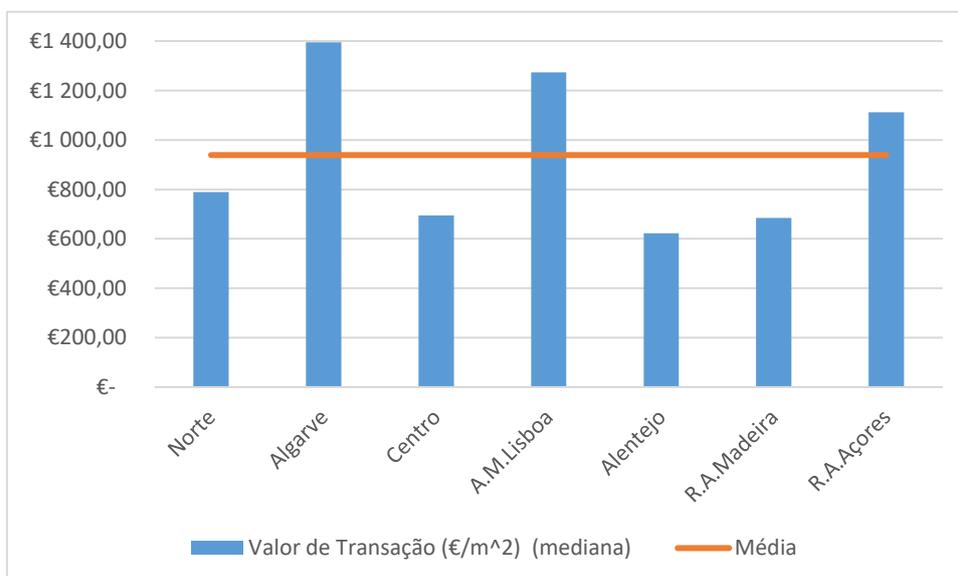
Figura 4-2 Comparação do Valor de Transação (€/m²) mediano por trimestre em cada ano



Ao analisar o gráfico, confirma-se o aumento do Valor de Transação (€/m²) ao longo do tempo (786,73€ no 1º trimestre de 2015 para 1051,55€ no 1º trimestre de 2019), verificando-se a maior diferença entre 2017 e 2018 (79,92€). Observa-se para todos os anos um aumento do Valor de Transação (€/m²) mediano do 1º trimestre para o 2º trimestre do mesmo ano (em média 26,29€) e do 4º trimestre para o 1º trimestre do ano seguinte (em média 31,73€), sendo que em 2017 também se verifica um aumento significativo de 16,46€ entre o 3º e 4º trimestre.

De seguida, estudou-se o Valor de Transação (€/m²) nas diferentes regiões do país (neste caso foram utilizadas as NUTSII como critério de divisão regional).

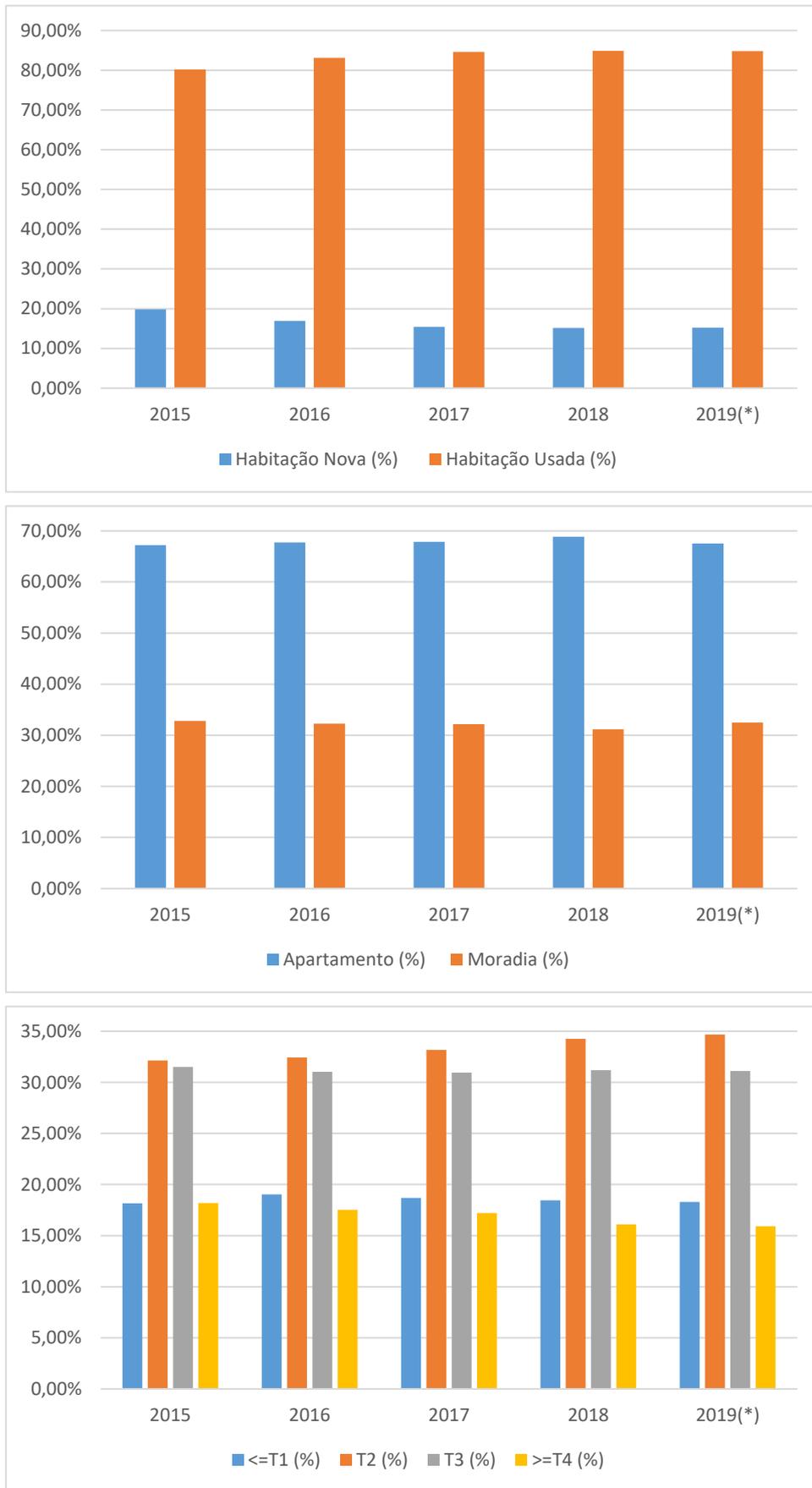
Figura 4-3 Valor de Transação (€/m²) mediano por NUTSII



As regiões que apresentam valores mais elevados do que a média nacional (938,79€) são a do Algarve, a Área Metropolitana de Lisboa e a Região Autónoma dos Açores, estando as outras regiões abaixo da média nacional (para o intervalo de tempo, 2015 a 2019 3ºtrimestre). A região do Algarve apresenta o valor mediano mais alto de 1395,15€ e a região do Alentejo o valor mediano mais baixo de 622,29€.

Os gráficos seguintes apresentam uma comparação entre as características das habitações, podendo desta forma caracterizar a amostra obtida. Comparam-se percentagens de transações de habitações novas e usadas, percentagem de apartamentos e moradias e percentagem de habitações por tipologia ($\leq T1$, T2, T3, $\geq T4$).

Figura 4-4 Comparação percentual entre as várias características das habitações por ano



Observa-se que a percentagem de habitações transacionadas usadas é sempre muito superior à percentagem de habitações novas, sendo que entre 2015 e 2017, essa diferença acentua-se, estabilizando nos períodos seguintes. Existe uma maior percentagem de apartamentos transacionados comparativamente a moradias, o que é expectável dado o stock de ambos os tipos de alojamentos em Portugal e também ao facto de que as moradias são transacionadas com menos frequência, dado que apresentam normalmente valores de transação superiores. Existe uma maior percentagem de habitações do tipo T2 e T3 a serem transacionadas, comparativamente a habitações com tipologias inferiores ou iguais a T1 e superiores ou iguais a T4, sendo que existe uma tendência crescente de habitações a serem transacionadas do tipo T2 e decrescente de habitações com tipologia superior ou igual a T4.

4.2 Inquérito à Avaliação Bancária (IAB)

“A informação para este estudo é fornecida por um conjunto de instituições de crédito a operar em Portugal, consideradas como mais representativas, no mercado de concessão de crédito à habitação”; ver o Documento metodológico (EPHab_Local) INE (2018). A informação administrativa recolhida, incide sobre os alojamentos avaliados por essas instituições no processo de concessão de crédito. O objetivo desta recolha é produzir indicadores baseados em valores de avaliação da habitação. Para obter esta informação as instituições são submetidas a um questionário com o desenho de registo em anexo (Tabela IX).

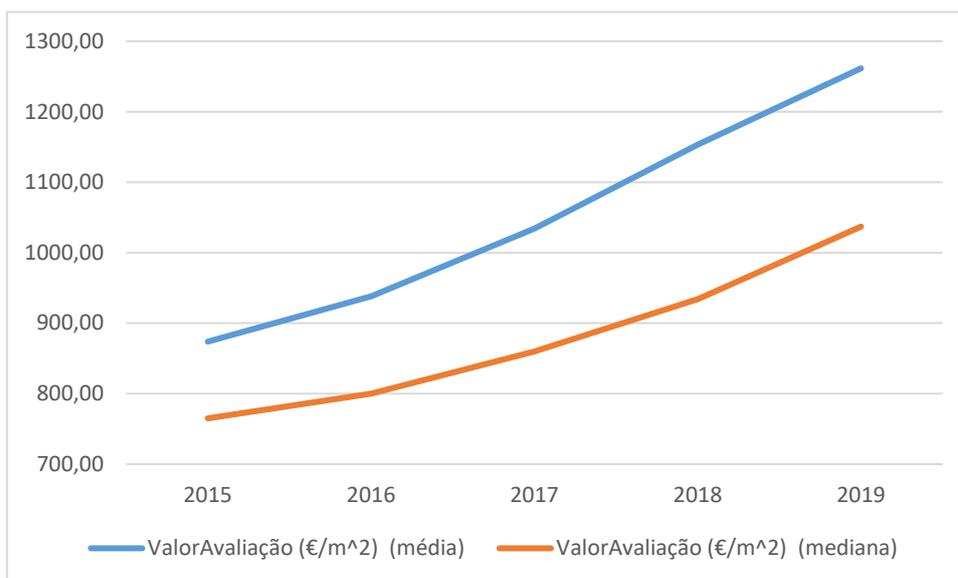
Antes de se proceder à análise exploratória dos dados referentes ao inquérito à avaliação bancária, deve-se, antes de mais, fazer uma “limpeza dos dados”, identificando os possíveis erros e duplicações que possam existir e que não devem ser considerados (tabela em anexo). Também foram impostas as restrições de área e valor correspondentes à operação “Estatísticas dos Preços da Habitação ao nível local”. Em concreto, não são consideradas avaliações com valor igual a zero, nem valores de área inferiores a $20m^2$ ou superiores ou iguais a $600m^2$.

Tabela II. Validação da base de dados referente à operação IAB

Critério	Validação da base de dados
Registos repetidos	Duplicados nas variáveis: referência, DTMN, tipologia, natureza do alojamento, tipo de área, valor de avaliação e valor da área
Ano de avaliação	2015, 2016, 2017, 2018 e 2019
Natureza do alojamento	Modalidades do questionário (apartamento/moradia)
Tipologia	Modalidades do questionário (1, ...,7)
Tipo de área	Útil ou bruta
DTMN (variável derivada)	Código da divisão administrativa válido
Valor de avaliação	> 0 euros
Valor da área	< $20m^2$ e $\geq 600m^2$.

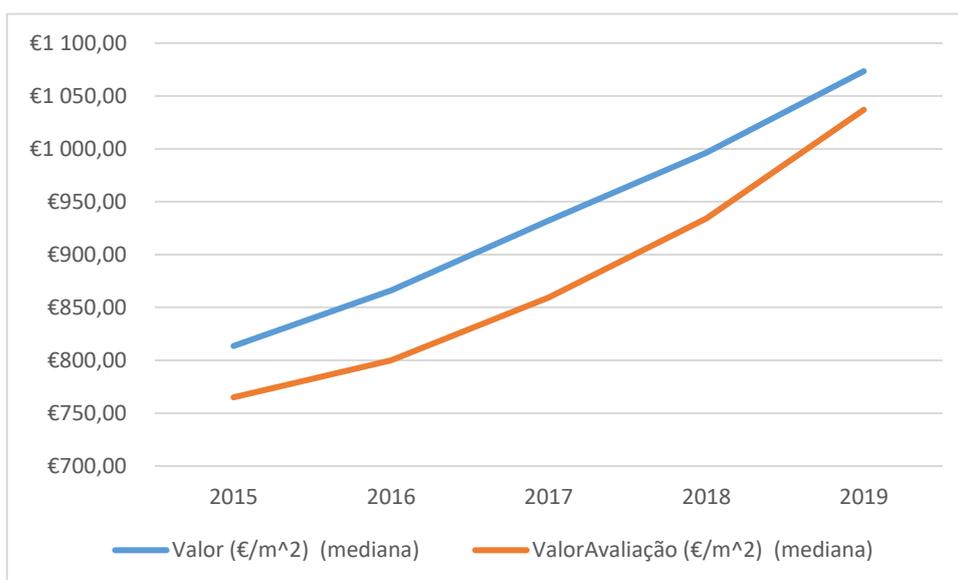
O tipo de área utilizado nas EPHab_Local é a área bruta, logo foi necessário, antes de mais, transformar os registos com área útil para área bruta, da seguinte forma: área bruta = $1,3 \times$ área útil (esta transformação vai de encontro com o que é aplicado pelo INE). Também foi transformada a variável tipologia do alojamento, juntando todas as habitações com tipologia superior ou igual a 4 numa só, com código 4. Desta forma o universo de referência considerado daqui em diante para a operação “Inquérito à Avaliação Bancária”, contém 392 668 observações.

Em seguida apresentam-se os gráficos referentes à análise exploratória desta operação estatística, seguindo o mesmo procedimento adotado para as EPHab_Local. Neste caso designa-se o valor de avaliação em €/m² por (Valor de Avaliação (€/m²)).

Figura 4-5 Comparação ao longo do tempo entre Valor de Avaliação ($\text{€}/\text{m}^2$) médio e mediano

Observa-se que, tal como para os preços de transação, também para as avaliações existe um aumento do valor por metro quadrado ao longo do tempo, traduzido tanto pela média (aumento de 873,83€ para 1261,63€) como pela mediana (aumento de 764,98€ para 1037,04€). Igualmente, o uso da mediana ao invés da média é aconselhável dado a assimetria positiva verificada, o que explica também a constante diferença entre os dois valores.

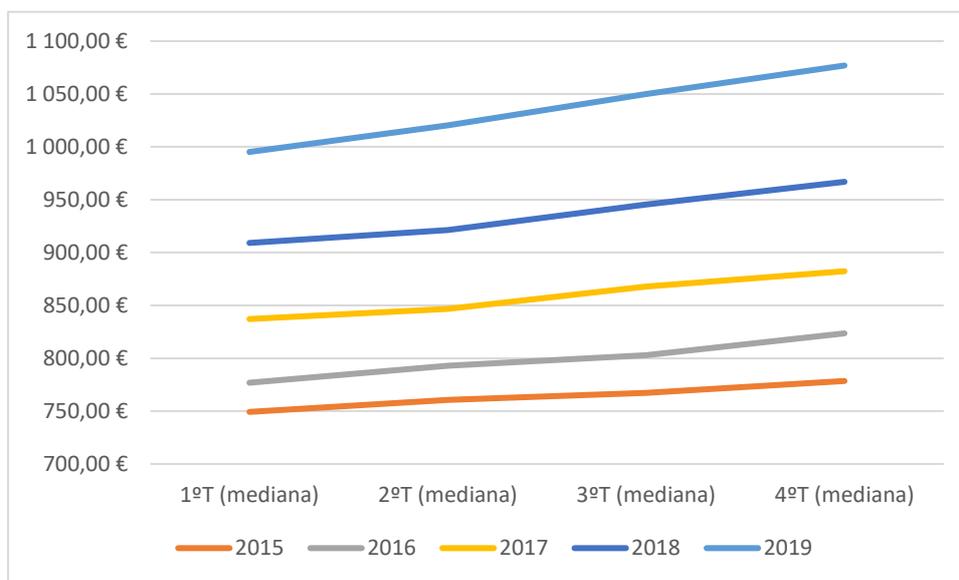
De seguida comparou-se o valor por ($\text{€}/\text{m}^2$) mediano de transação e avaliação na amostra.

Figura 4-6 Comparação entre o Valor de Transação ($\text{€}/\text{m}^2$) e Valor de Avaliação ($\text{€}/\text{m}^2$) mediano ao longo do tempo

Observa-se que o valor de transação é sempre superior ao valor de avaliação, verificando-se um aumento ao longo do tempo para ambos. De notar também o aumento dessa diferença de 2015 (48,56€) para 2017 (72,58€) e a diminuição de 2017 para 2019 (36,49€).

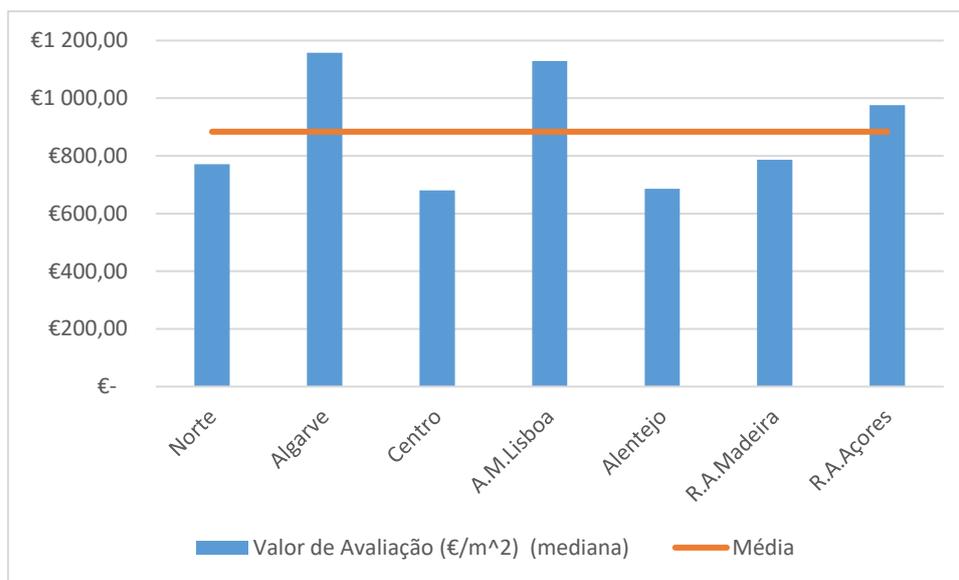
O gráfico seguinte apresenta o Valor de Avaliação (€/m²) mediano ao longo dos trimestres e dos vários anos, possibilitando verificar eventuais tendências da evolução do valor de avaliação ao longo do tempo.

Figura 4-7 Comparação do Valor de Avaliação (€/m²) mediano por trimestre em cada ano



Confirma-se o aumento do Valor de Avaliação/m² ao longo do tempo e um aumento constante ao longo do próprio ano, não se verificando uma sazonalidade aparente. Nota-se, no entanto que o aumento anual se torna muito pronunciado a partir de 2016 (em média 72,77€)

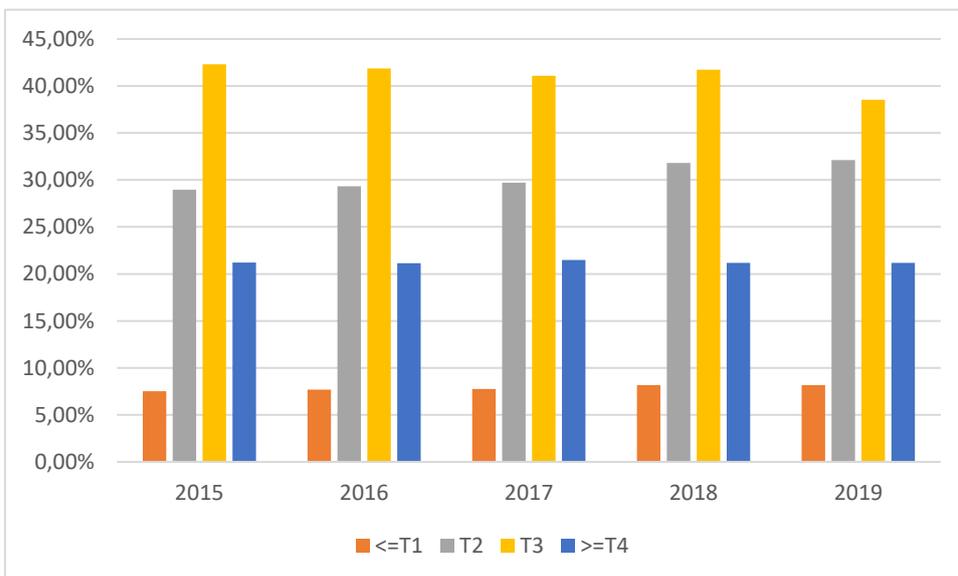
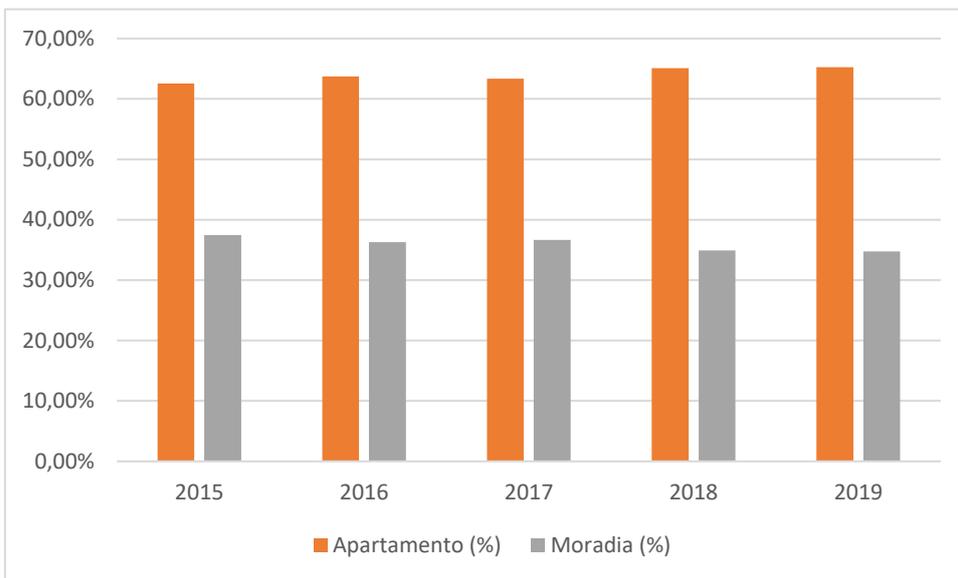
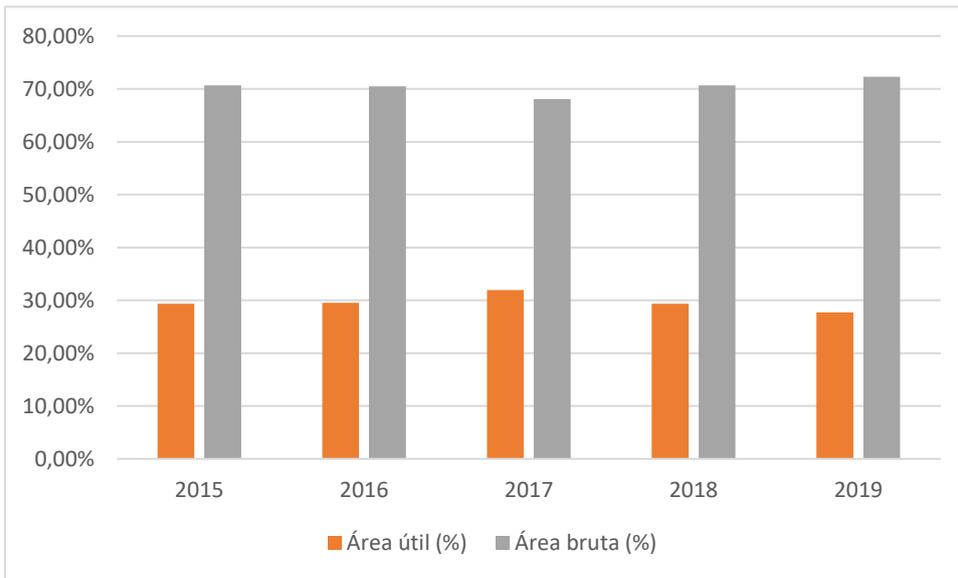
De seguida, estudou-se o Valor de Avaliação/m² nas diferentes regiões do país (neste caso foram utilizadas as NUTSII como critério de divisão regional). A variável NUTSII foi criada a partir da identificação do município (presente no questionário).

Figura 4-8 Valor de Avaliação (€/m²) mediano por NUTSII

As regiões que apresentam valores mais elevados do que a média nacional (833,92€) são a do Algarve, Área Metropolitana de Lisboa e Região Autónoma dos Açores, estando as outras regiões abaixo da média nacional (para o intervalo de tempo, 2015 a 2019), tal como os dados referentes aos preços de transação. Verifica-se, no entanto, que as diferenças entre NUTSII no caso das avaliações são menores do que no caso dos preços de transação. De facto, a média da diferença entre as várias regiões e a média nacional é de 275,64€ no caso das transações e de 174,62€ para as avaliações.

Nos gráficos seguintes faz-se uma comparação percentual entre as várias características relevantes da amostra obtida para as avaliações das habitações.

Figura 4-9 Comparação percentual entre as várias características das habitações por ano



Pode-se observar que desde 2017 a utilização da área bruta (área utilizada também na operação referente às transações pelo INE) tem vindo a crescer, em detrimento da área útil. Esta informação é bastante relevante no que toca à recolha de dados por parte do INE, pois ao ser utilizado o mesmo tipo de área, torna mais fácil a interpretação dos dados e a comparabilidade entre as duas operações estatísticas.

Observa-se que a percentagem de apartamentos avaliados é superior à percentagem de moradias avaliadas, tal como seria de esperar, dado que são vendidos mais apartamentos do que moradias. No que toca à tipologia das habitações verificam-se diferenças significativas entre as avaliações e os preços de transação, pois, apesar das habitações do tipo T2 e T3 terem uma maior representatividade, tal como anteriormente, as percentagens são bastante diferentes.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a comparação entre preços de transação e avaliações para as várias características, podendo-se desta forma perceber as diferenças amostrais entre as duas operações estatísticas.

Figura 4-10 Comparação entre preços de transação e avaliações

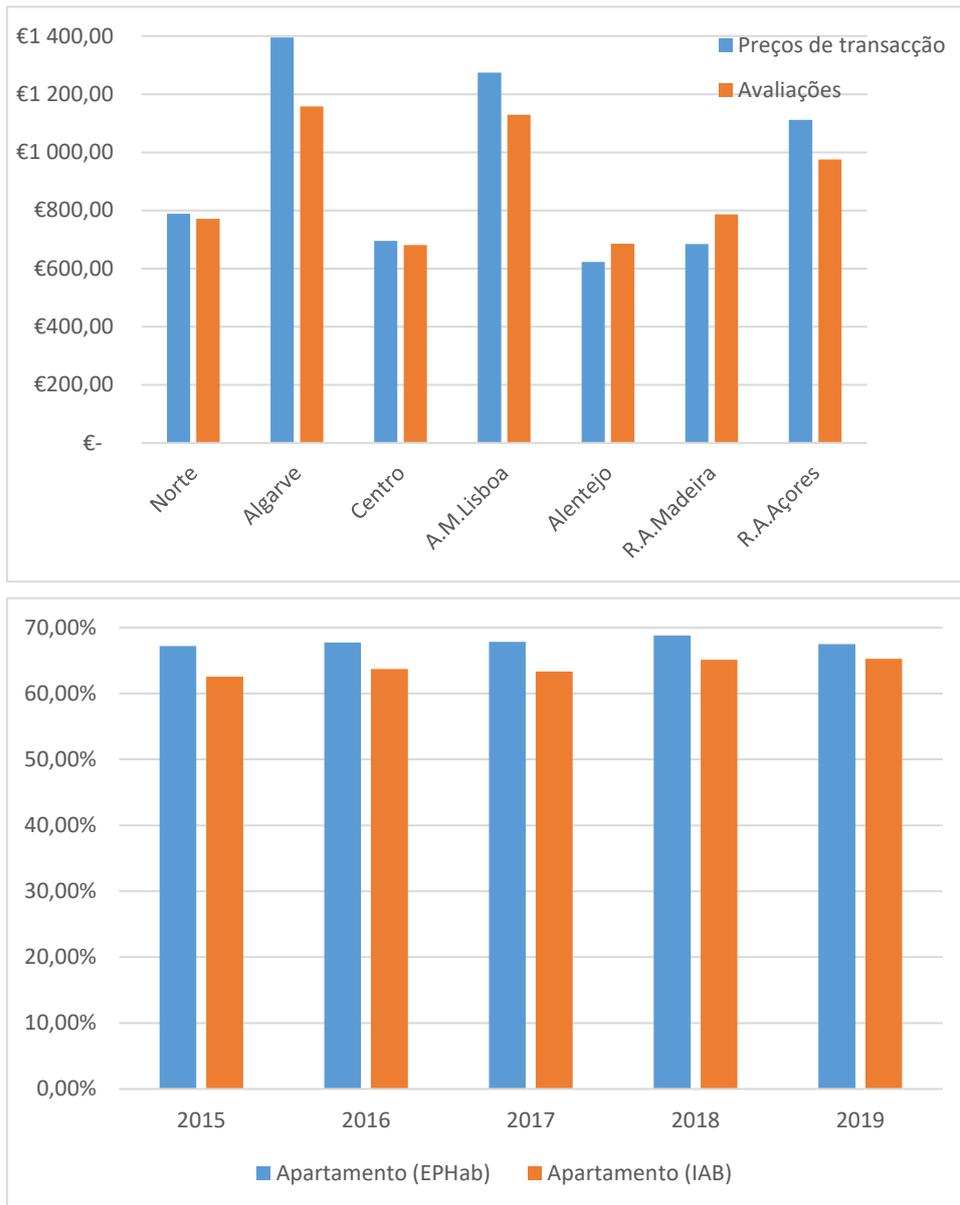
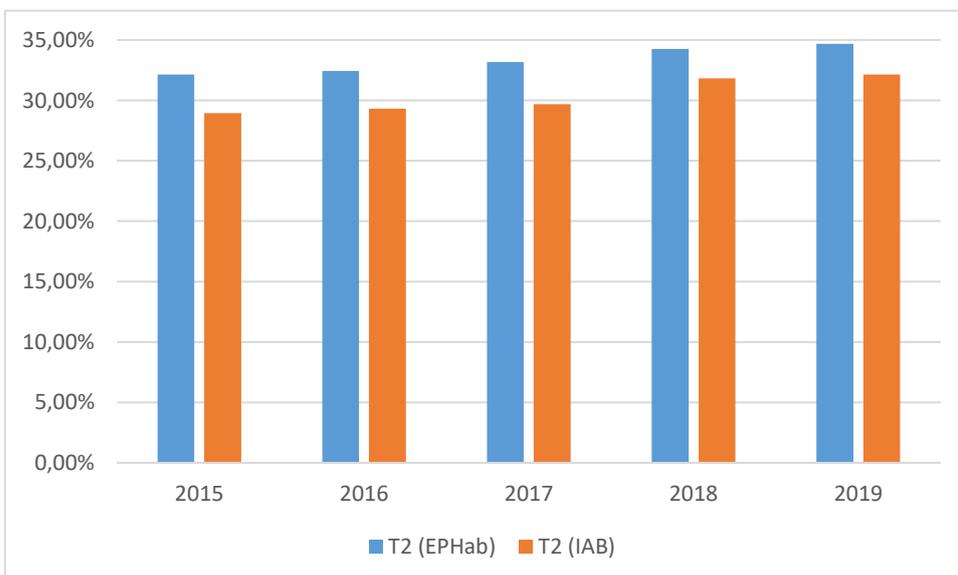
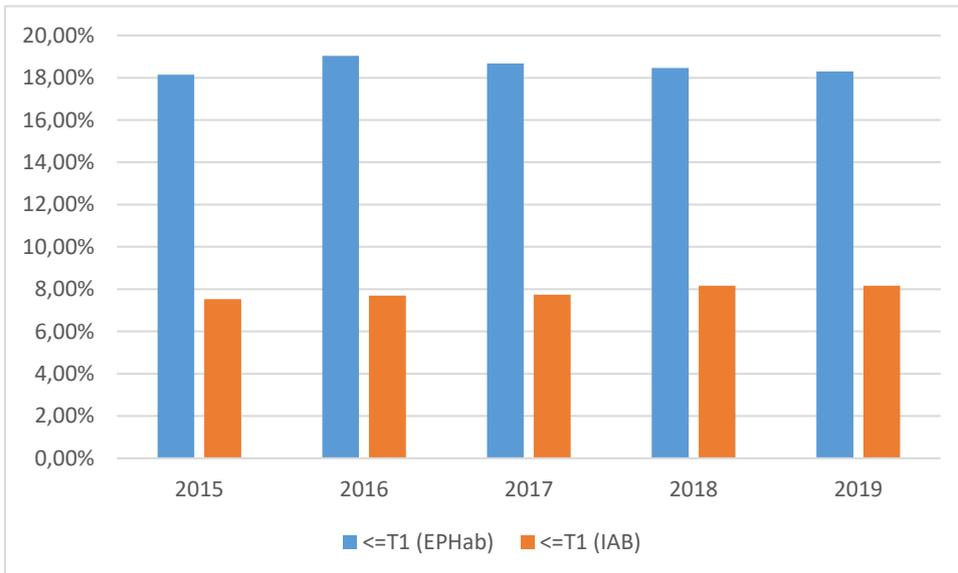
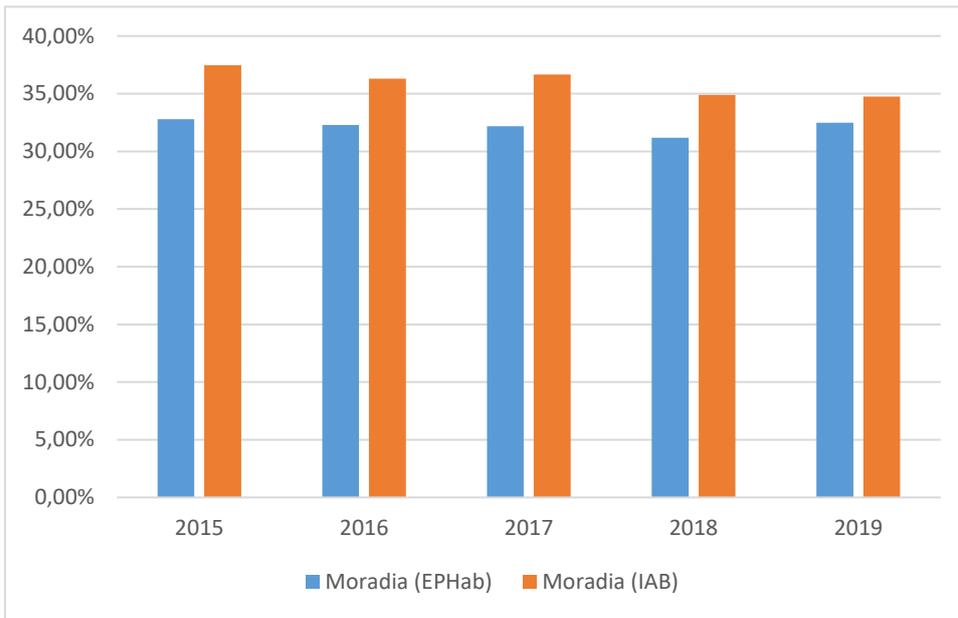
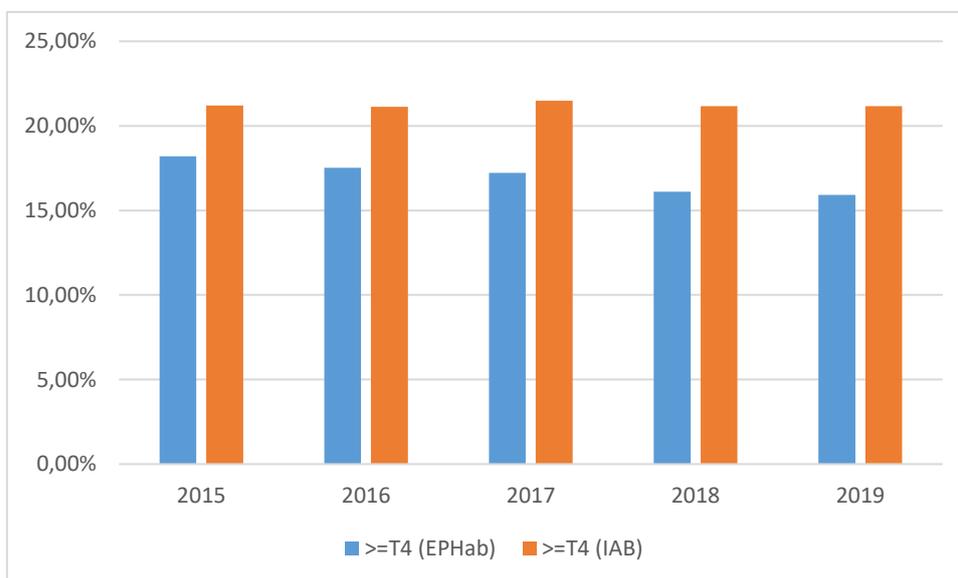
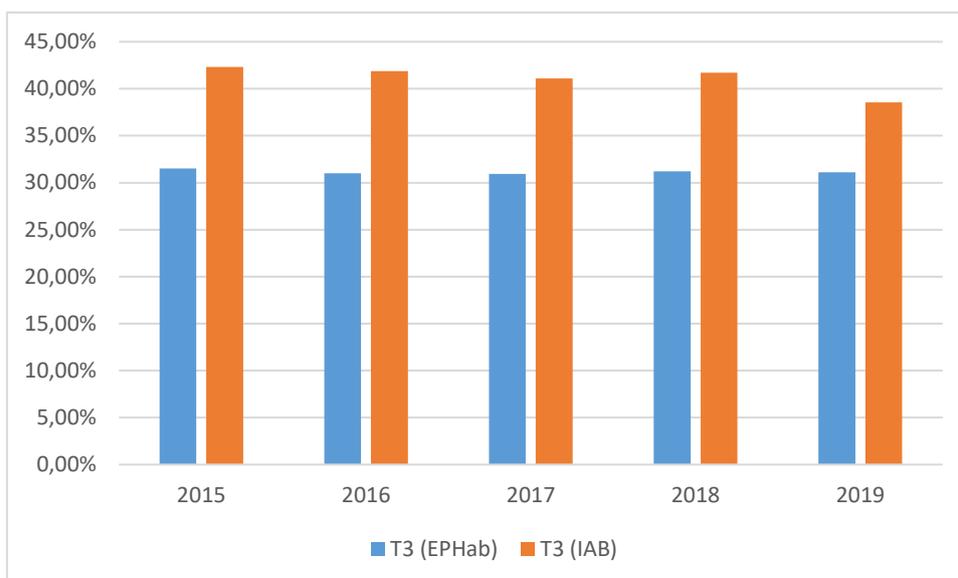


Figura 4-10 Continuação





Em termos de região o Valor de Transação ($\text{€}/\text{m}^2$) é superior ao Valor de Avaliação ($\text{€}/\text{m}^2$), como visto anteriormente, verificando-se uma diferença mais acentuada nas regiões do Algarve (237,10€), Área Metropolitana de Lisboa (144,94€) e Região Autónoma dos Açores (136,14€), contudo para o Alentejo e Região Autónoma da Madeira verifica-se o inverso. Observa-se também que são avaliadas mais moradias do que apartamentos (em termos percentuais), quando comparando as duas operações.

No que toca à tipologia, observa-se que a percentagem de habitações do tipo $\leq T1$ não ultrapassa os 10% para o caso das avaliações enquanto para os preços de transação é sempre superior a 18%. A percentagem de habitações do tipo T2 é comparativamente superior para o caso das transações estando sempre acima dos 32%, enquanto para as avaliações essa mesma percentagem apenas ultrapassa os 30% em 2018 e 2019. Para as habitações do tipo T3 a percentagem está sempre acima de 40% no caso das avaliações,

rondado apenas os 31% no caso das transações. Também para a tipologia $\geq T4$ a percentagem no caso das avaliações é superior, rondando os 21%, sendo o valor máximo de 18,2% para os preços de transação. Em geral existe uma maior percentagem de avaliações a ser feita para habitações de maior dimensão quando comparada com a amostra dos preços de transação.

5. METODOLOGIA

5.1 Introdução ao Modelo Hedónico

Nesta secção formaliza-se o modelo de regressão hedónico usualmente utilizado para descrever o preço de um imóvel em função das suas características.

Para efetuar esta revisão foi utilizado o “*Handbook on Residential Property Price Indices: Eurostat (2013)*”, no qual o leitor pode encontrar uma extensa explicação das várias formas alternativas de aplicação do método.

Nesta referência, salienta-se que o investigador deve, antes de mais, ter em conta que para medir uma mudança do preço das habitações, em termos puros, este deve ser ajustado a mudanças na qualidade, pois o conjunto de habitações que são vendidas num determinado período é provavelmente diferente do conjunto vendido num período diferente. Dessa forma uma mudança de composição da amostra pelo tempo pode levar a uma mudança no preço das habitações, o que significa que, é necessário controlar variações nas características determinantes do preço (área, ano de construção, localização, nº de divisões, garagem, etc.).

De entre as várias abordagens alternativas para separar a variação pura do preço das casas da variação devida a alterações de qualidade, destaca-se o método de regressão hedónica. Este método assume que um bem heterogéneo pode ser descrito pelas suas características. No caso do preço de um alojamento, este será um resultado das características desse alojamento (área, localização, nº de quartos, etc.). Como as características não podem ser vendidas em separado, a oferta e procura de alojamentos determina implicitamente a contribuição marginal dessas características e, as técnicas de regressão podem então ser usadas para estimar essas contribuições marginais, ou “preços-sombra”.

Partindo do pressuposto que o preço p_i^t de uma habitação i ($i=1, \dots, N$) no período t ($t=1, \dots, T$), é função de um número k de características medidas pela quantidade z , podemos escrever o preço da habitação do período t da seguinte forma:

$$(1) \quad p_i^t = f(z_{i1}^t, \dots, z_{iK}^t, u_i^t)$$

onde u_i^t representa o erro associado, que contém todos os fatores explicativos do preço que não foram medidos. Para podermos estimar a contribuição marginal da característica k é então necessário especificar um modelo paramétrico. Note-se que o índice superior t , t fixo, denota o período para o qual o modelo hedónico é estimado, com base em dados seccionais do período t .

O modelo hedónico mais utilizado é linear nos parâmetros, do tipo usualmente conhecido por log-linear:

$$(2) \quad \ln p_i^t = \beta_0^t + \sum_{k=1}^K \beta_k^t x_{ik}^t + u_i^t$$

onde β_0^t é o intercepto e β_k^t o parâmetro das características a ser estimado no período t .

Neste contexto, num dado momento t é possível utilizar técnicas econométricas para estimar os coeficientes associados às diferentes características (β_k^t) e interpretá-los como o preço implícito (sombra) para essa característica k . O parâmetro estimado é lido como o efeito marginal (ou parcial) dessa característica mantendo os outros parâmetros constantes. O método de regressão hedónica permite, portanto, medir o impacto que certas características de uma habitação ou até características de um certo mercado têm sobre os preços das habitações.

No caso específico deste relatório, o modelo hedónico aplica-se considerando um município de Portugal e Regiões Autónomas como unidade amostral. Assim, o índice i ($i=1, \dots, 308$) na equação (2) identifica a unidade município, p_i^t representa o preço mediano das habitações no município i , vendidas no período t ($t=2015, \dots, 2018$); x_{iK}^t as variáveis explicativas ao nível de cada município e u_i^t o erro onde estão incluídos todos os factores não observados que influenciam os preços das habitações e que não estão incluídos em x_{iK}^t .

Como exemplos de modelos hedónicos usados previamente na literatura aponta-se Barone, David, Blasio & Mocetti (2017) onde se mede o impacto da oferta de crédito sobre a variação dos preços no mercado italiano entre 2003 e 2015. O efeito de concessão

de crédito na taxa de crescimento dos preços das casas ao nível local (“neighborhood”), é estimado usando a seguinte regressão linear:

$$(3) \quad p_{lt} = \alpha + \gamma_l + u_t + \beta_1 CS_{lt}H + \beta_2 CS_{lt}F + l_t,$$

onde p_{lt} é a taxa de crescimento dos preços das casas no local l no momento t ; γ_l são os efeitos fixos (diferenças estruturais que não se alteram no tempo) e u_t são tendências da procura de empréstimo ao nível local e nacional, respetivamente, e $CS_{lt}H$ e $CS_{lt}F$ são os indicadores de concessão de crédito para famílias e empresas, respetivamente. Os parâmetros de interesse são β_1 e β_2 , que capturam a elasticidade dos preços das casas dado a variação de oferta de crédito.

Por outro lado, Blickle (2018), para o caso da Suíça, utiliza uma regressão OLS (Ordinary Least Squares) da seguinte forma:

$$(4) \quad \Delta Y_{ir}^{MS} = \beta_0 + \beta_1 \Delta \widehat{Dep}_i + \beta_2 Char_i + \beta_3 Reg_r + \theta^{MS} + u_{ir}^{MS},$$

em que $\Delta \widehat{Dep}_i$ é o vetor relativo ao crescimento de depósitos, definida como taxa de crescimento dos depósitos num *Raiffeisenbank* entre o final de 2007 e 2008. $Char_i$ é um vetor de controlos específicos do banco, isto inclui o logaritmo do total de ativos (como medida da dimensão), rentabilidade de 2007, eficiência de 2007 (medido como lucro sobre custos com pessoal). Reg_r é um vetor que representa as características regionais para cada bairro r da população por local, percentagem da população imigrante, variações nos preços das casas desde 1992 e alterações nos salários médios dos bairros desde 2003. θ^{MS} é um vetor de efeitos fixos para cada uma das regiões do mercado de trabalho da Suíça (região MS), que são mais amplas do que os bairros.

5.2 O Modelo Hedónico Estimado a partir de Dados em Painel

Em primeiro lugar, para realizar qualquer tipo de estimação, deve-se, antes de mais, formular um modelo no qual se apresenta a variável a ser explicada (variável dependente) e as variáveis que se pensa poderem explicar a variável dependente (variáveis independentes). Nos exemplos vistos na secção anterior os autores formulam um modelo económico no qual procuram medir o impacto de certas variáveis explicativas nos preços das habitações e consideram como método específico de estimação o método dos mínimos quadrados (usualmente designado pela sigla inglesa de OLS). Da mesma forma, o objetivo deste trabalho passa por explicar os preços das habitações tendo em

conta variações em certas variáveis de impacto, devendo-se, antes de mais, especificar concretamente o modelo e as variáveis a utilizar. Tendo em conta as diferenças territoriais observadas no preço das habitações, a variável a ser explicada será o preço mediano das habitações em cada município. Desta forma, o que será estimado pelo modelo será o impacto que certas variáveis têm sobre a variação da mediana dos preços nos diferentes municípios. Tendo em conta esta especificação o modelo pode ser descrito por:

$$(5) \quad \ln p_{it} = a_0 + \sum_{k=1}^K a_{kt} x_{ikt} + u_{it},$$

onde $\ln p_{it}$ representa o logaritmo do preço mediano das habitações em cada município i no período t ; a_0 representa o intercepto; a_{kt} os coeficientes a serem estimados (estes representam o impacto que cada variável explicativa tem sobre os preços); x_{ikt} as variáveis explicativas e u_{it} o erro onde estão incluídos todos os factores não observados que influenciam os preços das habitações e que não estão incluídos em x_{ikt} . Note-se que t passou a ser denotado como índice inferior porque os dados são agora de painel, sendo que apenas uma regressão é considerada para o horizonte temporal em análise (2015 a 2018).

Em segundo lugar qualquer método de estimação deve ter em conta a estrutura de dados. Neste trabalho os dados estão estruturados em painel, ou seja, são observados os mesmos 308 municípios de Portugal ao longo do tempo (2015 a 2018), originando quatro observações para cada município (uma para cada ano).

O objetivo da estimação do modelo será chegar aos coeficientes das variáveis que influenciam os preços das habitações, podendo corresponder a uma afirmação do tipo: tudo o resto constante, a variável x causa um aumento/diminuição nos preços das habitações. Perceber o significado desta afirmação é de extrema importância: de notar o efeito *ceteris paribus* que se procura, isto é, o impacto de cada variável explicativa é medido dado que todas as outras variáveis explicativas (até aquelas incluídas no erro) se mantêm constantes. Isto implica que o erro, apesar de incluir variáveis não observadas, assume-se constante (mais sobre o assunto nas secções seguintes).

5.2.1 Estimador *Pooled OLS*

Existem vários métodos de estimação, entres os quais (e mais utilizado) o método dos mínimos quadrados, usualmente designado por OLS, que escolhe as estimativas de forma a minimizar a soma dos resíduos quadrados.

No caso deste trabalho, estando-se perante um conjunto de dados em painel, no qual é possível separar os fatores não observados u_{it} que afectam a variável dependente em dois tipos (os que são constantes e os que variam ao longo do tempo), o modelo original pode ser reescrito da seguinte forma:

$$(6) \quad \ln p_{it} = \beta_0 + \sum_{t=2016}^{2018} \gamma_t D_t + \sum_{k=1}^K \beta_k x'_{ikt} + a_i + v_{it},$$

em que x'_{ikt} inclui as variáveis explicativas que variam no tempo (x_{ikt}) e as variáveis explicativas invariantes no tempo (x_{ik}); D_t representa a *dummy* temporal para o período t : esta variável assume valor 1 para cada um anos (o ano base é 2015); a_i representa os efeitos fixos, ou seja, todos os fatores não observáveis que afetam o preço p_{it} e que não variam no tempo e u_{it} representa o erro idiossincrático, ou seja, os fatores não observáveis que afetam p_{it} variantes no tempo. O modelo em (6) é usualmente chamado Modelo de Efeitos Individuais.

Tendo, portanto, em conta a estrutura de dados em causa, levanta-se a questão sobre o método de estimação a utilizar. Uma possibilidade é a de usar o estimador *pooled*, isto é usar o método dos mínimos quadrados (OLS) para os diferentes períodos com a opção *cluster* para a variância que produz erros-padrão válidos relaxando o pressuposto de independência entre as observações. De facto, é de esperar que em dados em painel, onde são medidos os mesmos indivíduos (neste caso municípios) em diferentes anos, as observações não sejam independentes, pois os valores dos preços das habitações num determinado ano dependem necessariamente dos valores observados nos anos anteriores.

No entanto, de forma a produzir estimadores consistentes ($\widehat{\beta}_k$) temos de assumir que os fatores não observados a_i não estão correlacionados com as variáveis explicativas x'_{ikt} . Isto é fácil de observar se reescrevermos o modelo OLS original em (5) tendo em conta os dois tipos de erro:

$$(7) \quad \ln p_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{ikt} + v_{it}$$

em que $v_{it} = a_i + u_{it}$ é normalmente chamado por erro composto. Portanto, mesmo se assumirmos que o erro idiossincrático u_{it} não esteja correlacionado com x_{ikt} , o *pooled*

OLS é enviesado e inconsistente se a_i e x_{ikt} estiverem correlacionados, nesse caso a variável explicativa observada que exibe essa correlação é designada por variável endógena.

5.2.2 Estimador de Efeitos Aleatórios

Suponhamos que, de facto, a_i não é correlacionado com nenhuma das variáveis explicativas, ou seja,

$$(8) \quad \text{Cov}(x_{ikt}, a_i) = 0 \quad \forall k, t$$

Como a_i está incluído no erro composto para cada período, v_{it} sofre de autocorrelação ao longo do tempo:

$$(9) \quad \text{Corr}(v_{it}, v_{is}) = \sigma_a^2 / (\sigma_a^2 + \sigma_u^2),$$

onde $\sigma_a^2 = \text{Var}(a_i)$ e $\sigma_u^2 = \text{Var}(u_{it})$. Esta correlação pode ser grande e, ao ser ignorada pelo método *pooled OLS*, os estimadores perdem eficiência ao não explorar a natureza de painel dos dados. Para poder ultrapassar esta questão o modelo pode ser estimado pelo método dos mínimos quadrados generalizados, mais conhecido pela sigla GLS (Generalized Least Squares):

$$(10) \quad \ln p_{it} - \hat{\theta}_i \overline{\ln p_i} = (1 - \hat{\theta}_i) - a + \sum_{k=1}^K (x_{ikt} - \hat{\theta}_i \bar{x}_i)' \beta_k + v_{it}$$

onde $\hat{\theta}_i = 1 - \sqrt{\frac{\widehat{\sigma}_u^2}{(T_i \widehat{\sigma}_a^2 + \widehat{\sigma}_a^2)}}$ e $v_{it} = (1 - \hat{\theta}_i)a_i + (u_{it} - \hat{\theta}_i \bar{u}_i)$. Este estimador denomina-se por estimador de efeitos aleatórios, sendo que na prática o que faz é uma diferença para a média da variável calculada para cada indivíduo com as observações ao longo do tempo. Diferença essa que depende dos valores de σ_a^2 e σ_u^2 , assim como do número de períodos T_i .

Sob os pressupostos de efeitos aleatórios, o estimador é consistente, eficiente e normalmente distribuído. Este estimador foi utilizado nesta tese como base para a realização do teste de Hausman, descrito de seguida, que permite distinguir efeitos aleatórios de efeitos fixos.

5.2.3 Estimador de Efeitos Fixos

Alternativamente à estimação por efeitos aleatórios, pode-se utilizar a estimação por efeitos fixos. Este método difere do anterior ao assumir que o erro idiossincrático u_{it} não está correlacionado com cada uma das variáveis explicativas para todo o período temporal. Desta forma o modelo estimado é:

$$(11) \quad \ln p_{it} - \overline{\ln p_{it}} = (x_{ikt} - \bar{x}_{ik})' \beta_k + (u_{it} - u_i),$$

em que $\overline{\ln p_{it}} = \sum_{k=1}^K \beta_k^t \bar{x}_{ik} + a_i + \bar{u}_i$. O aspeto importante a reter da equação (12) é que o efeito não observado a_i desapareceu ao subtrair o efeito temporal. O estimador por efeitos fixos, ao contrário do estimador de efeitos aleatórios, não faz nenhum requisito sobre a correlação entre a_i e as variáveis explicativas, tendo como desvantagem eliminar quaisquer variáveis explicativas constantes ao longo do tempo, como por exemplo as variáveis *dummy*, ou variáveis do tipo idade.

Dado, portanto, os vários métodos de estimação apresentados, levanta-se a questão sobre qual deles utilizar. O estimador por efeitos fixos é amplamente utilizado pois permite correlação entre a_i e x_{ikt} tende a ser melhor para estimar efeitos *ceteris paribus*. O procedimento que a maior parte dos investigadores adota (também escolhida no presente trabalho) é a de estimar por efeitos aleatórios (EA) e efeitos fixos (EF) e depois testar se existem diferenças estatisticamente significativas nos coeficientes das variáveis explicativas que variam no tempo. Para isso é utilizado o teste de Hausman especificado de seguida:

$$H_0: E(a_i | x_{ikt}) = 0, \text{ (EA e EF consistentes, EA eficiente)}$$

$$H_1: E(a_i | x_{ikt}) \neq 0, \text{ (EF consistente, EA inconsistente)}$$

$$(12) \quad H = (\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA})' [\hat{V}(\hat{\beta}_{EF}) - \hat{V}(\hat{\beta}_{EA})]^{-1} (\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA}) \sim X_k^2$$

onde $\hat{\beta}_{EF}$ é o vetor de coeficientes do estimador de efeitos fixos; $\hat{\beta}_{EA}$ é o vetor de coeficientes do estimador de efeitos aleatórios; $\hat{V}(\hat{\beta}_{EF})$ é o estimador da matriz de covariâncias do estimador de efeitos fixos e $\hat{V}(\hat{\beta}_{EA})$ é o estimador da matriz de covariâncias do estimador de efeitos aleatórios. O estimador de efeitos aleatórios deve ser o escolhido, a não ser que o teste rejeite a hipótese nula (H_0).

6. CONSTRUÇÃO DO MODELO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Como visto anteriormente, a escolha do estimador a utilizar dependerá da análise dos resultados, tendo em vista as hipóteses que cada método impõe, mais precisamente dependerá da verificação da possível correlação entre os fatores invariantes no tempo não observados e as variáveis explicativas. Foi realizado uma primeira estimação usando o estimador *pooled* OLS incluindo todas as variáveis que se pensa terem impacto sobre os preços das habitações. Foi depois estimada uma versão restrita do modelo sendo apresentadas as variáveis estatisticamente significativas. O teste de Hausman levanta dúvidas sobre os pressupostos do método de efeitos aleatórios (rejeita-se H_0), sugerindo que existe correlação entre as variáveis explicativas e fatores não observados constantes no tempo (a_i). Assim, o modelo de efeitos fixos será o selecionado.

São apresentados em linha: 1º os coeficientes estimados e 2º os erros-padrão em parêntesis. Os níveis de significância são representados por *(10%), **(5%) e ***(1%).

Tabela III. Resultados dos diferentes estimadores

	Modelo não restrito		Modelo restrito	
	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos
D2016	0,028* (0,016)	0,044*** (0,016)	0,027** (0,012)	0,037*** (0,014)
D2017	0,052* (0,027)	0,082*** (0,027)	0,028** (0,014)	0,064*** (0,025)
D2018	0,075** (0,037)	0,111*** (0,037)	0,029* (0,017)	0,090*** (0,034)
Linha de Costa	0,118*** (0,033)	--- ---	--- ---	--- ---
Cidade Estatística 100k	-0,017 (0,040)	0,080 (0,146)	--- ---	--- ---
Densidade Populacional	0,000*** (0,000)	0,002*** (0,001)	--- ---	--- ---
Proporção Beneficiários Subsídio SS	-0,004 (0,006)	0,025 (0,019)	--- ---	--- ---
Proveitos Aposento por Alojamento Turístico	0,007 (0,005)	-0,018** (0,008)	--- ---	--- ---
Proporção População Ensino Superior	0,025*** (0,003)	--- ---	--- ---	--- ---
Pisos por Edifício	-0,066 (0,050)	--- ---	--- ---	--- ---
Idade média da População Residente	-0,016*** (0,004)	--- ---	--- ---	--- ---
Idade média dos Edifícios	-0,007*** (0,002)	--- ---	--- ---	--- ---

	Modelo não restrito	Modelo restrito		Modelo não restrito
	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos
Proporção Alojamentos Arrendados	0,006** (0,003)	---	---	---
Proporção Residentes Estrangeiros	0,007 (0,006)	---	---	---
Log Rendimento declarado bruto por habitante	0,008 (0,010)	0,011 (0,010)	---	---
Log Crédito à Habitação por habitante por município, por ano	-0,029 (0,028)	0,174*** (0,066)	0,167*** (0,036)	0,125** (0,057)
Log Mediana Avaliações Bancárias	0,212*** (0,039)	0,149*** (0,045)	0,239*** (0,037)	0,097** (0,039)
Log Proporção Habitações Novas	0,043*** (0,016)	0,008 (0,019)	---	---
Log Proporção Apartamentos	0,099*** (0,012)	0,067*** (0,015)	0,142*** (0,011)	0,062*** (0,013)
PIB por habitante	0,030* (0,016)	0,033** (0,016)	0,056*** (0,005)	0,036** (0,014)
Densidade Costa	---	---	0,000*** (0,000)	0,004*** (0,002)
R^2	0,885	0,2075	0,655	0,2138
Teste de significância conjunta	$P = 0,000$	$P = 0,000$	$P = 0,000$	$P = 0,000$
Teste de Hausman	$P = 0,000$		$P = 0,000$	
Nº de observações*	N*T = 4*299 = 1196			

* Para a estimação foram excluídos 9 municípios devido à falta de dados observados

Desta forma o modelo final é o seguinte:

$$(6) \widehat{\ln p_{it}} = 2,924 + 0,037 D16 + 0,064 D17 + 0,899 D18 + 0,062 \ln \text{Proporção Apartamentos}_{it} + 0,097 \ln \text{Aval_Med}_{it} + 0,125 \ln \text{Crédito}_{it} + 0,035 \text{PIB}_{it} + 0,004 \text{Densidade_Costa}_{it}$$

Em que $\ln p_{it}$ representa o logaritmo da mediana dos preços das habitações por município e D16 a D18 correspondem às *dummy* dos anos 2016 a 2018, respetivamente. Este modelo apresenta como variáveis significativas (valor- $p < 0.05$) as variáveis *dummy*

correspondentes ao ano (2016, 2017 e 2018), o logaritmo da proporção de apartamentos por município, o logaritmo da mediana das avaliações por município, o logaritmo do crédito à habitação por município, o PIB por habitante por município e a variável de interação entre a densidade populacional e a linha de costa.

Pelos resultados obtidos verifica-se que o crédito à habitação tem um impacto positivo nos preços de transação: um aumento em 10% no crédito provoca em média um aumento de 1,25% na mediana dos preços de transação por município, *ceteris paribus*. O impacto das avaliações apesar de significativo tem uma menor magnitude. De facto, um aumento de 10% na mediana das avaliações provoca em média um aumento de 0,97% na variável de interesse.

As variáveis *dummy* correspondentes ao ano mostram um aumento da mediana dos preços das habitações por município ao longo do tempo (coeficientes positivos). De notar a grande diferença entre o ano 2015 (ano base) e o ano 2018. Por outro lado, mantendo tudo o resto constante um aumento de 10% na proporção de apartamentos provoca um aumento em média de 0,62% na mediana dos preços, um aumento de 10 euros no PIB *per capita* do município, provoca, em média, um aumento na mediana dos preços de habitações desse município de 0.35 euros, um aumento na densidade populacional dos municípios com linha de costa de 10% provoca um aumento em média na mediana dos preços de 0,04%.

A influência do PIB era esperada já que esta variável traduz a situação económica: municípios cujo PIB por habitante é maior traduzem uma maior dinâmica de mercado o que por sua vez influencia os preços das habitações. O impacto do crédito, no entanto, é de mais complexa interpretação, pois como visto nas secções anteriores, medir o impacto exógeno do crédito é uma tarefa complexa. De facto, separar o aumento do crédito do aumento dos preços das habitações é muito difícil, já que pode existir causalidade inversa entre as duas variáveis ou omissão de variáveis. Quanto ao segundo problema, é possível

que na componente do erro do modelo esteja incluída alguma variável não observada que possa mudar o valor do impacto do crédito sobre os preços da habitação. Quanto à causalidade inversa, este é um problema que não é possível medir com o modelo estimado, que traduz a causalidade do crédito sobre os preços, mas é plausível que a subida dos preços (traduzida no aumento anual) leve as famílias a solicitar um maior volume de crédito para financiar o aumento do custo da habitação.

7. CONCLUSÕES

O presente trabalho estuda os preços de habitação em Portugal utilizando para o efeito duas operações estatísticas provenientes do INE, as estatísticas de preços da habitação ao nível local (EPHab_Local) e o inquérito à avaliação bancária (IAB).

Em primeiro lugar foi feito um estudo sobre estas duas operações, de forma a perceber o seu comportamento tanto a nível territorial como a nível temporal, verificando-se algumas diferenças nas amostras das duas operações estatísticas, em específico no que toca ao tipo de habitações observadas, assim como a sua distribuição pelo território nacional. Estas diferenças são relevantes ao poderem influenciar os resultados se não forem tidas em conta. A metodologia utilizada tem em conta esta circunstância, pois utiliza modelos de regressão com variáveis explicativas que traduzem esses aspetos.

Em seguida foi utilizado o método de regressão hedónico para estimar o impacto de certas variáveis nos preços de transação por município, analisando com especial atenção a preponderância do crédito à habitação, pois, tal como sugerido na bibliografia estudada, esta é de facto uma variável de grande influência sobre os preços das habitações. Pelos resultados obtidos um aumento de 10% no crédito à habitação provoca um aumento médio na mediana dos preços de transação por município de 1,25%. Ainda assim, medir a relação de causalidade entre os preços e o crédito não é um assunto objetivo, já que o

aumento dos preços das habitações ao longo do tempo, verificado pela amostra recolhida, pode resultar num aumento da procura de crédito das famílias, de forma a financiar o aumento do custo da habitação causado por outros fatores.

Futuramente será interessante estudar esta relação tendo acesso a mais variáveis com possível impacto no preço das habitações. De facto, variáveis como os contratos de compra e venda de não residentes ou a utilização do solo urbano têm provavelmente impacto nos preços das habitações, mas devido ao período temporal a que se referem os dados estudados, bem como à falta de observações para certas regiões do país, algumas dessas variáveis não puderam ser incorporadas neste trabalho.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adelino, Schoar & Severino (2018) *The Role of Housing and Mortgage Markets in the Financial Crisis*, 1-2. Disponível em:

<https://mitsloan.mit.edu/shared/ods/documents/?PublicationDocumentID=5828>

Blickle (2018), *Local Banks, Credit Supply, and House Prices*. Federal Reserve Bank of New York, 1-20. Disponível em:

<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/210726/1/104250122X.pdf>

Código de Conduta para as Estatísticas Europeias. Disponível em:

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/4031688/9332182/KS-02-18-142-PT-N.pdf/acea71f5-e1b1-4bcc-b4db-7cb98ea600dd>

Eurostat (2013). *Handbook on residential property prices indices*, 50-64. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/handbook-on-residential-property-price-indices_9789264197183-en

David, Blasio & Mocetti (2017), *How do house prices respond to mortgage supply?*

Banca d'Italia. Disponível em: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/temi-discussione/2020/2020-1282/en_Tema-1282.pdf

Igan, D. & Loungani, P. (2012). *Global Housing Cycles*. **IMF** (International Monetary Fund) Working Papers, 12/217. Disponível em:

<https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12217.pdf>

INE (2012). Censos 2011 XV recenseamento geral da população. Disponível em:

https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_censos_indicadores&xpid=CENSOS

INE (2015). Anuários Estatísticos Regionais. Disponíveis em:

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_pesquisa&frm_acciao=PESQUISA&frm_show_page_num=1&frm_modos_pesquisa=PESQUISA_SIMPLES&frm_texto=Anu%C3%A1rios+Estat%C3%ADsticos+regionais&frm_modos_texto=MODO_TEXTO_ALL&frm_data_ini=&frm_data_fim=&frm_tema=QUALQUER_TEMA&frm_area=ine_area_Publicacoes [Acesso em Outubro 2019]

INE (2018). Documento Metodológico. Estatísticas de Preços da Habitação ao nível local. Disponível em: <https://smi.ine.pt/DocumentacaoMetodologica/Detalhes/1483>

INE (s.d.). Carta de qualidade, Missão, Visão e Valores. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_inst_missao

Lourenço, R. F. & Rodrigues, P. M. M. (2017). *Preços da habitação em Portugal – uma análise pós-crise*, Banco de Portugal, 45-62. Disponível em: https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/papers/ree1713_p.pdf

Sutton, GD (2002). *Explaining changes in house prices*. **BIS** (Bank for International Settlements) quarterly review, 46-55. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/230b/4d911b9359c9a46929a5959b1dcea8636ccd.pdf>

Yuksel, A (2016), *The relationship between stock and real estate prices in Turkey: Evidence around the global financial crisis*, Central Bank Review, 16 (1), 33-40. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S130307011600007X>

Wooldridge, J (2012), *Introduction to Econometric: A Modern Approach*, 343-511. South-Western, Cengage Learning.

9. ANEXOS

9.1 Estatísticas dos Preços da Habitação ao nível local (EPHab_Local)

Tabela IV. Análise descritiva da operação EPHab_Local

Variável	Nº de observações	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Valorm ²	642 816	937,5	1175,141	947,178	0,003	48460,88

Tabela V. Comparação entre o valor médio e mediano do preço de transação por m²

Ano	Valor de Transação (€/m ²) – média	Valor de Transação (€/m ²) – mediana	Nº de observações
2015	1008,456	813,537	103 868
2016	1071,517	866,064	123 737
2017	1165,387	932,203	149 499
2018	1267,422	996,176	155 350
2019 (*)	1335,737	1073,529	110 362
Total	1175,141	937,5	642 816

(*) não inclui 4º trimestre

Tabela VI. Comparação entre o Valor de Transação (€/m²) por trimestre

Ano	1ºT (mediana)	2ºT (mediana)	3ºT (mediana)	4ºT (mediana)	Nº de observações
2015	786,734	821,693	819,446	827,815	103 868
2016	843,75	871,602	873,018	873,362	123 737
2017	903,413	929,087	937,5	953,963	149 499
2018	983,333	1000	1000	1000	155 350
2019 (*)	1051,546	1084,737	1085,498		110 362
Total	161 383	167 606	171 539	142 288	642 816

Tabela VII. Percentagem de habitações na amostra por NUTSII e por tipo de alojamento

NUTSII	Frequência	Percentagem (%)	Cumulativa (%)
Norte	188 366	29,30	29,30
Algarve	60 913	9,48	38,78
Centro	113 813	17,71	56,48
Área Metropolitana de Lisboa	221 516	34,46	90,94
Alentejo	37 254	5,80	96,74
Região Autónoma da Madeira	9 415	1,46	98,20

Região Autónoma dos Açores		11 539		1,80		100	
Ano	<=T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	>=T4 (%)	Nº de observações		
2015	18,15	32,14	31,51	18,20	103 868		
2016	19,03	32,43	31,02	17,52	123 727		
2017	18,68	33,16	30,94	17,22	149 999		
2018	18,46	34,25	31,20	16,10	155 350		
2019*	18,30	34,67	31,11	15,92	110 362		
Total	18,54	33,38	31,14	16,94	642 816		
Ano	Habitação Nova (%)		Habitação Usada (%)		Nº de observações		
2015	19,82		80,18		103 868		
2016	16,92		83,08		123 737		
2017	15,43		84,57		149 499		
2018	15,14		84,86		155 350		
2019(*)	15,21		84,79		110 362		
Total	16,81		83,68		642 816		
Ano	Apartamento (%)		Moradia (%)		Nº de observações		
2015	67,22		32,78		103 868		
2016	67,72		32,28		123 737		
2017	67,83		32,17		149 499		
2018	68,82		31,18		155 350		
2019(*)	67,51		32,49		110 362		
Total							

Tabela VIII. Comparação do Valor de Transação ($\text{€}/\text{m}^2$) por NUSTII

NUTSII	Valor de Transação ($\text{€}/\text{m}^2$)
Norte	788,732
Algarve	1395,149
Centro	695,426
Área Metropolitana de Lisboa	1273,97
Alentejo	622,285
Região Autónoma da Madeira	683,995
Região Autónoma dos Açores	1112

9.2 Inquérito à avaliação bancária (IAB)

Tabela IX. Desenho de registo do IAB

Designação	Classe	Código
Referência do Registo		
Ano de Avaliação		
Mês de Avaliação		
Valor de Avaliação		
Natureza do Alojamento	Apartamento	1
	Moradia	2
	Informação não disponível	3
Tipologia do Alojamento	T1 ou inferior	1
	T2	2
	T3	3
	T4	4
	T5	5
	T6	6
	T7 ou superior	7
Ano de conclusão da obra de construção/Reconstrução		
Tipo de Área	Área Útil	1
	Área Bruta	2
	Outro tipo de Área	3
	Informação não disponível	4
Valor da Área		
Concelho		
Freguesia		
Situação	A construir	0
	Em construção	1
	Acabado	2

Estado de Conservação	Mau	0
	Razoável	1
	Bom	2
	Outros (ex. Em construção)	3
Estacionamento	Sem estacionamento	0
	Parqueamento	1
	Garagem	2
Arrecadação	Sem arrecadação	0
	Com arrecadação	1

Tabela X. Limpeza da base de dados referente ao IAB

Total	420 873			
	Erros	%	Erros Acumulados	%
Total sem repetidos	419 302	99,63		
Valores Repetidos	1 571	0,37	1 571	0,37
Ano de Avaliação				
2015,2016,2017,2018,2019	420 828	99,99		
Outros	45	0,01	1 574	0,37
Natureza do Alojamento				
Válido (1 ou 2)	413 843	98,33		
Inválido (outros)	7 030	1,67	8 382	1,99
Tipo de Alojamento				
Válido (1, 2, ...,7)	420 790	99,98		
Inválido (outros)	83	0,02	8 386	1,99
Tipo de área				
Válida (1 ou 2)	406 723	96,64		
Inválida (outros)	14 150	3,36	22 483	5,34

DTMN:				
Com correspondência	420 641	99,94		
Sem correspondência	232	0,06	22 666	5,39
Restrição do valor de avaliação				
>0	420 817	99,99		
=0	56	0,01	22 710	5,40
Restrição do valor da área				
Valores de área a manter	399 810	95		
Valores de área a eliminar (<20 e >=600)	21 063	5	28 205	6,70
Total de dados "limpos"	392 668			

Tabela XI. Análise descritiva da operação IAB

Variável	Nº de observações	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
ValorAvalm ²	392 688	890,411	1078,951	793,984	0,002	10074,8

Tabela XII. Comparação entre o valor médio e mediano das avaliações por m²

Ano	Valor de Avaliação (€/m ²) - média	Valor de Avaliação (€/m ²) - mediana	Nº de observações
2015	873,814	764,957	51 149
2016	938,315	800	68 349
2017	1034,124	859,619	87 197
2018	1153,53	934,066	92 072
2019	1361,962	1022,727	93 901
Total	1079,086	890,566	392 668

Tabela XIII. Comparação entre o Valor de Avaliação ($\text{€}/\text{m}^2$) por trimestre

Ano	1ºT (mediana)	2ºT (mediana)	3ºT (mediana)	4ºT (mediana)	Nº de observações
2015	749,231	760,711	767,25	778,481	51 149
2016	776,854	792,982	802,885	823,529	68 349
2017	837,104	846,535	867,769	882,298	87 197
2018	909,091	921,351	945,299	966,905	92 072
2019	995,171	1020,362	1049,932	1076,923	93 901
Total	90 936	99 936	96 769	105 027	392 668

Tabela XIV. Comparação entre o Valor de Avaliação ($\text{€}/\text{m}^2$) por NUTSII

NUTS II	Valor de Avaliação ($\text{€}/\text{m}^2$) – mediana
Norte	771,586
Algarve	1158,046
Centro	681,057
Área Metropolitana de Lisboa	1129,032
Alentejo	685,560
Região Autónoma da Madeira	786,267
Região Autónoma dos Açores	975,865

Tabela XV. Percentagem do Valor de Avaliação (€/m²) por NUSTII, tipo de alojamento e tipo de área

NUTS II	Frequência	Percentagem (%)	Cumulativa (%)		
Norte	135 175	34,42	34,42		
Algarve	23 616	6,01	40,44		
Centro	43 234	11,01	51,45		
Área Metropolitana de Lisboa	152 462	38,83	90,27		
Alentejo	22 915	5,84	96,11		
Região Autónoma da Madeira	7 856	2,00	98,11		
Região Autónoma dos Açores	7 418	1,89	100		
Ano	Área útil (%)	Área bruta (%)	Nº de observações		
2015	29,36	70,64	51 149		
2016	29,54	70,46	68 349		
2017	31,96	68,04	87 197		
2018	29,33	70,67	92 072		
2019	27,70	72,30	93 901		
Total	29,56	70,44	392 668		
Ano	Apartamento (%)	Moradia (%)	Nº de observações		
2015	62,53	37,47	51 149		
2016	63,71	36,29	68 349		
2017	63,33	36,67	87 197		
2018	65,11	34,89	92 072		
2019	65,24	34,76	93 901		
Total	64,17	35,70	392 668		
Ano	<=T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	>=T4 (%)	Nº de observações
2015	7,53	28,95	42,32	21,20	51 149
2016	7,69	29,32	41,86	21,13	68 349
2017	7,74	29,69	41,09	21,48	87 197
2018	8,17	31,82	41,72	21,16	92 072
2019	8,17	32,13	38,54	21,16	93 901
Total	7,91	30,61	40,92	20,56	392 668

9.3 Estatísticas Descritivas

Tabela XVI. Estatísticas sumário das variáveis explicativas

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Linha de Costa	0,308	0,462	0	1
Cidade estatística ≥ 100 mil habitantes	0,073	0,260	0	1
Densidade Populacional (km^2)	299,999	809,942	3,9	7641,9
Proporção Beneficiários Subsídio Segurança Social	2,832	2,268	0,272	19,540
Proveitos de aposentos por capacidade de alojamento	3,552	2,073	0	13,3
Proporção da população residente com ensino superior completo	9,972	4,650	2,81	33,63
Nº pisos por edifício	1,761	0,358	1,06	3,73
Idade média (Ano) da população	43,994	4,021	32,44	55,92
Idade média (Ano) dos edifícios	39,293	6,772	23,42	76,48
Proporção de alojamentos arrendados	12,654	6,903	1,55	43,89
Proporção de residentes de nacionalidade estrangeira	2,714	2,859	0,31	21,63

Logaritmo do rendimento declarado por habitante	8,941	0,563	9,260	13,213
Logaritmo do crédito à habitação	8,570	0,397	7,380	10,548
Logaritmo da mediana dos valores de avaliação por município	11,644	0,229	10,651	12,880
Logaritmo da mediana dos preços de transação por município	6,272	0,506	4,589	8,010
Proporção de habitações novas	0,193	0,081	0	0,667
Proporção de apartamentos	0,342	0,262	0	0,989
PIB por habitante por município	16,499	3,279	10,765	26,414