

ANDRÉ FILIPE ROQUE NEVES

**EVOLUÇÃO DA VULNERABILIDADE SÍSMICA DO
PARQUE HABITACIONAL DE PORTUGAL
CONTINENTAL**

Orientadora: Doutora Maria Luísa Sousa Sotto Mayor

Co-orientadora: Doutora Maria João Falcão Silva

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Engenharia

Lisboa

2016

ANDRÉ FILIPE ROQUE NEVES

**EVOLUÇÃO DA VULNERABILIDADE SÍSMICA DO
PARQUE HABITACIONAL DE PORTUGAL
CONTINENTAL**

Dissertação de Mestrado defendida em provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil no Curso de Mestrado em Engenharia Civil – Especialização em Construção e Estruturas, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no âmbito do protocolo entre o LNEC e a ULHT no dia 5 de Janeiro de 2016 com o despacho Reitoral nº 145/2015 com a seguinte composição de Júri:

Presidente- Engenheiro José Teixeira Trigo

Arguente-Professor Doutor Paulo José de Oliveira Xavier Candeias

Vogal-Mestre Manuel José Simões Loureiro

Orientadora: Doutora Maria Luísa Sousa Sotto Mayor

Co-Orientadora: Doutora Maria João Falcão Silva

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Engenharia

Lisboa

2016

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer à Dr.^a Maria Luísa Sousa, orientadora desta dissertação, pelo seu empenho, sabedoria, excecional capacidade de transmissão e partilha de conhecimentos que contribuíram de forma exemplar para a minha formação. Agradeço-lhe ainda reconhecido a paciência e dedicação e, principalmente, o otimismo que desde sempre demonstrou, que em muito contribuíram para a concretização do presente trabalho com sucesso.

À Dr.^a Maria João Falcão Silva, co-orientadora desta tese, pelo seu interesse, apoio e disponibilidade em todos os momentos necessários. Agradeço-lhe ainda reconhecido o empenho demonstrado na fase inicial do presente trabalho.

Ao Diretor da Faculdade de Engenharia, Prof. Teixeira Trigo, agradeço extremamente o reconhecido apoio, a constante disponibilidade e interesse, a confiança e o tempo concedidos para o desenvolvimento e concretização da presente dissertação.

Ao secretariado do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, na pessoa da Sara Honrado, pelo apoio nas questões burocráticas.

À minha família, principalmente aos meus pais e irmã por todo o apoio que me deram durante a minha vida, e também aos meus amigos e colegas, por todo o apoio demonstrado.

RESUMO

Vulnerabilidade sísmica é a suscetibilidade que uma estrutura tem para sofrer danos sob a ação de um sismo de determinada intensidade. Trata-se de uma característica da estrutura sobre a qual é possível intervir, de forma a reduzir os efeitos nefastos de eventuais ações sísmicas, tais como danos estruturais, perdas económicas ou perdas humanas.

O presente estudo foi realizado com os objetivos de efetuar um levantamento dos elementos do parque habitacional Portugal Continental expostos ao risco sísmico, de caracterizar a sua vulnerabilidade sísmica e de estudar a sua evolução, com base em apuramentos obtidos em três momentos diferentes das últimas duas décadas.

Para o efeito, recorreu-se aos XIII, XIV e XV Recenseamentos Gerais da População e aos III, IV e V Recenseamentos Gerais da Habitação (Censos 91, 2001 e 2011), realizados pelo Instituto Nacional de Estatística, em 1991, 2001 e 2011, a fim de se construir uma base de dados exaustiva sobre o parque habitacional do Continente Português e dos seus ocupantes.

Os elementos da base de dados do parque habitacional foram armazenados e georreferenciados com recurso a uma ferramenta SIG (Sistema de Informação Geográfica), o que permitiu a representação espacial das suas características e a sua comparação com trabalhos anteriores.

No período analisado, observou-se um aumento do quantitativo de elementos expostos, mas simultaneamente, verificou-se uma redução do número de edifícios residenciais construídos antes de 1960, concluindo-se, de acordo com os pressupostos adotados, que a vulnerabilidade sísmica do parque habitacional diminuiu globalmente entre 1991 e 2011.

Palavras-Chave: Censos 91, 2001 e 2011, vulnerabilidade sísmica, parque habitacional, tipologias construtivas, SIG.

ABSTRACT

Seismic vulnerability is the susceptibility of a structure to suffer damage during the occurrence of a given seismic action. It is a characteristic of the structure on which it is possible to intervene in order to reduce the adverse effects of seismic hazard, such as the level of damage and of human and economic losses.

The objectives of the present study were to inventory the elements of the housing stock of Portugal mainland that are exposed to seismic hazard, to characterize their seismic vulnerability and to study their evolution, based on surveys made at three different moments in time of the last two decades.

To this end, the XIII, XIV and XV General Population Census and the III, IV and V Housing Census (Census 91, 2001 and 2011), conducted by the Portuguese National Institute of Statistics in 1991, 2001 and 2011, respectively, were used, in order to build a comprehensive database on the housing stock of the Portuguese mainland and on its occupants.

The housing stock database was stored in a GIS tool (Geographical Information System), which allowed the spatial representation of the characteristics of the elements at risk and their comparison with previous works.

Over the analyzed period there was an increase in the exposure, but at the same time, there was a reduction in the number of residential buildings constructed before 1960. It was therefore concluded that, according to the adopted hypotheses, the seismic vulnerability of the housing stock has decreased globally between 1991 and 2011.

Keywords: Census 91, 2001 and 2011, seismic vulnerability, housing stock, building typologies, GIS

ABREVIATURAS

ACP - Paredes de Alvenaria argamassada, Com Placa

ASP – Paredes de Alvenaria argamassada, Sem Placa

ATAPS – Paredes de Alvenaria de Adobe, Taipa ou de Alvenaria de Pedra Solta

BA - Betão Armado

INE – Instituto Nacional de Estatística

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas

RSCCS – Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos

RSEP - Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes

RSA – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes

Índice Geral

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
ABREVIATURAS	iv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento do tema	1
1.2. Objetivos de estudo	2
1.3. Organização da dissertação	2
2. O PARQUE HABITACIONAL DE PORTUGAL CONTINENTAL E O SEU INVENTÁRIO.....	4
2.1. Introdução	4
2.2. Evolução das características do parque construído	5
2.3. Censos 91, 2001 e 2011 - seleção de variáveis	16
3. ESTATÍSTICAS DOS ELEMENTOS EM RISCO	21
3.1. Estatísticas globais	21
3.2. Elementos em risco por «Época de construção ou reconstrução».....	22
3.3. Elementos em risco por «Tipo de estrutura da construção».....	34
3.4. Cruzamentos das variáveis «Tipo de estrutura» e «Época de construção»	37
3.5. Elementos em risco por «Número de pavimentos».....	44
3.6. Tipologias construtivas predominantes por «Época de construção ou reconstrução»	56
3.7. Estatísticas da variável «Estado de conservação»	64
3.8. Considerações finais.....	66
4. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS ELEMENTOS EM RISCO	69
4.1. Introdução	69
4.2. Densidades de edifícios, alojamentos e indivíduos - Censos 2011	69
4.3. Densidades de edifícios, alojamentos e indivíduos – Censos 2001 e Censos 91	72
4.4. Densidade de edifícios, por «tipo de estrutura» nos Censos 2011	74
4.5. Densidades de edifícios por «época de construção ou reconstrução» nos Censos 2011	77
4.6. Existências percentuais de edifícios por «número de pavimentos»	80
4.7. Existências percentuais dos elementos anteriores a 1960	82
4.8. Mapas de variações de edifícios e indivíduos residentes	84
4.9. Considerações finais.....	86

5. CONCLUSÕES.....	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS.....	I
ANEXO A – Artigo sobre “ <i>Vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental: Caracterização da sua Evolução</i> ”	II
ANEXO B – Questionários e Definições de Conceitos nos Censos	III
ANEXO C – Mapas de unidade territoriais de Portugal Continental.....	XXIX

Índice de Figuras

Figura 2-1 – Gravura Gravura repartida, representativa do antes a) e durante b) do sismo de 1755 (Museu da Cidade, Lisboa).	6
Figura 2-2 – Exemplo de edifícios Pré-Pombalinos; à esquerda Prédio de resalto localizado em Alfama, Lisboa; à direita, Prédio de 4 pisos, águas furtadas e uma loja localizado na rua das Salgueiras em Lisboa.	6
Figura 2-3 – Edifícios do tipo “Pombalino”, localizados na Praça do Rossio em Lisboa.....	8
Figura 2-4 – Edifício “Gaioleiro”, localizado na Av. Da República, em Lisboa.	9
Figura 2-5 – Edifícios mistos de alvenaria e betão, situado no Bairro de Alvalade em Lisboa.	10
Figura 2-6 – Edifícios de betão com grande percentagem de alvenaria.....	10
Figura 2-7 – Edifício de betão armado dimensionado de acordo com as primeiras regulamentações sismo-resistentes, situado na Av. Infante Santo em Lisboa.	11
Figura 2-8 - Edifícios correntes de betão armado, localizados no Parque das Nações em Lisboa.....	13
Figura 2-9 – Classificação das tipologias construtivas existentes no parque habitacional de Portugal	15
Figura 3-1 – Número e percentagens de edifícios por época de construção (Censos 91), adaptado de Sousa et al., 2000.	23
Figura 3-2 – Número e percentagens de edifícios por época de construção (Censos 2001), adaptado de Sousa et al., 2006.	24
Figura 3-3 – Número e percentagens de edifícios, por época de construção (Censos 2011).	24
Figura 3-4 – Número e percentagens de indivíduos, por época de construção (Censos 91), adaptado de Sousa et al., 2000.	25
Figura 3-5 – Número e percentagens de indivíduos, por época de construção do edifício (Censos 2001), adaptado de Sousa et al., 2006.....	26
Figura 3-6 – Número e percentagens de indivíduos, por época de construção do edifício segundo o Censos 2011.	26
Figura 3-7 – Variação, por época de construção, do número de edifícios entre os Censos 91 e 2001 adaptado de Sousa et al., 2006.	28
Figura 3-8 – Variação por época de construção, do número de edifícios entre os Censos 2001 e 2011.	29
Figura 3-9 – Razão entre o número de alojamentos familiares clássicos e o número de edifícios, por época de construção segundo os Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.....	30
Figura 3-10 – Razão entre o número de alojamentos familiares clássicos e o número de edifícios, por época de construção segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.	31
Figura 3-11 – Razão entre o número de alojamentos familiares clássicos e o número de edifícios, por época de construção (Censos 2011).	31
Figura 3-12 – Razão entre o número de indivíduos residentes e o número de alojamentos clássicos, por época de construção, segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.	32

Figura 3-13 – Razão entre o número de indivíduos residentes e o número de alojamentos clássicos, por época de construção, segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.	33
Figura 3-14 – Razão entre o número de indivíduos residentes e número de alojamentos clássicos, por época de construção, segundo o Censos 2011.....	33
Figura 3-15 – Número de edifícios por principais materiais utilizados na construção de acordo com o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.....	34
Figura 3-16 – Número de edifícios por tipo de estrutura de acordo com o Censos 2001, adaptado de (Sousa et al., 2006).....	35
Figura 3-17 – Número de edifícios por tipo de estrutura de acordo com o Censos 2011.	35
Figura 3-18 – Edifícios por época de construção e tipo de estrutura segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.	37
Figura 3-19 – Edifícios por época de construção e tipo de estrutura de acordo com o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.	38
Figura 3-20 – Edifícios por época de construção e tipo de estrutura de acordo com o Censos 2011. ..	38
Figura 3-21 – Percentagem de edifícios, por elementos resistentes dada a época de construção segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.....	39
Figura 3-22 – Percentagem de edifícios por tipo de estrutura dada a época de construção segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.....	39
Figura 3-23 – Percentagem de edifícios por tipo de estrutura dada a época de construção segundo o Censos 2011.	40
Figura 3-24 – Variação, por época de construção e tipo de estrutura, do número de edifícios entre os Censos 2001 e 2011.	42
Figura 3-25 – Número de edifícios e existências percentuais, por número de pavimentos, segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.....	45
Figura 3-26 – Número de edifícios e existências percentuais, por número de pavimentos, segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.....	45
Figura 3-27 – Número de edifícios e existências percentuais, por número de pavimentos segundo o Censos 2011.	46
Figura 3-28 – Número de edifícios, por número de pavimentos e elementos resistentes, segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.....	48
Figura 3-29 – Número de edifícios, por número de pavimentos e tipo de estrutura segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.	48
Figura 3-30 – Número de edifícios por número de pavimentos e tipo de estrutura, segundo o Censos 2011.....	49
Figura 3-31 – Percentagem de edifícios, por elementos resistentes e número de pavimentos, segundo o Censos-91, adaptado de Sousa et al, 2000.....	51
Figura 3-32 – Percentagem de edifícios, por tipo de estrutura e número de pavimentos, segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.....	51

Figura 3-33 – Percentagem de edifícios, por tipo de estrutura e o número de pavimentos, segundo o Censos 2011.	52
Figura 3-34 – Número de edifícios, por época de construção e número de pavimentos segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.	53
Figura 3-35 – Número de edifícios, por época de construção e número de pavimentos segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.	53
Figura 3-36 – Número de edifícios, por época de construção e número de pavimentos, segundo o Censos 2011.	54
Figura 3-37 – Percentagem de edifícios, por número de pavimentos dadas as épocas de construção segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.	54
Figura 3-38 – Percentagem de edifícios, por número de pavimentos dada as épocas de construção segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.	55
Figura 3-39 – Percentagem de edifícios, por número de pavimentos dada as épocas de construção segundo o Censos 2011.	55
Figura 3-40 – Distribuição de edifícios por épocas de construção, tipo de estrutura e número de pavimentos (Censos 2011).	62
Figura 3-41 – Distribuição de indivíduos por épocas de construção, tipo de estrutura e número de pavimentos. (Censos 2011).	63
Figura 3-42 – Número de edifícios por estado de conservação, dada a época de construção (Censos 2011).	65
Figura 3-43 – Número de edifícios por necessidade de reparação (Censos 2001 e 2011).	66
Figura 4-1 – Densidades de edifícios, de alojamentos familiares clássicos e coletivos e residentes em Portugal Continental de acordo com o levantamento efetuado nos Censos 2011.	70
Figura 4-2 – Densidades de edifícios, de alojamentos familiares clássicos e coletivos e densidade populacional em Portugal Continental, segundo o Censos 2001 (Sousa et al., 2006).	72
Figura 4-3 – Densidades de edifícios, de alojamentos familiares clássicos e densidade populacional em Portugal Continental de acordo com o Censos 91, adaptado de Sousa, 2000	73
Figura 4-4 – Densidade de edifícios por tipo de estrutura (Censos 2011).	75
Figura 4-5 – Densidades de edifícios por épocas de construção ou reconstrução à data dos Censos 2011.	77
Figura 4-6 - Densidades de edifícios por épocas de construção ou reconstrução à data dos Censos 2011.	78
Figura 4-7 – Percentagens de edifícios por número de pavimentos (Censos 2011).	80
Figura 4-8 – Existências percentuais anteriores ao primeiro regulamento Português sismo-resistente.	83
Figura 4-9 – Variação do número de edifícios entre os Censos 91 e 2001 e entre os Censos 2001 e 2011.	84
Figura 4-10 – Variação do número indivíduos residentes entre os Censos 91 e 2001 e os Censos 2001 e 2011.	85

Índice de Quadros

Quadro 2.1 – Variáveis e respetivas modalidades apurados nos Censos 2001 e 2011.....	18
Quadro 2.2 – Variáveis apuradas nos Censos 91 e respetivas modalidades	18
Quadro 2.3 – Variáveis Necessidade de reparação e Estado de conservação e respetivas modalidades (Censos 2001 e 2011).....	20
Quadro 3.1 – Valores totais relativos a edifícios, Censos 2011.	21
Quadro 3.2 – Evolução dos elementos em risco em Portugal Continental.	21
Quadro 3.3 – Variação das existências entre os Censos 91, 2001 e 2011.	22
Quadro 3.4 – Percentagem de elementos em risco não regulamentares.....	27
Quadro 3.5 – Distribuição do número de edifícios e indivíduos residentes por tipo de estrutura para os Censos 91, 2001 e 2011.....	36
Quadro 3.6 – Número de edifícios por tipo de estrutura e época de construção em função das datas de entrada em vigor dos regulamentos sísmo-resistentes.	41
Quadro 3.7 – Edifícios de betão armado construídos durante a vigência dos regulamentos de projeto sísmo-resistente às datas dos Censos 91, 2001 e 2011.....	43
Quadro 3.8 – Distribuição de edifícios, por número de pavimentos (Censos 91, 2001 e 2011).	46
Quadro 3.9 – Distribuição de indivíduos residentes, por número de pavimentos (Censos 91, 2001 e 2011)	47
Quadro 3.10 – Quantitativos de edifícios por tipo de estrutura e número de pavimentos, segundo o Censos 2011.	49
Quadro 3.11 – Quantitativos de indivíduos por tipo de estrutura e número de pavimentos, segundo o Censos 2011.	50
Quadro 3.12 – Estruturas predominantes por época de construção.	57
Quadro 3.13 – Valores percentuais das classes de edifícios e indivíduos mais representativas de Portugal Continental, nos Censos 2011 em função dos tipos de estrutura e épocas de construção.	58
Quadro 3.14 – Quantitativos de indivíduos por época de construção, tipo de estrutura e número de pavimentos (Censos 2011).	60
Quadro 3.15 – Quantitativos de edifícios por época de construção, tipo de estrutura e número de pavimentos (Censos 2011).	61
Quadro 3.16 – Edifícios em função da variável estado de conservação.	64

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento do tema

A avaliação do risco sísmico, tal como de outros fenómenos naturais, tem vindo a ganhar protagonismo ao longo das últimas décadas, sendo considerada primordial na definição de estratégias de planeamento urbano e de mitigação do risco, em regiões de sismicidade moderada a elevada.

As consequências da ação dos sismos dependem essencialmente de três fatores:

- i) da intensidade da ação sísmica, que grosso modo é função da energia libertada na fonte, da distância do elemento construído à fonte e das características do solo no local onde este se encontra implantado;
- ii) da ocupação do território, ou seja da existência de elementos expostos ao risco sísmico, cujo valor também se designa por exposição;
- iii) da vulnerabilidade das construções que se encontra relacionada com as características da estruturas, dos elementos não estruturais, bem como do processo construtivo.

A avaliação do risco sísmico para uma dada região é fundamental para que sejam tomadas, de forma fundamentada, eventuais medidas de mitigação do mesmo.

Pretendeu-se neste trabalho obter um panorama quantitativo global sobre os edifícios do parque habitacional de Portugal Continental expostos ao risco sísmico, bem como dos indivíduos que nele residem, mas também caracterizar a respetiva vulnerabilidade sísmica, visando assim recolher informação fundamental para se poder proceder a estudos de avaliação do risco sísmico de âmbito regional.

Não sendo viável inspecionar individualmente um número tão elevado de estruturas como as existentes em Portugal Continental, recorreu-se aos XIII, XIV e XV Recenseamentos Gerais da População e aos III, IV e V Recenseamentos Gerais da Habitação (Censos 91, 2001 e 2011) realizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) respectivamente em 1991, 2001 e 2011, com o intuito de se construir uma base de dados exaustiva e georreferenciada sobre o parque habitacional de Portugal Continental e dos seus ocupantes.

1.2.Objetivos de estudo

O presente estudo foi realizado com o objetivo de caracterizar a exposição e a vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental e estudar a sua evolução, com base em apuramentos obtidos em três momentos diferentes das últimas duas décadas.

Desta forma, os objetivos específicos que se pretenderam alcançar são os que a seguir se enumeram:

1. apurar de forma exaustiva os quantitativos habitacionais e populacionais existentes em Portugal Continental;
2. identificar as tipologias construtivas mais representativas e frequentes existentes no parque habitacional de Portugal Continental;
3. caracterizar a vulnerabilidade sísmica destas tipologias construtivas, adotando-se para o efeito uma abordagem simplista compatível com a informação passível de ser recolhida nos três últimos Censos realizados pelo Instituto Nacional de Estatística.
4. conhecer a distribuição geográfica dos elementos expostos ao risco sísmico;
5. analisar a evolução da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental tendo por referência a informação recolhida nos três recenseamentos anteriormente referidos.

1.3.Organização da dissertação

A presente Dissertação de Mestrado encontra-se organizada em cinco capítulos.

No primeiro capítulo faz-se o enquadramento geral do tema, apresentam-se os objetivos do estudo a desenvolver, bem como a fonte dos dados utilizados no mesmo e, para finalizar, descreve-se a estrutura organizativa adotada.

No capítulo dois revê-se a evolução das características do parque construído. São também identificadas neste capítulo as unidades estatísticas primárias e as variáveis que se

consideraram pertinentes para a caracterização da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental e dos indivíduos que nele residem.

No terceiro capítulo são analisados os apuramentos efetuados nos Censos 2011 relativamente às unidades estatísticas primárias e variáveis selecionadas. São também exibidos neste capítulo os resultados de estudos das mesmas variáveis, baseados nos Censos anteriores (1991 e 2001).

No quarto capítulo são apresentados mapas de Portugal Continental com a distribuição geográfica das variáveis analisadas no capítulo anterior. Para o efeito, recorreu-se a uma ferramenta SIG (Sistemas de Informação Geográfica – Quantum Gis) para armazenar e georreferenciar a informação recolhida. Refira-se que os resultados se encontram desagregados geograficamente em termos das freguesias de Portugal Continental.

Para finalizar, no último capítulo são apresentadas as principais conclusões obtidas e perspetivam-se os desenvolvimentos futuros.

A dissertação apresenta ainda 3 Anexos. No primeiro (Anexo A), apresenta-se o artigo intitulado “Vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental: Caracterização da sua Evolução”, (Neves et al., 2014) em que se resumem os principais desenvolvimentos que culminaram na realização do presente estudo. No segundo (Anexo B), apresentam-se os questionários e definições de conceitos nos Censos, para clarificar os apuramentos que foram utilizados neste trabalho. Finalmente, no Anexo C reúnem-se os mapas de unidades territoriais de Portugal Continental, visando apoiar a leitura deste documento do ponto de vista da localização geográfica das unidades administrativas do território Continental.

2. O PARQUE HABITACIONAL DE PORTUGAL CONTINENTAL E O SEU INVENTÁRIO

2.1.Introdução

As ações sísmicas atuam sobre as estruturas dos edifícios, causando vibrações que são transmitidas das fundações aos elementos estruturais. Os esforços que surgem nos elementos estruturais dos edifícios podem ultrapassar a sua capacidade resistente, provocando danos que podem levá-los ao colapso. Na grande maioria das circunstâncias, são os danos causados nas estruturas que surgem como os principais responsáveis pelos danos infligidos às pessoas e pelas perdas económicas diretas e indiretas.

É sabido que a vulnerabilidade se encontra associada à suscetibilidade de um determinado sistema construído para sofrer danos ou perdas em consequência da ação de um sismo de dada severidade (Sousa, 2006). De uma forma geral, os principais fatores que condicionam a vulnerabilidade sísmica das construções são, em primeiro lugar, os seus elementos resistentes, a configuração dos seus sistemas estruturais (dimensões e forma em planta, número de pisos e configuração em altura, distribuição da massa), as disposições de dimensionamento do projeto, a qualidade da construção, o seu estado de conservação, a época de construção e ainda os materiais, métodos e tecnologias construtivas da região onde se localiza a construção (Coelho, 2003).

No que se refere à construção nova, a redução da vulnerabilidade sísmica pode ser assegurada garantido a aplicação efectiva de regulamentação sismo-resistente. No que se refere à construção existente, a diminuição da vulnerabilidade sísmica pode ser assegurada pela aplicação de medidas seleccionadas de reparação e reforço, devendo garantir-se porém que essas medidas não são deficientemente projectadas e executadas, pondo em causa a segurança sísmica das construções.

Existem atualmente edifícios em Portugal com características muito diversas, incluindo construções antigas, cujo comportamento face a ocorrência de um sismo difere naturalmente do comportamento das estruturas construídas atualmente. Para caracterizar o parque habitacional português foi realizada uma recolha de diversos documentos como publicações, dissertações e relatórios. Entre estes destacam-se com tendo dado maior

contributo para o presente trabalho o relatório publicado pelo LNEC com o título “*Levantamento do parque habitacional de Portugal Continental para o Estudo da sua Vulnerabilidade sísmica com Base nos Censos-91*” (Sousa et al., 2000), a Tese de Doutoramento com o título “*Risco Sísmico em Portugal Continental.*” (Sousa, 2006), o artigo publicado na Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas com o título “*Caracterização do parque habitacional de Portugal Continental para estudos de risco sísmico*” (Sousa et al, 2006) e o artigo publicado nas Jornadas Portuguesas de Engenharia de Estruturas (JPEE 2014) com o título “*Vulnerabilidade Sísmica do Parque Habitacional de Portugal Continental: Caracterização da sua Evolução*” (Neves et al., 2014) que se encontra no Anexo A do presente trabalho. Destacam-se ainda os dados requeridos ao INE, bem como todas as publicações disponibilizadas no Website deste Instituto.

2.2.Evolução das características do parque construído

Apesar de Portugal ser considerado como um país de perigosidade sísmica moderada, tem sido registada a ação de sismos de magnitude considerável que vale a pena referir para enquadrar a temática em estudo. De facto, existem alguns momentos de referência na história de Portugal em que ocorreram sismos severos cujo impacto se tornou marcante em termos das alterações que causaram nos processos construtivos correntes.

Foi no ano de 1755, mais precisamente na manhã do dia 1 de Novembro que um sismo de elevada magnitude afetou Portugal Continental (Figura 2-1). Para além da severidade do movimento sísmico que atingiu Lisboa, e da sua duração prolongada, o sismo deu ainda origem a um devastador incêndio que provocou a destruição de grande parte da cidade com especial incidência na zona da baixa, e foi seguido de um tsunami que atingiu não só Portugal, mas igualmente Espanha e Marrocos (Moita, 2013).

Os edifícios que sobreviveram ao sismo de 1755 são, segundo (Oliveira et al., 1985) e (Santos et al., 1993), de dois tipos principais:

i) Edifícios nobres e apalaçados, de três e quatro pisos, com paredes de alvenaria, muitas vezes aparelhada, pelo menos nos cunhais, e com alguns elementos de travamento. Este tipo corresponde a edifícios caracterizados por apresentarem grande volumetria e área de implantação, destacando-se da construção corrente que apresentava dimensões exíguas;

ii) Construção em alvenaria pobre, taipa e madeira, sem elementos de travamento representada por edifícios com pavimentos de madeira, pé direito baixo, grande densidade de paredes e poucas aberturas para o exterior (Figura 2-2).

A diferenciação estabelecida baseia-se no tipo de material utilizado na construção, nas dimensões em planta e altura e no processo construtivo correspondente.



Figura 2-1 - Gravura repartida, representativa do antes a) e durante b) do sismo de 1755 (Museu da Cidade, Lisboa).



Figura 2-2 – Exemplo de edifícios Pré-Pombalinos; à esquerda Prédio de resalto localizado em Alfama, Lisboa; à direita, Prédio de 4 pisos, águas furçadas e uma loja localizado na rua das Salgueiras em Lisboa.

Em Dezembro de 1755, o engenheiro-mor do reino, Manuel de Maia, propôs soluções de reconstrução inovadoras para a época, que englobam o que se designa atualmente de edifícios do tipo Pombalino, construídos grosso-modo no período que decorre de 1755 a 1880 (Mascarenhas, 2005).

Na reconstrução após o sismo de 1755, Lisboa foi palco e pioneira na aplicação a nível mundial de processos e métodos de engenharia sísmica aplicados à escala de uma cidade. Lopes (2008) refere que na reconstrução da cidade, com duração de sensivelmente um século, se aplicaram extensivamente métodos de construção anti-sísmica.

São diversas as fontes que referem a existência de regulamentos criados logo após o sismo de 1755 para dotar as novas construções de capacidade resistente aos sismos. (Mascarenhas, 2005)

Aparentemente parece que foi Portugal o primeiro país a dispor de um regulamento consagrado à defesa das construções contra os abalos sísmicos. As disposições do referido regulamento, publicado logo após o terramoto de 1755, traduziram-se em soluções construtivas originais que podem ser identificadas nas edificações da “época pombalina” que ainda existem no nosso país. É muito interessante registar que essas soluções conservaram até aos nossos dias uma grande parte do seu interesse original encontrando-se mesmo reproduzidas na sua essência em regulamentos municipais também ainda em vigor (Falcão Silva et. al, 2012).

No entanto a evolução do condicionalismo e dos recursos da arte de construir restringiram fortemente o seu campo de aplicação e as referidas disposições regulamentares não constituem hoje mais do que um valioso documento da história da construção civil no nosso país.

De acordo com (Miranda, 2010) “cada edifício Pombalino (Figura 2-3) encontrava-se inserido numa lógica de quarteirão, tendo o seu comportamento estrutural sido concebido em termos de conjunto e não individualmente. Para além do referido, outras características fundamentais eram a estrutura “gaiola”, que consistia num sistema de pórticos tridimensionais contraventados em madeira perpendiculares entre si, e a estrutura do rés-do-chão que difere do restante edifício por ser toda ela construída em pedra. Além das paredes exteriores existem abóbadas trabalhadas em cantaria, ou abóbadas de arestas trabalhadas em alvenaria de tijoleira apoiadas em paredes, arcos ou pilares em cantaria de pedra. Este tipo de construção designada de construção Pombalina representou uma grande inovação na época, visto que em nenhuma

outra cidade europeia, nem mesmo naquelas sujeitas a catástrofes naturais, se tinha implementado um sistema uniformizado de forma a melhorar o comportamento dos edifícios de alvenaria ordinária face aos sismos”.



Figura 2-3 – Edifícios do tipo “Pombalino”, localizados na Praça do Rossio em Lisboa.

No final da década de 1870, associado a um aumento significativo da população, junto dos grandes agregados urbanos, tornou-se necessário aumentar o número de alojamentos, pelo que foi necessário implementar uma política de construção rápida. Em virtude de terem passado mais de 100 anos após a ocorrência do sismo de 1755 em Portugal, a perceção do risco e a preocupação com a segurança e qualidade das construções diminuiu de uma forma considerável. Durante esta época, as exigências da construção pombalina deixaram de ser cumpridas tendo-se verificado a adulteração completa dos sistemas construtivos, nomeadamente com a simplificação da gaiola de madeira pombalina. Teve então início um período de construção de edifícios denominados por Gaioleiros correspondente grosso-modo ao período compreendido entre 1880 e 1930 (Figura 2-4) (Appleton, 2001).

Sousa (2006) refere que a falta de qualidade do projeto e construção em Lisboa era tal que levou, em 1909, Pereira de Sousa a mencionar o facto com indignação “*É necessário, acabar em prol da Pátria e da Humanidade com essa quase liberdade de construção em Lisboa*”. Autores mais recentes, como (Appleton, 1991) têm vindo a apelidar os edifícios gaioleiros de “desastre construtivo”.



Figura 2-4 – Edifício “Gaioleiro”, localizado na Av. Da República, em Lisboa.

De acordo com informações disponibilizadas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil um grande número de construções do tipo gaioleiro colapsou durante a fase construtiva ou, após estarem ocupados. A época marcada por este tipo de construções teve o seu declínio com o advento de um novo material: o betão armado. Os edifícios tipo gaioleiro foram construídos até ao primeiro quartel do século XX, altura em que foi introduzido definitivamente o betão armado na construção, sendo o período de transição caracterizado pelas estruturas mistas de alvenaria e betão ou metálicas (Fonte: http://www-ext.lnec.pt/LNEC/DE/NESDE/divulgacao/Edif_1880_1930.html)

Por volta do ano de 1930 tem início a utilização de betão na construção de edifícios, primeiro em estruturas mistas de alvenaria e betão também designados edifícios «de placa» (Figura 2-5). Segundo Appleton *“a implementação do betão, considerado o material estrutural de eleição, destinado à eternidade permitiu abandonar primeiro a madeira, substituindo vigamentos assoalhados leves por lajes de betão armado muito mais pesadas. Depois as tradicionais paredes resistentes de alvenaria de pedra e de tijolo por estruturas porticadas de betão armado, constituídas por pilares e vigas formando reticulados mais ou menos regulares”* (Appleton, 2001).

Estes edifícios eram construídos geralmente com estrutura de pilares e vigas em betão armado ao nível do rés-do-chão, e as referidas lajes de betão armado apoiadas em paredes de alvenaria simples nos restantes pisos.



Figura 2-5 – Edifícios mistos de alvenaria e betão, situado no Bairro de Alvalade em Lisboa.

Na década de 40 do século XX observou-se o aparecimento de estruturas de betão com grande percentagem de alvenaria (Figura 2-6), correspondentes a um tipo de construção que perdurou perto de 20 anos, caracterizados por uma estrutura tridimensional de betão armado com lajes, vigas e pilares, sem formar pórticos. Nestes edifícios e pela primeira vez, as paredes de alvenaria não desempenham uma função estrutural. A zona da fachada posterior apresentava a característica típica de rabo-de-bacalhau que consiste numa perturbação da retangularidade do edifício em planta para alojar mais facilmente as escadas e a zona da cozinha (Fonte: http://www-ext.lnec.pt/LNEC/DE/NESDE/divulgacao/Edif_1940_1960.html).

Estes edifícios, não sendo dimensionados para resistir a sismos, são na sua generalidade mais vulneráveis que os seus sucessores. No entanto, devido à configuração monolítica da sua estrutura, surgem como menos vulneráveis que os edifícios, ditos de «de placa» (Sousa., 2006).



Figura 2-6 – Edifícios de betão com grande percentagem de alvenaria.

A primeira referência à ação sísmica surge em 1951, no Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU, 1951). Este regulamento reconhece a importância da ação sísmica no comportamento dos edifícios e a necessidade da sua consideração no dimensionamento estrutural, ao afirmar que: “nas zonas sujeitas a sismos violentos deverão ser fixadas condições restritivas especiais para as edificações, ajustadas à máxima violência provável dos abalos e incidindo especialmente sobre a altura máxima permitida para as edificações, a estrutura destas e a constituição dos seus elementos, as sobrecargas adicionais que devam considerar, os valores dos coeficientes de segurança e a continuidade e homogeneidade do terreno de fundação”. No entanto, e apesar das indicações, não são definidos de forma clara e objetiva quaisquer valores quantitativos a considerar para cada situação em particular (Falcão Silva et. al, 2012).

É na década de 60 do século XX que surgem as primeiras estruturas de betão armado (Figura 2-7), dimensionadas pelo primeiro regulamento sismo-resistente Português da época moderna: o Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos (RSCCS) de 1958. Este surge para complementar o RGEU, sendo o primeiro regulamento onde a ação sísmica é definida explicitamente para o dimensionamento das estruturas. As ações sísmicas são consideradas equivalentes a forças estáticas horizontais, que podem atuar em qualquer direção e sentido, o dimensionamento de estruturas podia ser verificado por análise plástica, isto é, por métodos de dimensionamento em relação à rotura ou por análise elástica, ou seja, por métodos correntes de cálculo elástico. Adicionalmente, o dimensionamento poder-se-ia efetuar com base em resultados experimentais obtidos no ensaio de modelos de protótipos (Falcão Silva, et. al 2012).



Figura 2-7 – Edifício de betão armado dimensionado de acordo com as primeiras regulamentações sismo-resistentes, situado na Av. Infante Santo em Lisboa.

O Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos é sucedido em 1961, ano em que é aprovado o Decreto-Lei nº44041 de 18 de Novembro, pelo Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes (RSEP, 1961). O surgimento deste novo documento deveu-se ao reconhecimento da oportunidade de atualizar e reunir em documento único as disposições sobre as solicitações a considerar no dimensionamento das estruturas de edifícios e pontes. Trata-se do primeiro regulamento nacional elaborado segundo um formato moderno onde os critérios de segurança e ações se encontram separados das regras de dimensionamento dos materiais e estruturas. Surge assim na continuidade do RSCCS, sendo que as solicitações sísmicas continuam a ser assimiladas a forças estáticas horizontais atuando em qualquer direção e sentido, forças essas que estão em correspondência com os diferentes elementos de massa da construção e aplicadas nos respetivos centros de gravidade e cuja intensidade é calculada da mesma forma do que no RSCCS. No RSEP o coeficiente sísmico dependia não só do zonamento sísmico, como no RSCCS, mas também da existência ou não de reservas de resistência por parte de elementos não estruturais de travamento (por exemplo o solo) e do tipo de análise efetuada (global ou local de elemento destacado) (Falcão Silva et. al, 2012).

Atualmente reconhece-se que os níveis da ação sísmica recomendados no RSEP e RSCCS são insuficientes face à sismicidade potencial de algumas zonas de Portugal Continental.

De acordo com (Appleton, 2001), o deficiente comportamento destes edifícios face à ação de um sismo deve-se, à sua organização estrutural e à utilização de betões de baixo desempenho mecânico. A deficiente organização estrutural traduz-se na grande irregularidade das estruturas, em planimetria e altimetria, com vigas apoiadas em vigas, grandes assimetrias na localização dos pilares e bruscas mudanças de geometria destes entre andares sucessivos, dando origem a estruturas muito flexíveis que sofreram deformações importantes que os projetos (muitas vezes incipientes) não detetaram. A fraca resistência mecânica dos betões utilizados na execução da estrutura dos edifícios veio agravar os problemas assinalados, sobretudo ao nível do comportamento dos pilares.

Com os progressos e desenvolvimentos na área da segurança estrutural que entretanto se verificaram, surge então o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA, 1983). Neste regulamento foi atribuída maior relevância à ação sísmica, do que tinha acontecido até ao momento ao nível de regulamentação, tal ficou a dever-se a um maior conhecimento relativamente à sismicidade do país e aos estudos de

perigosidade sísmica (Oliveira, 1974), bem como à evolução verificada na área da engenharia sísmica (Falcão Silva, et. al, 2012).

Segundo Costa (2008) na regulamentação de 1983, a ação sísmica é considerada uma ação variável, e para a sua definição são apresentados dois métodos. Um através da densidade espectral de potência, e outro a partir de espectros de resposta, dados em função do tipo de terreno e sismicidade da zona, para casos de estruturas com frequências próprias bem separadas. A determinação dos efeitos da ação sísmica são definidos através de dois tipos de métodos, os métodos de análise dinâmica e os métodos de análise estática. Nos métodos de análise dinâmica são consideradas as massas correspondentes ao valor médio das cargas permanentes, e ao valor quase permanente das cargas variáveis, que atuam na estrutura. Relativamente às propriedades dos materiais consideram-se os valores médios. Estes métodos consideram o comportamento não-linear dos materiais, o que implica o recurso a métodos de análise complexos. Deste modo, o regulamento prevê a simplificação, considerando o comportamento linear dos materiais, sendo os resultados corrigidos posteriormente, através da aplicação de coeficientes de comportamento. Estes dependem do tipo de estrutura, dos materiais constituintes e do grau de exploração de ductilidade (Costa, 2008).

Desde a entrada em vigor do RSA, o parque construído caracteriza-se por uma acentuada variedade dos edifícios, tanto em altura, porte, implantação, soluções estruturais, acessos, etc. (Figura 2-8).



Figura 2-8 - Edifícios correntes de betão armado, localizados no Parque das Nações em Lisboa.

Em Maio de 2007, o Comité Europeu de Normalização (CEN), publicou as versões finais dos Eurocódigos Estruturais que constituem um conjunto de Normas Europeias (EN)

relativas ao projeto de estruturas de edifícios e de outras obras de engenharia civil. No nosso País estas Normas traduzem-se pelas correspondentes versões portuguesas (NP EN) e a sua aplicação deve obedecer às disposições constantes dos respectivos Anexos Nacionais onde são concretizadas as prescrições explicitamente deixadas em aberto no corpo do Eurocódigo para escolha nacional, denominadas Parâmetros Determinados a nível Nacional (NDP) (LNEC, Fonte: <http://www.lnec.pt/pt/servicos/normalizacao-e-regulamentacao/normalizacao>).

Entre os 10 Eurocódigos Estruturais que existem atualmente, tem-se o “Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos” dedicado exclusivamente a aspetos sísmicos. O Eurocódigo 8 (EC8) aplica-se a projetos de edifícios e obras de engenharia civil em regiões sísmicas, estabelecendo, entre outras, as regras para a quantificação da acção sísmica e as regras gerais de projecto aplicáveis a edifícios realizados com diferentes materiais, tendo o intuito de proteger as vidas humanas, limitar os danos e garantir a operacionalidade de estruturas importantes, quando da ocorrência de um sismo.

Actualmente, mantem-se o RSA (1983) como o regulamento sismo-resistente em vigor em Portugal. Este só deverá ser revogado, apos a publicação de um Decreto-Lei que forneça um enquadramento legal para a aplicação dos Eurocódigos.

Tendo em conta a evolução dos processos construtivos em Portugal bem como a evolução identificada ao nível da regulamentação sismo-resistente neste território, é possível identificar um conjunto de tipologias construtivas representativas do parque habitacional de Portugal Continental (ver Figura 2-9, Sousa, 2006).

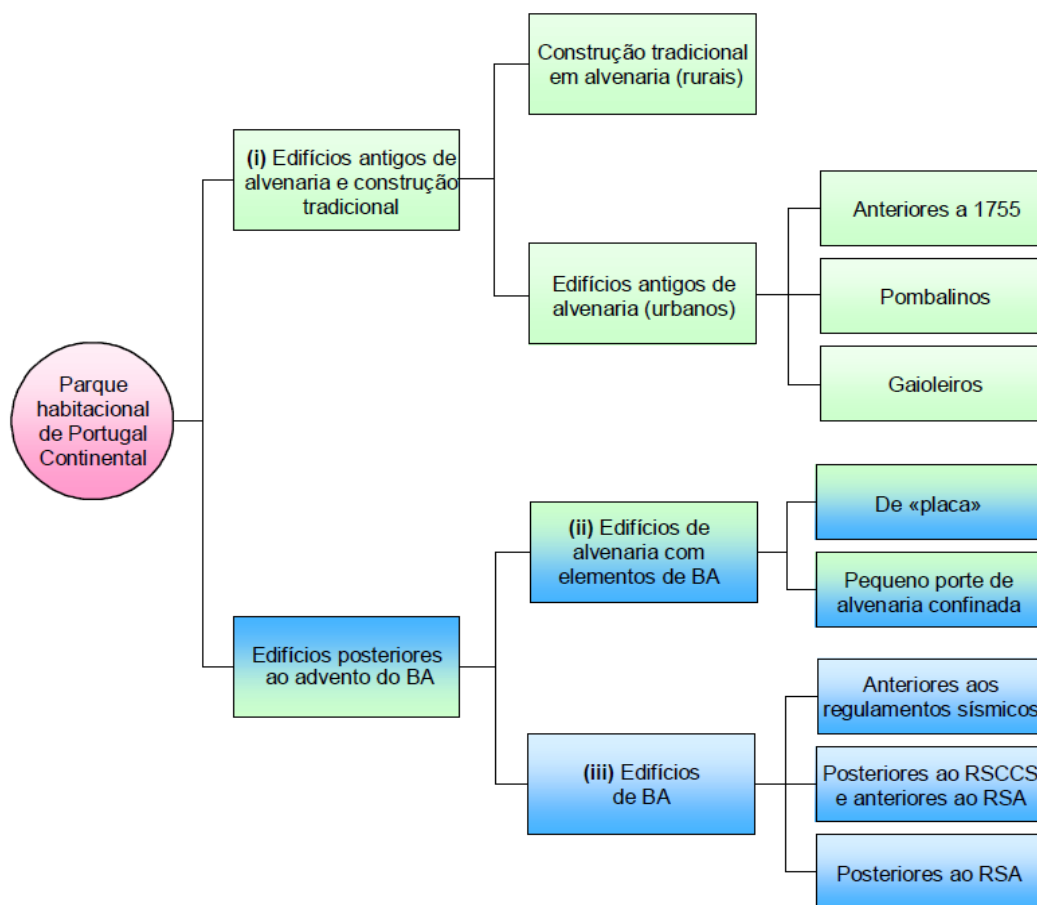


Figura 2-9 – Classificação das tipologias construtivas existentes no parque habitacional de Portugal Continental, (Sousa, 2006).

Pode-se deste modo aferir que os edifícios antigos de alvenaria e construção tradicional grupo (i) são classificados nos Censos 2001 e 2011 como tendo tipo de estrutura de Paredes de alvenaria argamassada, sem placa (ASP) ou de Paredes de adobe, taipa ou alvenaria de pedra solta (ATAPS). Os edifícios pertencentes ao segundo grupo (ii), ou seja, os edifícios de alvenaria com elementos de Betão Armado são classificados nos Censos 2001 e 2011 como tendo tipo de estrutura Paredes de alvenaria argamassada, com placa (ACP). Por fim, os edifícios pertencentes ao terceiro grupo (iii), ou seja, e os edifícios com estrutura de Betão Armado, correspondem a edifícios com tipo de estrutura de Betão Armado (BA) dos Censos 2001 e 2011. Obviamente, as restantes variáveis, e em particular a variável época de construção, também têm um papel a desempenhar na classificação dos edifícios levantados nos Censos nas tipologias construtivas identificadas na Figura 2-9.

2.3.Censos 91, 2001 e 2011 - seleção de variáveis

Com a implementação em Portugal no ano de 1864 do I Recenseamento Geral da População, passou a ser possível fazer um controlo da população existente no nosso País. A partir da década de 70 do século XX foram também realizados Recenseamentos Gerais da Habitação, que se têm repetido a cada 10 anos e que têm tornado possível sistematizar o conhecimento do parque habitacional de Portugal.

As unidades estatísticas primárias constituintes dos Censos são:

- 1) Edifícios
- 2) Alojamento
- 3) Família
- 4) Indivíduo

No sentido de dar resposta aos objetivos propostos para o presente trabalho foram analisados os Questionários de Edifício, de Alojamento e de Indivíduo dos Censos, o que permitiu a identificação das variáveis existentes nos Censos consideradas pertinentes para a caracterização da vulnerabilidade sísmica dos elementos em risco.

Desta forma, e no âmbito do presente trabalho, foi solicitada ao Instituto Nacional de Estatística a informação recolhida nos Censos 2011 referente a:

- 1) Número de edifícios pelo prefixo do edifício;
- 2) Número de edifícios por tipo de edifício;
- 3) Número de edifícios clássicos por tipo de utilização do edifício;
- 4) Número de edifícios clássicos segundo o número de pisos do edifício e tipo de estrutura de construção, por época de construção, por número de alojamentos do edifício, por estado de conservação;
- 5) Número de edifícios clássicos segundo o número de pisos do edifício, tipo de estrutura de construção e por época de construção;
- 6) Número de indivíduos residentes em alojamentos familiares clássicos segundo o número de pisos do edifício e tipo de estrutura de construção do edifício, por época de construção do edifício, por estado de conservação do edifício;
- 7) Número de alojamentos familiares por tipo de alojamento familiar;

- 8) Número de alojamentos familiares clássicos segundo o número de pisos do edifício e tipo de estrutura de construção, por época de construção, por área útil do alojamento, por estado de conservação.

Adotaram-se as unidades primárias edifício e indivíduo como os elementos em risco para os quais se pretende recolher informação. A unidade de alojamento será somente considerada em termos gerais, através de informações disponibilizadas ao público através do INE. A contagem solicitada dos indivíduos residentes foi restringida aos indivíduos residentes em edifícios clássicos. Como tal não foram considerados os indivíduos que residem em barracas, roulottes, os sem abrigo, entre outros, que também são contabilizados nos Censos 2011, mas que supostamente não serão afetados pela estrutura em caso de um sismo, e por esse motivo não serão incluídos nos apuramentos solicitados.

Verificou-se não existirem mudanças significativas relativamente às variáveis apuradas nos questionários dos Censos 2001 e 2011 elaborados pelo Instituto Nacional de Estatística.

Os Questionários e as definições das variáveis utilizadas neste estudo encontram-se no Anexo B deste trabalho.

No Quadro 2.1 reúnem-se as modalidades das variáveis selecionadas do «Questionário do Edifício». Verifica-se que a única variável que registou alteração entre o Censos 2001 e o Censos 2011 foi a época de construção, conforme ilustrado no Quadro 2.1. Por uma questão de simplificação de linguagem as variáveis tipo de estrutura da construção do edifício e época de construção ou reconstrução do edifício passarão a ser designadas simplesmente por época de construção ou época e por tipo de estrutura, respetivamente. Para facilitar o tratamento dos dados a variável número de pavimentos foi dividida em 7 classes: “1”, “2”, “3”, “4”, “5 a 7”, “8 a 15” e “+ de 15”.

Quadro 2.1 – Variáveis e respetivas modalidades apurados nos Censos 2001 e 2011

Tipo de estrutura de construção do edifício	Número de pisos do edifício	Época de construção ou reconstrução dos edifícios (2001)	Época de construção ou reconstrução dos edifícios (2011)
▪ Estrutura de Betão Armado (Betão)	1	Até 1919	Até 1919
	2	De 1919 a 1945	De 1919 a 1945
▪ Paredes de alvenaria argamassada, com placa (ACP)	3	De 1945 a 1960	De 1945 a 1960
	4	De 1961 a 1970	De 1961 a 1970
▪ Paredes de alvenaria argamassada, sem placa (ASP)	5 a 8	De 1971 a 1980	De 1971 a 1980
		De 1981 a 1990	De 1981 a 1990
▪ Paredes de adobe, taipa ou alvenaria de pedra solta (ATAPS)	8 a 15	De 1991 a 1995	De 1991 a 1995
		De 1996 a 2000	De 1996 a 2000
▪ Outros (madeira, metálica, etc.)	+ de 15	De 2001 a 2005	De 2001 a 2005
		De 2006 a 2011	De 2006 a 2011

No Quadro 2.2 ilustram-se as variáveis seleccionadas do «Questionário de Edifícios» do Censos 91.

Quadro 2.2 – Variáveis apuradas nos Censos 91 e respetivas modalidades

Principais materiais utilizados na construção	Número de pavimentos	Época de construção
▪ Betão armado	1	Até 1919
▪ Paredes resistentes s/ betão	2	De 1919 a 1945
	3	De 1946 a 1960
▪ Pedra	4	De 1961 a 1970
▪ Madeira	5 a 8	De 1971 a 1980
		De 1981 a 1985
▪ Outros	8 a 15	De 1986 a 1991
	+ de 15	

A variável tipo de estrutura da construção do edifício poderá levantar problemas de comparabilidade intercensitária. Entre os Censos 91 e os Censos 2001 ocorreu uma alteração na variável dos Censos 91 principais materiais utilizados na construção – elementos resistentes que foi substituída nos Censos 2001 pela variável tipo de estrutura da construção do edifício. Graças à participação do LNEC nos trabalhos preparatórios dos Censos 2001, as modalidades desta variável são desde então mais consentâneas com a prática construtiva do País, como se verifica comparando o Quadro 2.1 com o Quadro 2.2.

De acordo com estudos anteriores (Candeias, 2008), o comportamento sísmico de um edifício é complexo uma vez que a sua resposta à ação sísmica resulta da conjugação de múltiplos fatores dos quais se destacam o tipo de estrutura resistente e suas propriedades dinâmicas inerentes, as propriedades mecânicas dos materiais e o comportamento dos elementos, e ainda a geometria do edifício e a sua envolvente. A vulnerabilidade sísmica de um edifício advém deste modo da combinação, no sentido favorável ou desfavorável, destes fatores.

“A estrutura resistente condiciona toda a resposta do edifício pois depende do sistema estrutural – pórtico, parede ou misto. O tipo de elementos principais, que resistirão à ação dos sismos, e de elementos secundários, bem como o nível de redundância tornam-se indispensáveis para a redistribuição de efeitos entre elementos. Das várias propriedades dinâmicas, a massa está associada às forças de inércia que se geram no edifício devido à ação dos sismos e, em conjunto com a rigidez e o amortecimento, controlam a resposta em regime linear. As propriedades mecânicas dos materiais e o comportamento dos elementos determinam, em conjunto, a transição da resposta para o regime não linear e o nível de dano instalado em função da solicitação” (Candeias, 2008).

As últimas variáveis selecionadas dos Censos que de alguma forma podem contribuir para caracterizar a vulnerabilidade sísmica do parque habitacional são o Estado de Conservação e Necessidade de reparação (considerada apenas a nível da estrutura). Estas variáveis foram contempladas pela primeira vez nos Censos 2001 e não foram alvo de alterações nos Censos 2011 (Quadro 2.3).

Quadro 2.3 – Variáveis Necessidade de reparação e Estado de conservação e respetivas modalidades (Censos 2001 e 2011)

Necessidade de Reparação	Estado de Conservação
Nenhumas	Sem necessidade de reparação
Pequenas	A necessitar de pequenas reparações
Médias	A necessitar de medias reparações
Grandes	A necessitar de grandes reparações
Muito Grandes	Muito degradado

3. ESTATÍSTICAS DOS ELEMENTOS EM RISCO

3.1. Estatísticas globais

Nesta seção apresentam-se, de forma sumária e maioritariamente sob a forma de quadros, as principais estatísticas dos elementos em risco para o território de Portugal Continental. Este estudo permite apreciar a sua evolução entre os Censos 91 e os Censos 2011. Para tal, foram consultadas análises semelhantes efetuadas em trabalhos anteriores relativos aos Censos 91 e 2001, como referido anteriormente na secção 1.1. À data do Censos 2011 contabilizavam-se em Portugal Continental 3 353 610 edifícios clássicos, divididos em: i) edifícios exclusivamente residenciais, ii) edifícios principalmente residenciais e iii) edifícios principalmente não residenciais. No Quadro 3.1 é sintetizada a informação relativa à unidade estatística edifícios.

Quadro 3.1 – Valores totais relativos a edifícios, Censos 2011.

Tipo de edifício	Número de edifícios	Percentagem de edifícios
Edifícios exclusivamente residenciais	3 121 458	93.1%
Edifícios principalmente residenciais	207 292	6.2%
Edifícios principalmente não residenciais	24 860	0.7%
Edifícios Clássicos	3 353 610	100%

No Quadro 3.2 e Quadro 3.3 expõem-se, respetivamente, as existências apuradas nestes três recenseamentos e a sua variação.

Quadro 3.2 – Evolução dos elementos em risco em Portugal Continental.

Elementos em risco	1991	2001	2011
Edifícios	2 712 866	2 997 659	3 353 610
Alojamentos clássicos + coletivos	4 008 479	4 839 906	5 632 800
Indivíduos	9 302 334	9 789 109	9 905 473

Quadro 3.3 – Variação das existências entre os Censos 91, 2001 e 2011.

Elementos em Risco	2001 - 1991	Taxa 2001/1991	2011 - 2001	Taxa 2011/2001
Edifícios	284 793	10,5 %	355 951	11,9 %
Alojamentos clássicos + coletivos	831 427	20,7 %	792 894	16,4 %
Indivíduos	486 768	5,2 %	116 364	1,2 %

Nas duas últimas décadas verificou-se que o parque habitacional se expandiu a um ritmo aproximadamente constante. Assim, entre 1991 e 2001, assistiu-se a um aumento de 10,5 % (284 793) no número de edifícios habitacionais, enquanto, no espaço de tempo correspondente ao último período intercensitário, se apurou uma variação positiva de 11,9%. Relativamente à unidade estatística Alojamento verificou-se um crescimento superior à dos Edifícios, atingido uma taxa de 20,7% na primeira década analisada e desacelerando para uma taxa de 16,4% na segunda. Igualmente, no que se refere à variável Indivíduos, verificou-se uma redução da taxa de crescimento de 4 pontos percentuais, pois no intervalo entre 1991 e 2001 a taxa de variação correspondeu a um valor positivo de 5,2%, enquanto no intervalo de tempo entre 2001 e 2011 essa variação foi de apenas 1,2%. A diminuição do crescimento de alojamentos no período entre 2001 e 2011 poderá estar associado ao aumento do número de edifícios com alojamentos maiores, o que indicia uma política construtiva diferente da observada no período intercensitário anterior.

3.2.Elementos em risco por «Época de construção ou reconstrução».

Tendo em conta o que foi mencionado anteriormente no subcapítulo 2.1 a variável época de construção ou reconstrução foi utilizada para caracterizar as várias tipologias construtivas existentes em Portugal. Como tal, no presente subcapítulo são apresentados os quantitativos dos elementos em risco existentes em cada época de construção, bem como a respetiva evolução apurada ao longo das últimas duas décadas correspondentes aos dois últimos períodos intercensitários.

De acordo com estudos anteriores (Candeias et al., 2000), na maioria das regiões sísmicas, os edifícios antigos, construídos originalmente com resistência sísmica inadequada,

são aqueles que apresentam o maior risco de originar perdas de vidas humanas, embora os estudos de avaliação de risco sísmico possam igualmente ser importantes em edifícios relativamente novos.

As Figura 3-1, Figura 3-2 e Figura 3-3 ilustram o número de edifícios e as suas existências percentuais, apurados nos Censos 91, 2001 e 2011 em função da sua época de construção. Nas figuras indicadas, encontram-se marcados a vermelho, por uma questão de referência, as classes dos elementos potencialmente mais vulneráveis, ou seja, os elementos com data de construção anterior à da introdução do primeiro regulamento sismo-resistente Português (RSCCS, 1958).

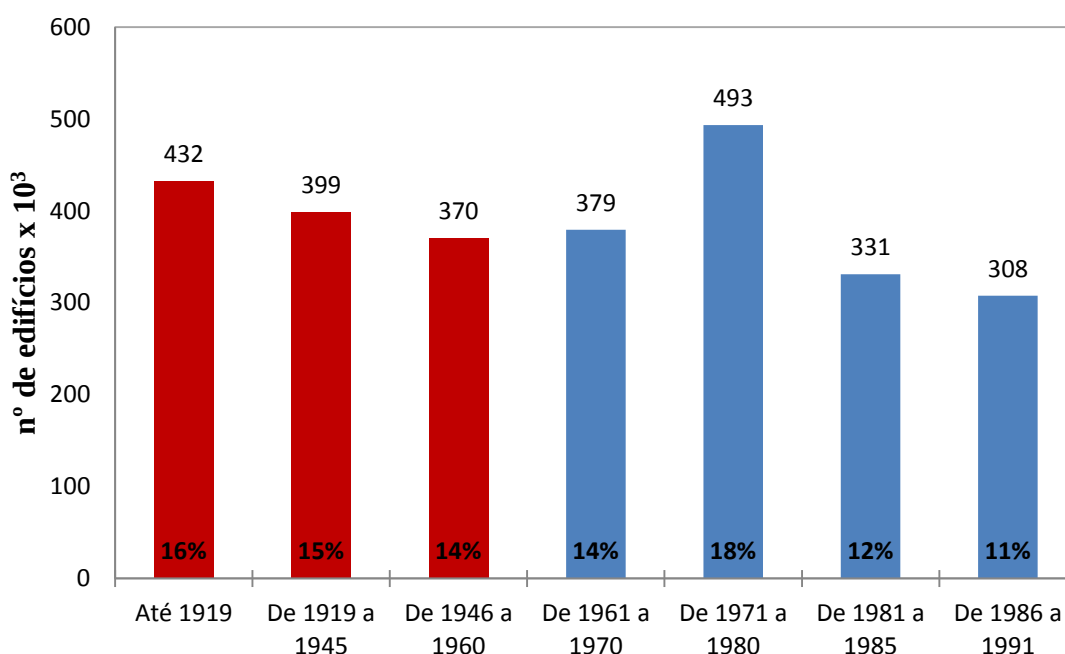


Figura 3-1 – Número e percentagens de edifícios por época de construção (Censos 91), adaptado de Sousa et al., 2000.

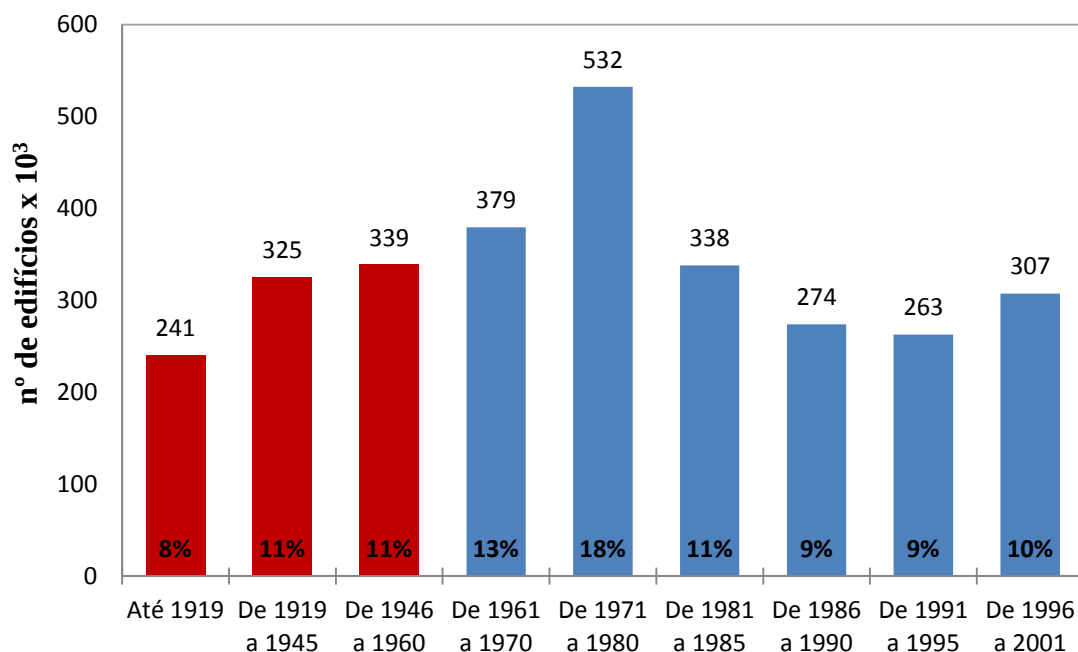


Figura 3-2 – Número e percentagens de edifícios por época de construção (Censos 2001), adaptado de Sousa et al., 2006.

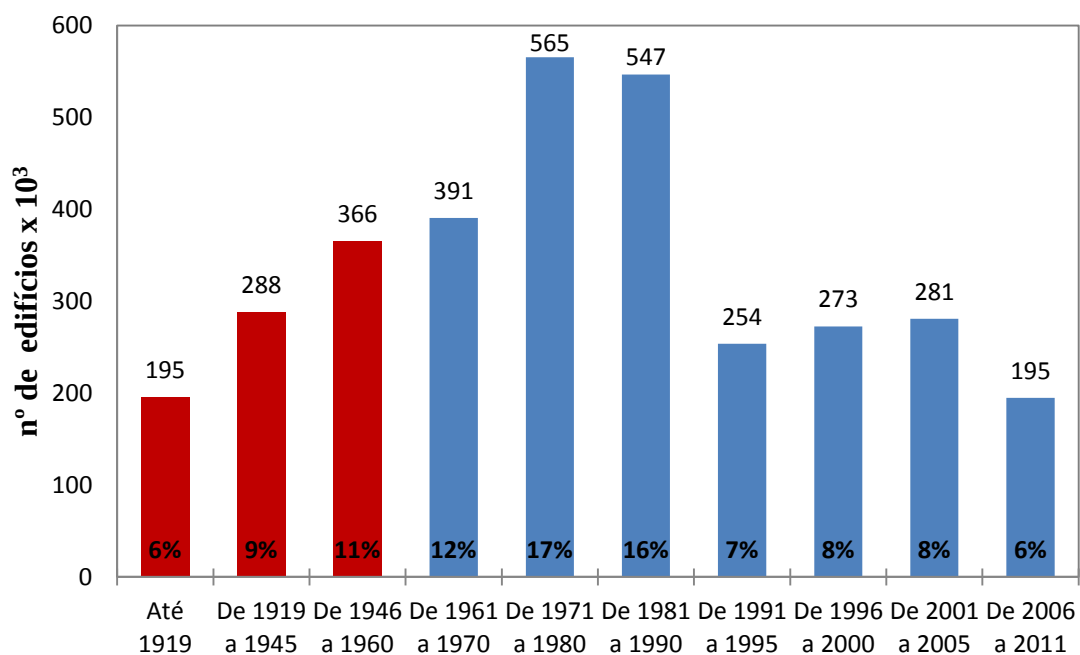


Figura 3-3 – Número e percentagens de edifícios, por época de construção (Censos 2011).

Nas Figura 3-1, Figura 3-2 e Figura 3-3 sobressai a diminuição, entre os Censos 91 e 2011, do número de edifícios com data de construção anterior à da entrada em vigor do RSCCS. Nos Censos 2011 é igualmente notório o declínio no número de novas construções do edificado (de 2006 a 2011), quando comparado com o número de edifícios construídos nas últimas épocas dos recenseamentos anteriores, ou seja, entre a época de 1986 e 1991, nos Censos 91, e entre a época de 1996 e 2001, nos Censos 2001.

Constata-se ainda a existência de algumas inconsistências nos dados apurados, por exemplo, o facto de nos Censos 2011 o número de edifícios construídos entre 1971 e 1980 ser superior ao número correspondente apurado nos Censos 2001. Estas inconsistências serão analisadas nas figuras relativas às variações do número de edifícios entre os Censos.

As Figura 3-4, Figura 3-5 e Figura 3-6 apresentam, por época de construção, o número de indivíduos residentes e as respetivas existências percentuais apuradas à data de cada recenseamento analisado.

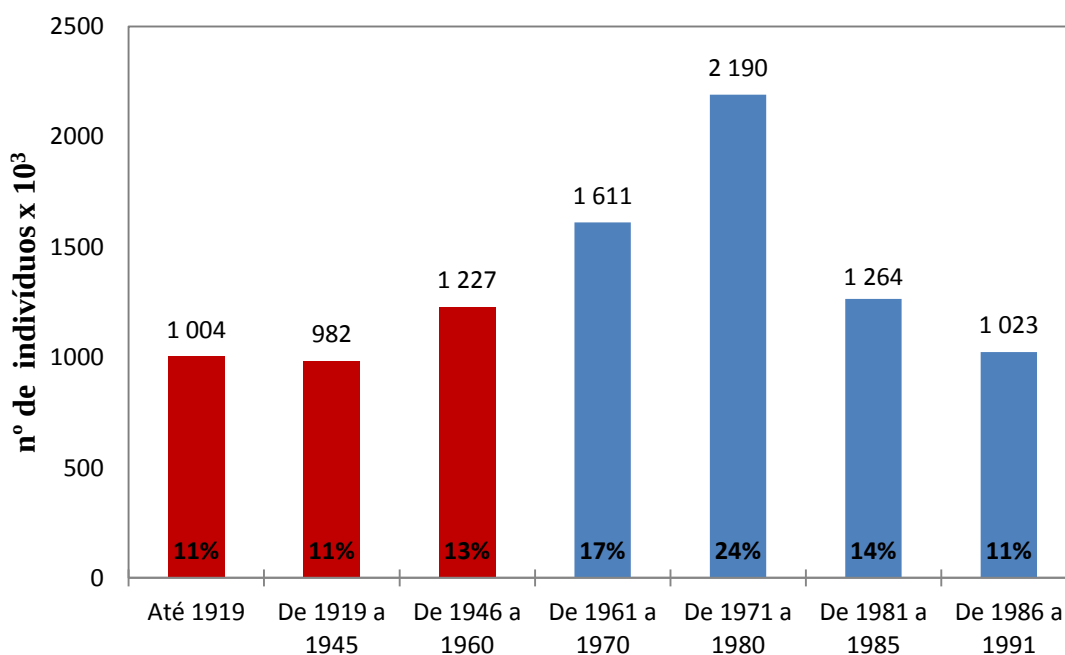


Figura 3-4 – Número e percentagens de indivíduos, por época de construção (Censos 91), adaptado de Sousa et al., 2000.

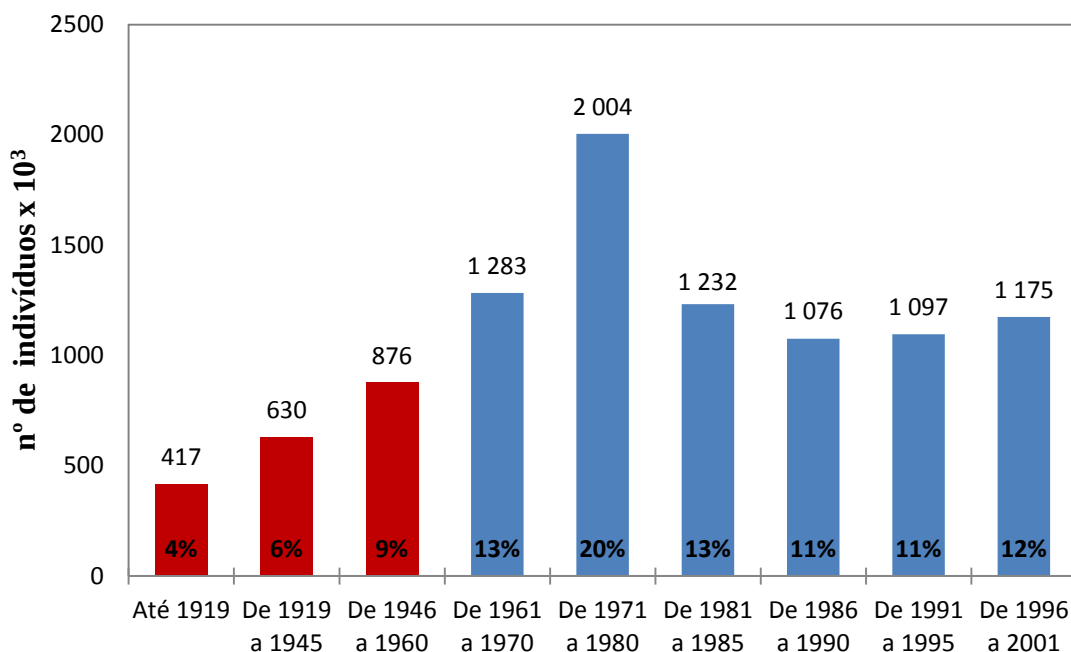


Figura 3-5 – Número e percentagens de indivíduos, por época de construção do edifício (Censos 2001), adaptado de Sousa et al., 2006.

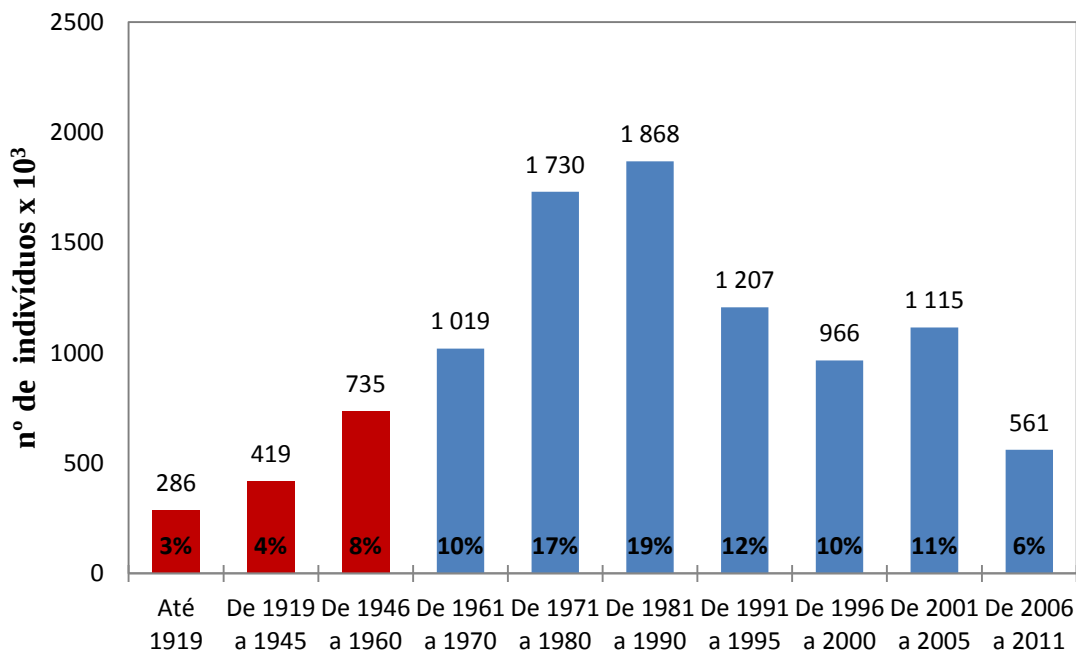


Figura 3-6 – Número e percentagens de indivíduos, por época de construção do edifício segundo o Censos 2011.

Da análise das Figura 3-4, Figura 3-5 e Figura 3-6 é possível constatar que, é à data dos Censos 2001 que se verifica o maior decréscimo de indivíduos residentes em edifícios com construção anterior a 1971 em detrimento de edifícios construídos posteriormente a essa data, verificando-se uma diminuição de 1 618 000 residentes. O mesmo comportamento é aferido com menor intensidade nos Censos 2011, resultando numa redução de 747 000 indivíduos residentes durante o último período intercensitário. A maior redução do número de indivíduos durante as últimas 2 décadas verificou-se entre os residentes em edifícios com data de construção anterior a 1919. Nos Censos 91, estes representavam um quantitativo de cerca de 1 milhão de residentes, reduzindo-se para 417 mil indivíduos nos Censos 2001 e finalmente atingindo um valor de 286 mil indivíduos nos Censos 2011, o que corresponde a uma redução de 718 mil indivíduos em vinte anos. É apreciável que durante a última época considerada nos Censos 2011 (2006-2011), existiu uma quebra acentuada para cerca de metade do número de indivíduos residentes quando comparados com os resultados apurados nas últimas épocas analisadas nos dois Censos anteriores (1986-1991 e 1996-2001).

No Quadro 3.4 apresenta-se, em termos de valores relativos às existências totais do parque habitacional e dos seus ocupantes, os quantitativos de elementos expostos ao risco sísmico, com data de construção anterior à da entrada em vigor da primeira regulamentação sísmo-resistente.

Quadro 3.4 – Percentagem de elementos em risco não regulamentares.

Elementos em risco (<= 1960)	Censos 91	Censos 2001	Censos 2011
Edifícios [%]	44,3	30,2	25,3
Alojamentos [%]	37,8	24,2	19,8
Indivíduos [%]	34,5	19,6	14,5

Da observação do Quadro 3.4 verifica-se que, de acordo com os Censos 91, as existências de edifícios com data de construção anterior a 1960 registaram um valor percentual de 44,3% em 1991, que diminuiu para 30,2% em 2001, atingindo um valor de 25,3 % em 2011. Em termos da variação global entre as existências de edifícios apuradas em 1991 e em 2011, verificou-se uma redução global de 19%. A mesma tendência é observada para a unidade estatística “Alojamentos” que, em 1991, registava uma percentagem de 37,8%,

decrecendo essa percentagem para um valor de 18% em 2011. A percentagem de indivíduos residentes em estruturas com construção anterior a 1960 representava, em 1991, 34,5% da população Portuguesa, que foi reduzida para 19,6% em 2001 e atingiu o valor de 14,5% em 2011, o que constituiu uma diminuição global de 20% nas duas últimas décadas. É no entanto necessário indicar que estes valores representam os edifícios com data de construção anterior a 1960 no universo total dos edifícios verificados à data de cada Censos. Deste modo, a diminuição apresentada dos valores relativos dos edifícios anteriores a 1960, não se limita somente a possíveis demolições ou reconstrução deste tipo de estruturas, mas também a um aumento genérico do número de edifícios no parque habitacional de Portugal Continental. No subcapítulo 3.5 serão apresentados os valores efetivos apurados nos Censos em análise.

As Figura 3-7 e Figura 3-8 apresentam a variação de edifícios entre os Censos 91 e 2001 e os Censos 2001 e 2011, em função da época de construção. Na Figura 3-7 apresenta-se o número de edifícios apurado nos Censos 2001 subtraído do número de edifícios apurado nos censos 91. Na Figura 3-8 apresenta-se o resultado de uma operação idêntica efetuada entre os Censos 2001 e os Censos 2011. As diferenças positivas são assinaladas a vermelho e as negativas a azul.

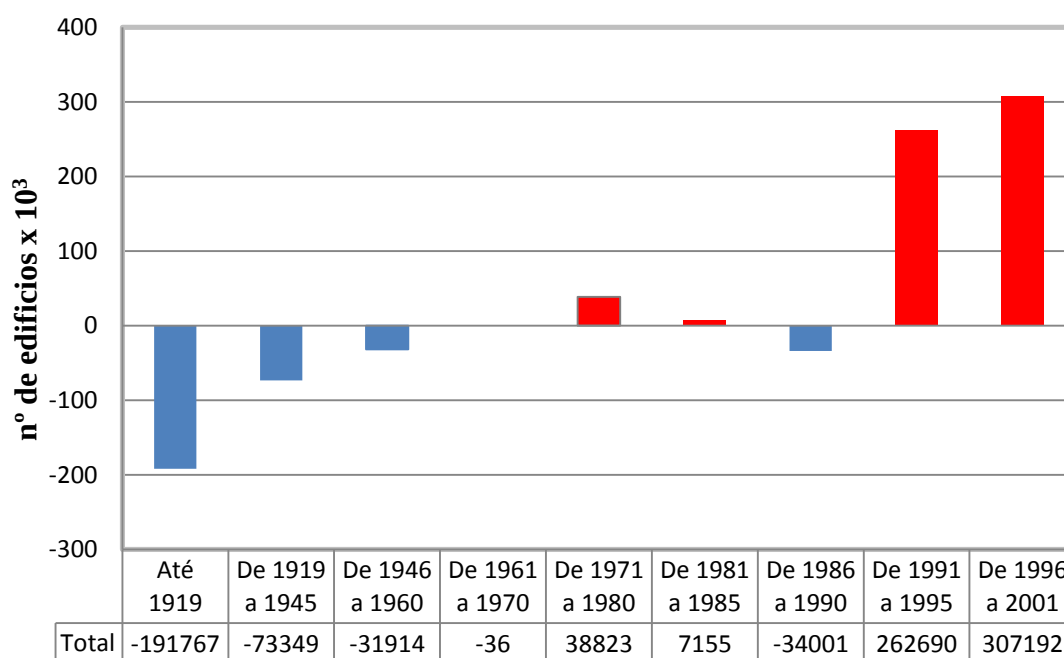


Figura 3-7 – Variação, por época de construção, do número de edifícios entre os Censos 91 e 2001 adaptado de Sousa et al., 2006.

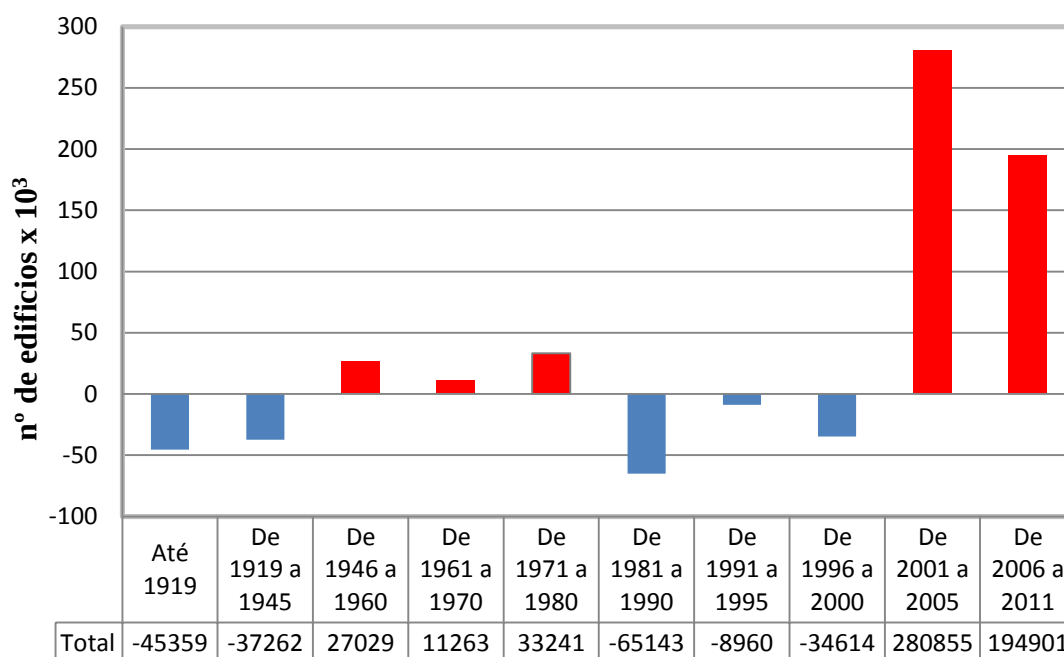


Figura 3-8 – Variação por época de construção, do número de edifícios entre os Censos 2001 e 2011.

As variações observadas do número de edifícios entre os Censos 91 e 2001 (Figura 3-7) evidenciam que nas épocas de construção mais antigas se verificou um decréscimo no número de edifícios. Verifica-se ainda que nas épocas anteriores a 1961 e na época entre 1986 e 1990 a variação é menos acentuada, tendo sido registados falsos valores positivos nas épocas correspondentes ao intervalo de tempo entre 1971 e 1985. Estes valores positivos não deveriam existir, devido ao facto de não ser possível existir em 2001 um número maior de edifícios datados das épocas de 1946 a 1960, 1961 a 1970 e 1971 a 1980, do que o número que foi apurado em 1991. Segundo o Inquérito de Qualidade dos Censos 2011 - Metodologia e Resultados (INE, 2013), as inconsistências registadas são resultado de possíveis erros de cobertura correspondentes a unidades estatísticas omitidas ou erradamente recenseadas. Estes erros ocorrem, na generalidade, devido aos seguintes factos: i) ausência de contagem de edifícios; ii) ambiguidade dos limites cartográficos; iii) não recenseamento de edifícios por má interpretação do conceito de edifício e iv) edifícios ainda em construção e incorreta classificação referente à questão «época de construção ou reconstrução do edifício». (INE, 2012).

No caso das variações registadas entre os Censos 2001 e 2011 (Figura 3-8), verificam-se variações negativas nas épocas anteriores a 1946 e entre 1981 a 2000. A maior redução é registada na época de 1981 a 1990 (65 143 edifícios). São igualmente observadas variações positivas referentes às épocas de 1946 a 1980. As variações negativas observadas deveriam derivar de situações de demolições ou reconstruções de edifícios.

As Figura 3-9, Figura 3-10 e Figura 3-11 apresentam a razão entre o número de alojamentos familiares clássicos e o número de edifícios, por época de construção, para os dados recolhidos nos Censos 91, 2001 e 2011 respetivamente. Os valores da razão média, calculada para cada caso, são ilustrados por um traço interrompido a negrito nas Figuras referidas.

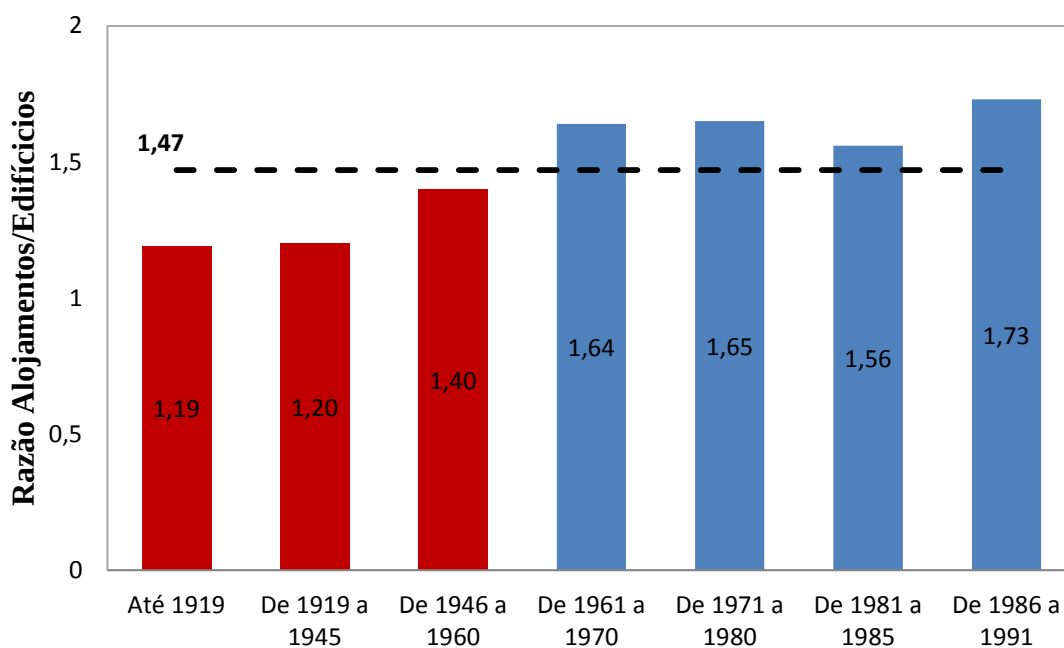


Figura 3-9 – Razão entre o número de alojamentos familiares clássicos e o número de edifícios, por época de construção segundo os Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.

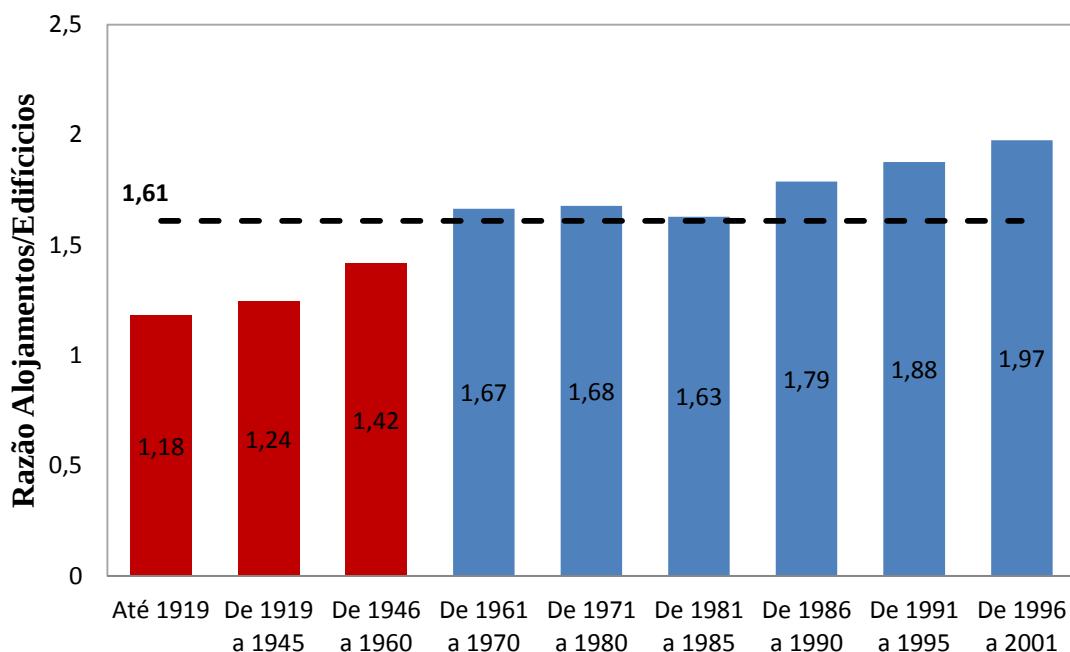


Figura 3-10 – Razão entre o número de alojamentos familiares clássicos e o número de edifícios, por época de construção segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.

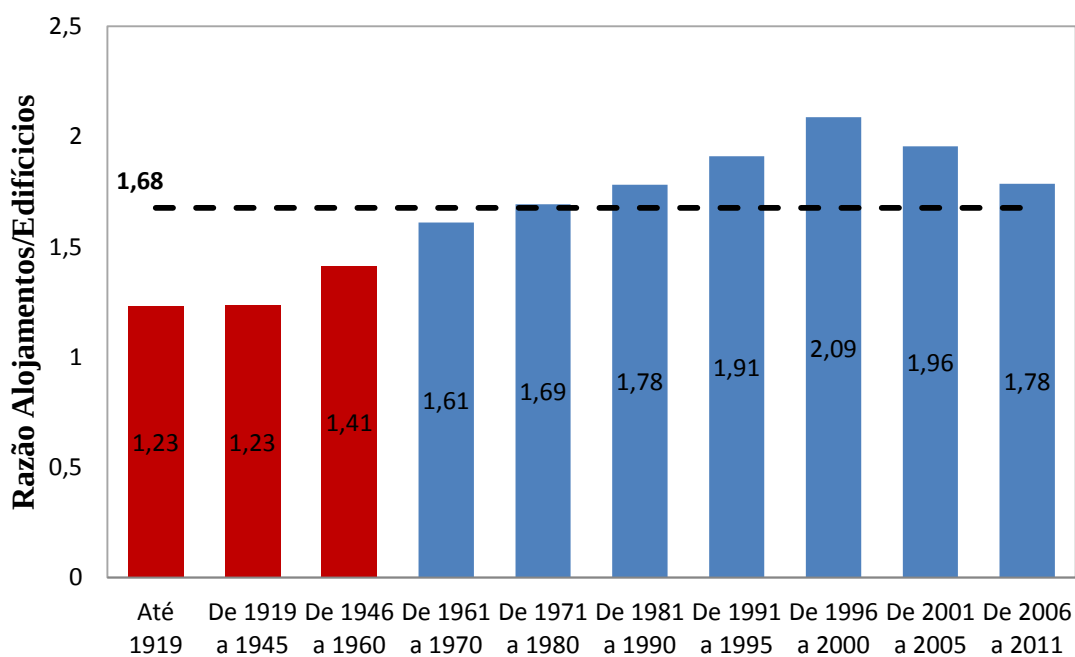


Figura 3-11 – Razão entre o número de alojamentos familiares clássicos e o número de edifícios, por época de construção (Censos 2011).

Por consulta das representações gráficas apresentadas anteriormente, verifica-se que o número médio de alojamentos por edifício tem vindo progressivamente a crescer ao longo das últimas décadas. Em 2011, havia uma média de 1,68 alojamentos por edifício, contra 1,61 em 2001 e 1,47 em 1991. No entanto, nas duas últimas épocas apuradas nos Censos 2011 verificou-se que existiu um declínio no número médio de alojamento por edifício, de 2,09 para 1,78. De acordo com o (INE, 2011) este indicador apresenta grandes disparidades a nível regional, verificando-se que na região de Lisboa a dimensão média dos edifícios corresponde a cerca do dobro da média nacional. Os edifícios localizados na Grande Lisboa surgem como apresentando um maior número de alojamentos, aproximadamente 3,3 alojamentos por edifício, seguidos dos edifícios localizados na Península de Setúbal, com 2,5 alojamentos por edifício, e no Grande Porto, com 2,3 alojamentos por edifício.

Por outro lado, analisando o número de residentes por alojamento (ver Figura 3-12, Figura 3-13 e Figura 3-14) verificou-se que este tem vindo a sofrer um decréscimo acentuado ao longo das duas últimas décadas. Este facto deve-se em grande parte à redução neste período, do número de agregados familiares com mais de um filho.

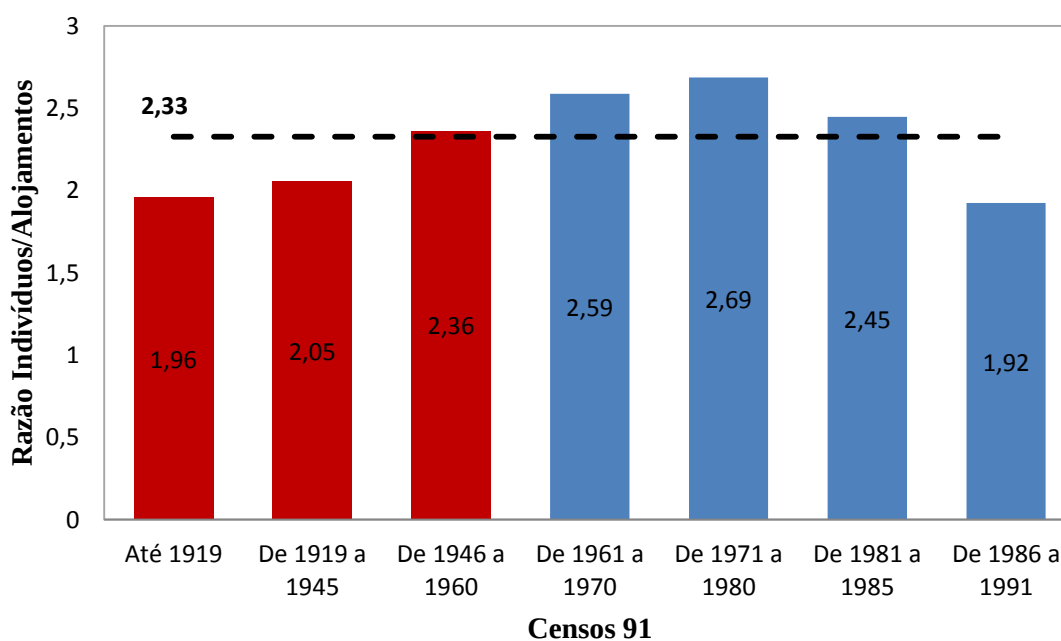


Figura 3-12 – Razão entre o número de indivíduos residentes e o número de alojamentos clássicos, por época de construção, segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.

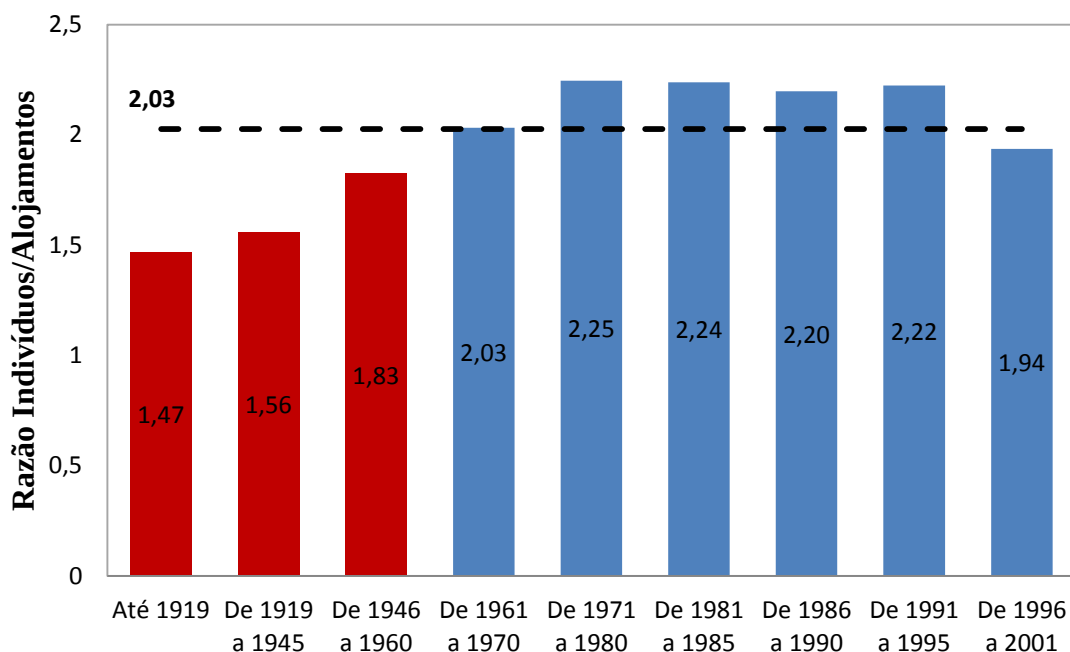


Figura 3-13 – Razão entre o número de indivíduos residentes e o número de alojamentos clássicos, por época de construção, segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.

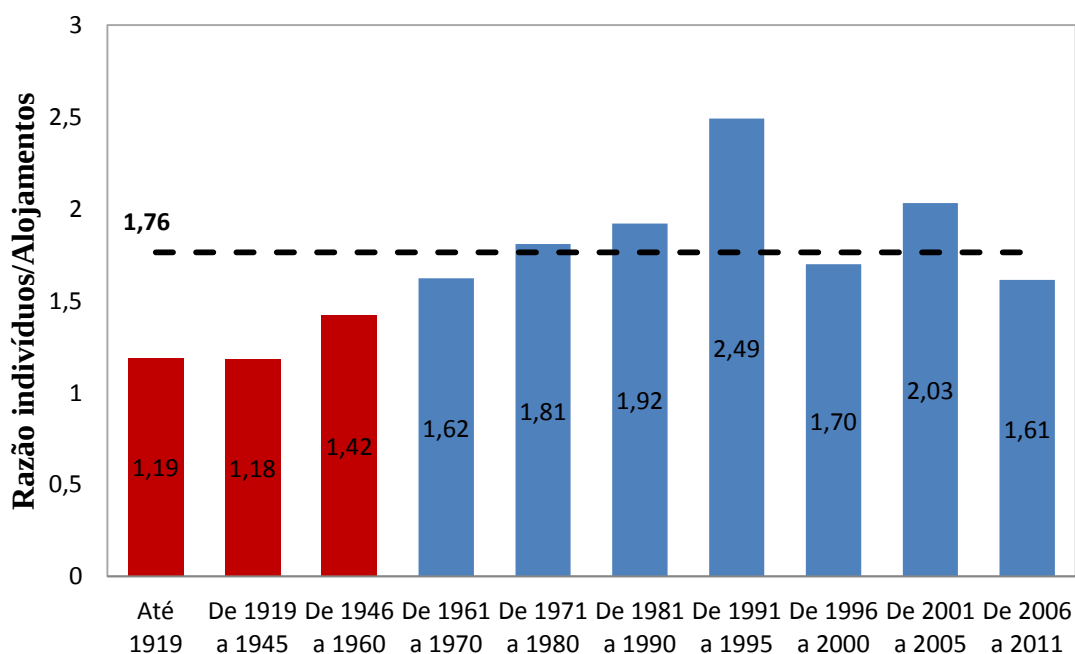


Figura 3-14 – Razão entre o número de indivíduos residentes e número de alojamentos clássicos, por época de construção, segundo o Censos 2011.

À data do Censos 91 a razão média entre número de indivíduos residentes e o número de alojamentos clássicos era de 2,33 (Figura 3-12), passando para um valor de 2,04 à data dos Censos 2001 (Figura 3-13) e finalmente para um valor de 1,76 à data dos Censos 2011 (Figura 3-14). De acordo com dados do INE e apesar de entre 2001 e 2011 se ter verificado um aumento de cerca 11% do número famílias clássicas em Portugal, as famílias são atualmente menos numerosas, sendo que a dimensão média das famílias em 2011 era de 2,6, enquanto em 2001 era de 2,8 (INE, 2012).

3.3.Elementos em risco por «Tipo de estrutura da construção».

Nas Figura 3-15, Figura 3-16 e Figura 3-17 ilustram-se as distribuições do número absoluto e relativo de edifícios, por tipo de estrutura, à data dos Censos 91, 2001 e 2011. No Quadro 3.5 apresenta-se a distribuição do número de edifícios e indivíduos residentes por tipo de estrutura para os Censos em análise.

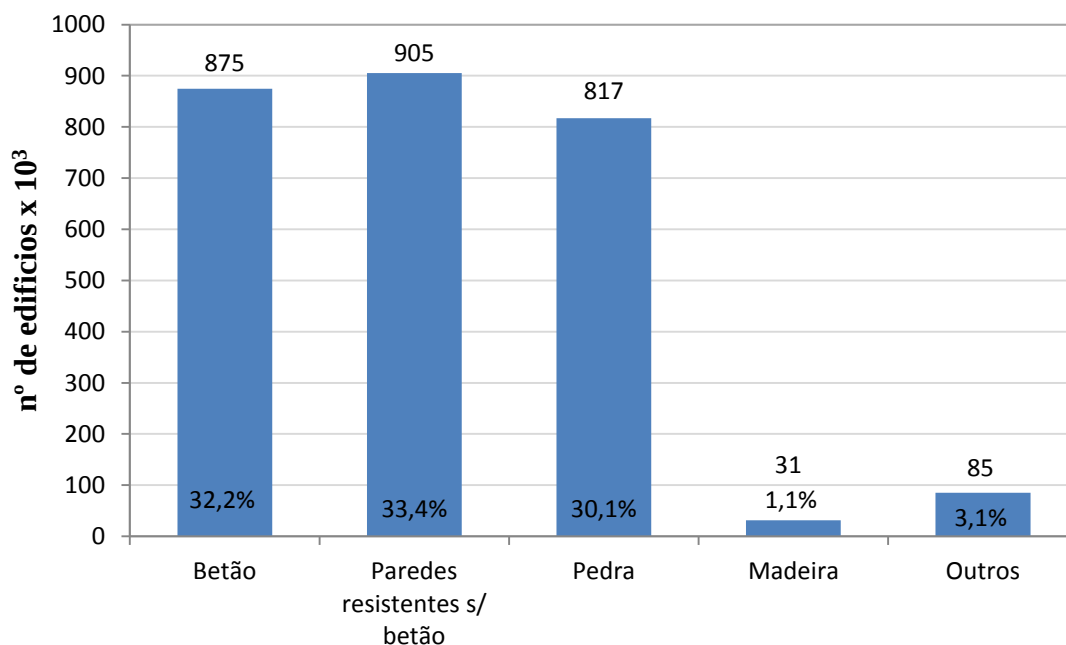


Figura 3-15 – Número de edifícios por principais materiais utilizados na construção de acordo com o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.

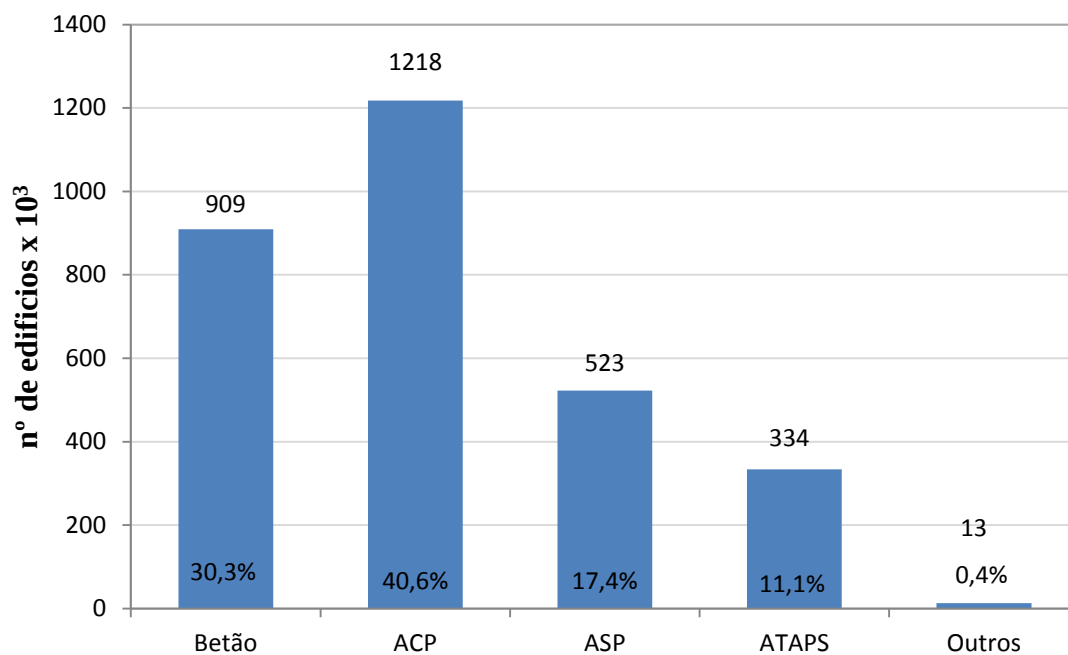


Figura 3-16 – Número de edifícios por tipo de estrutura de acordo com o Censos 2001, adaptado de (Sousa et al., 2006).

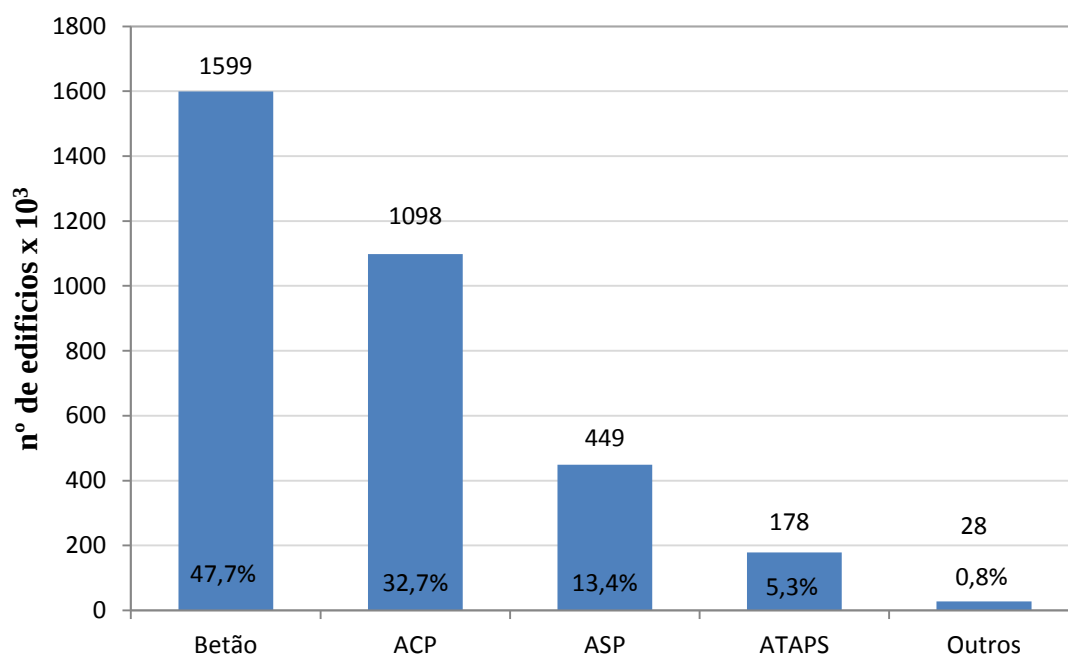


Figura 3-17 – Número de edifícios por tipo de estrutura de acordo com o Censos 2011.

Quadro 3.5 – Distribuição do número de edifícios e indivíduos residentes por tipo de estrutura para os Censos 91, 2001 e 2011.

Censos 91				
Principais materiais utilizados na construção	Edifícios		Indivíduos Residentes	
	Contagem	[%]	Contagem	[%]
Betão	874 535	32,2	4 240 417	45,6
Paredes resistentes s/ betão	905 039	33,4	2 753 144	29,6
Pedra	817 281	30,1	2 055 731	22,1
Madeira	31 105	1,2	69 428	0,7
Outros	84 906	3,1	183 614	2,0
Total	2 712 866	100	9 302 334	100
Censos 2001				
Tipo de estrutura	Edifícios		Indivíduos Residentes	
	Contagem	[%]	Contagem	[%]
Betão	909 352	30,3	4 809 427	49,1
ACP	1 217 889	40,6	3 419 117	34,9
ASP	522 970	17,5	1 011 846	10,4
ATAPS	334 116	11,2	519 405	5,3
Outros	13 332	0,4	29 314	0,3
Total	2 997 659	100	9 789 109	100
Censos 2011				
Tipo de estrutura	Edifícios		Indivíduos Residentes	
	Contagem	[%]	Contagem	[%]
Betão	1 599 434	47,7	6 512 555	65,8
ACP	1 098 244	32,8	2 507 211	25,3
ASP	449 413	13,4	646 055	6,5
ATAPS	178 421	5,3	188 984	1,9
Outros	28 098	0,8	50 668	0,5
Total	3 353 610	100	9 905 473	100

A análise do Quadro 3.5, Figura 3-15 e Figura 3-17 permite constatar que, à data dos Censos 91, se verificava uma igualdade relativa entre os três principais tipos de elementos resistentes presentes nos edifícios de Portugal Continental, registando entre si uma variação máxima de 3,3%. Já nos Censos 2001 verifica-se a prevalência da estrutura do tipo Paredes de

alvenaria argamassada, com placa (40,6%), seguida pela estrutura do tipo Betão (30,3%) e Paredes de alvenaria argamassada, com placa (17,5%). À data do Censos 2011, a posição relativa deste tipo de estruturas é invertida, sendo o parque habitacional Português predominantemente constituído por edifícios de Betão (1 599 434) que perfaziam 47,7% do total de edifícios existentes e que albergavam 6 512 555 Indivíduos, ou seja, a maioria da população do Continente (65,8%). O número de edifícios com estrutura de Betão ultrapassa em 501 190 o número de edifícios pertencentes ao segundo tipo de estrutura mais frequente: a de Paredes de alvenaria argamassada, com placa. Esta representa 32.8% das existências totais. Importa igualmente mencionar que, em 2011, apenas os edifícios com estrutura de Betão e do tipo Outros registaram um aumento em relação às existências apuradas em 2001, sendo esse aumento expressivo para as estruturas de Betão (75,9%), correspondendo a mais 690 082 edifícios comparativamente com o valor observado em 2001.

3.4.Cruzamentos das variáveis «Tipo de estrutura» e «Época de construção»

Nas Figura 3-18 a Figura 3-23 apresenta-se o cruzamento das variáveis tipo de estrutura e época de construção ou reconstrução para os Censos 91, 2001 e 2011, respetivamente.

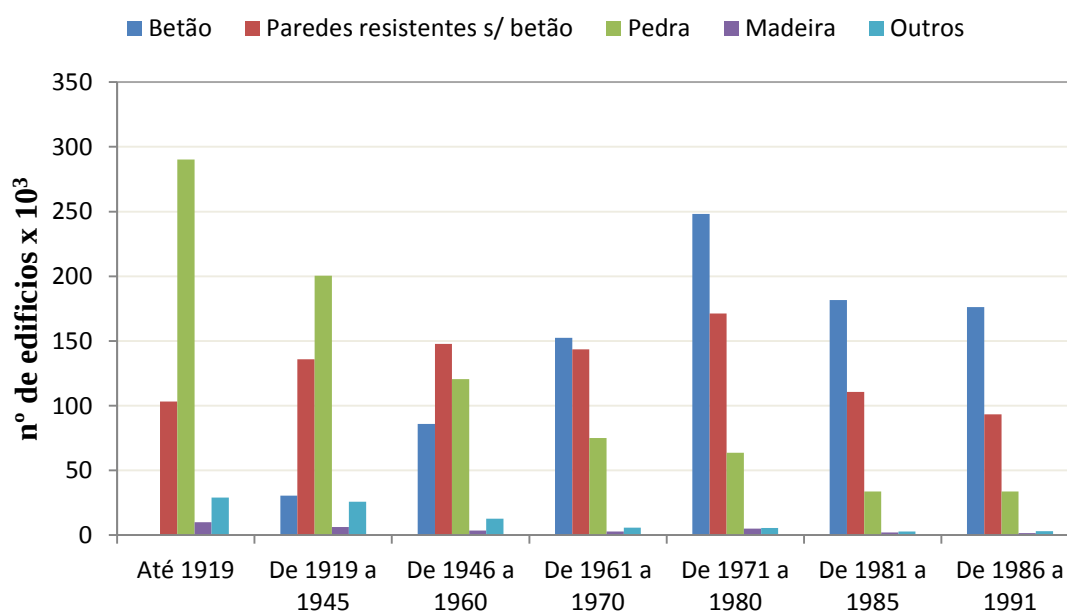


Figura 3-18 – Edifícios por época de construção e tipo de estrutura segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.

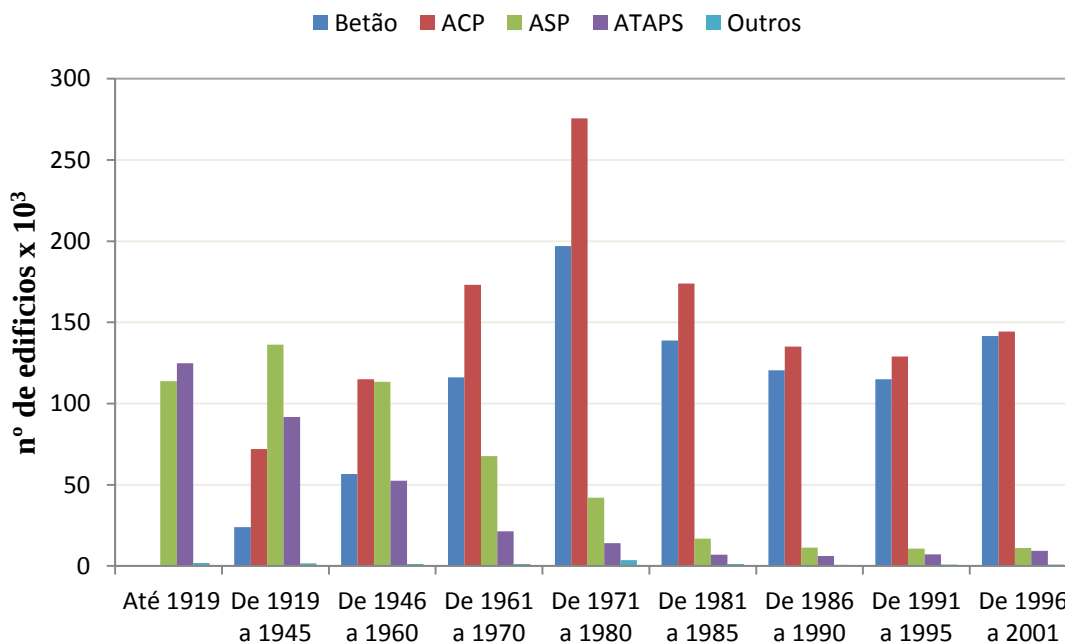


Figura 3-19 – Edifícios por época de construção e tipo de estrutura de acordo com o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.

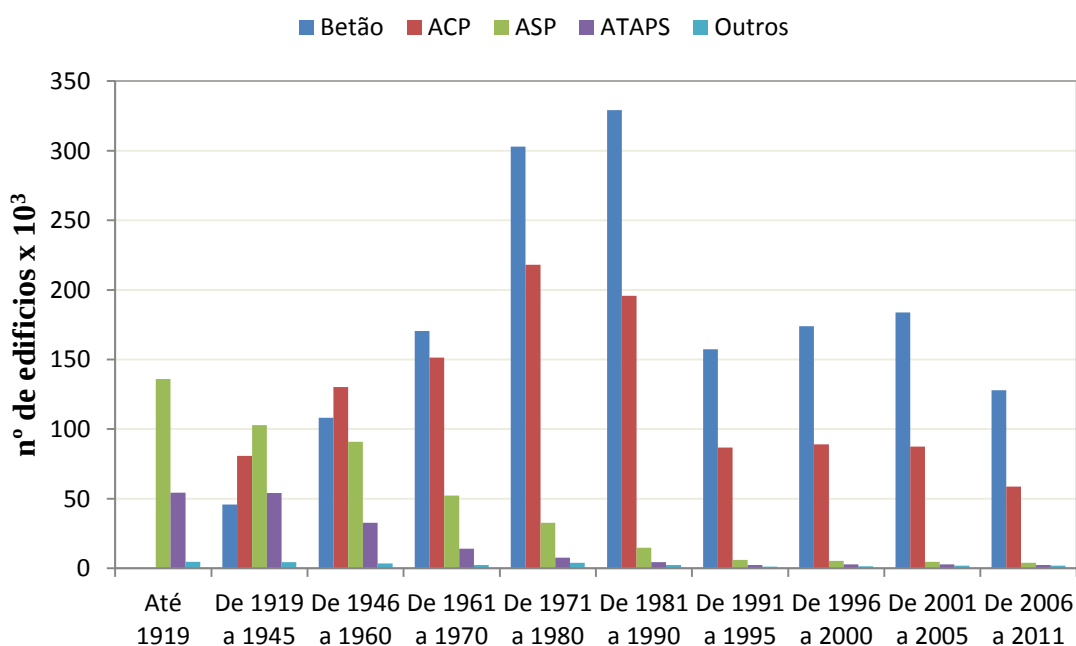


Figura 3-20 – Edifícios por época de construção e tipo de estrutura de acordo com o Censos 2011.

Na Figura 3-21, Figura 3-22 e Figura 3-23 são ilustradas as existências percentuais de edifícios por tipo de estrutura dada a época de construção, às datas dos Censos 91, 2001 e 2011, respetivamente.

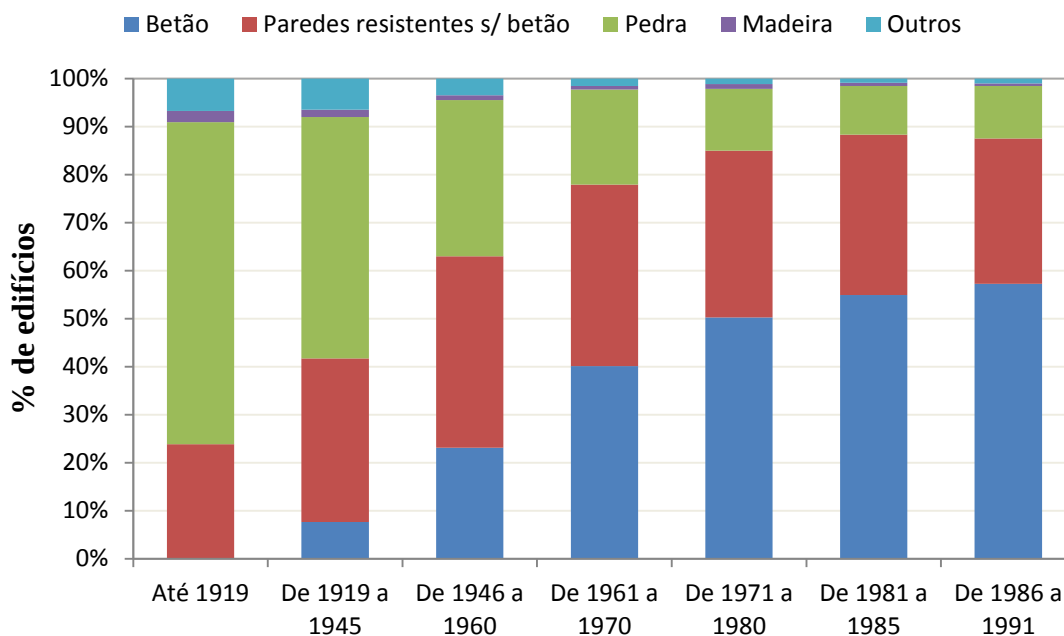


Figura 3-21 – Percentagem de edifícios, por elementos resistentes dada a época de construção segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.

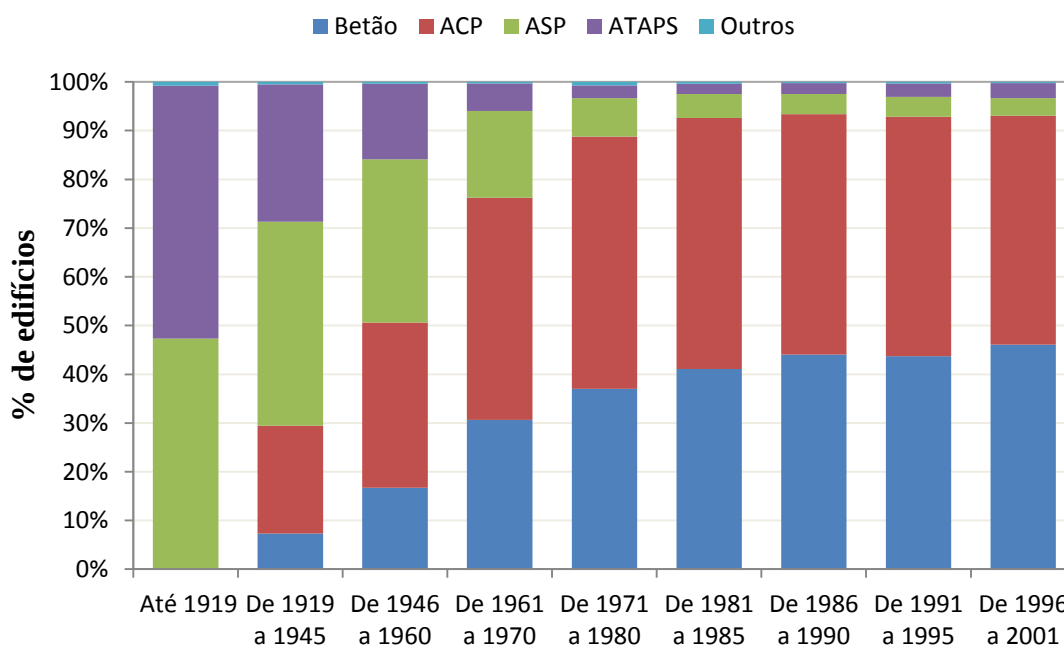


Figura 3-22 – Percentagem de edifícios por tipo de estrutura dada a época de construção segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.

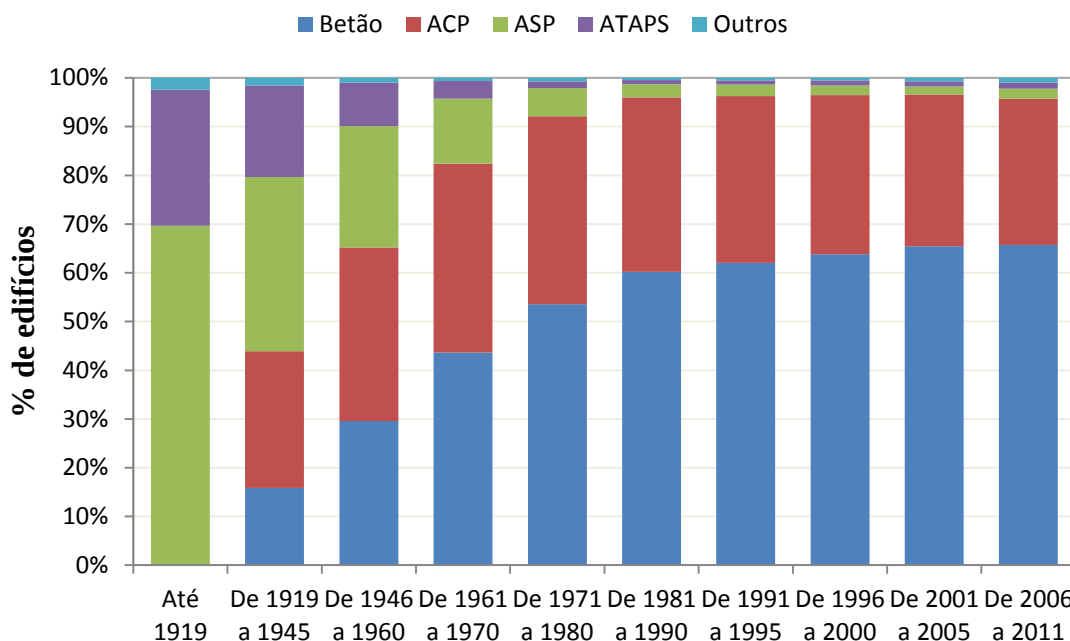


Figura 3-23 – Percentagem de edifícios por tipo de estrutura dada a época de construção segundo o Censos 2011.

Da análise das figuras anteriores sobressai que nos Censos 91 e 2011 as estruturas de Betão predominam entre todos os edifícios construídos em épocas posteriores a 1960. Nos Censos 2001 são as estruturas de Paredes de alvenaria argamassada, com placa que predominam entre todos os edifícios construídos em épocas posteriores a 1960. Nas épocas anteriores a 1960 tem-se vindo a observar um acréscimo do número de edifícios de Betão, resultante do declínio dos restantes tipos de estrutura. É igualmente perceptível que as estruturas do tipo ATAPS têm registado decréscimos drásticos nas suas existências, sendo que, entre 2001 e 2011 ocorreu uma redução de cerca de 50% dos quantitativos dos seus edifícios construídos em todas as épocas anteriores a 1960.

No Quadro 3.6, reúnem-se as existências de edifícios por tipo de estrutura, construídos durante a vigência dos regulamentos de projeto sísmo-resistente.

No quadro referido surgem a negrito os quantitativos de edifícios com data de construção anterior à da entrada em vigor do primeiro regulamento sísmo-resistente.

Quadro 3.6 – Número de edifícios por tipo de estrutura e época de construção em função das datas de entrada em vigor dos regulamentos sísmo-resistentes.

Censos 91						
Época	Betão	Paredes resistentes s/ betão	Pedra	Madeira	Outros	Total
Até 1960	116 268	386 682	611 165	19 861	675 59	1 201 535
1961 – 85 (RSCCS, 1958 RSEP, 1961)	582 074	425 120	172 403	9 728	14 235	1 203 560
1986 – 91 (RSA, 1961)	176 193	93 237	33 713	1 516	3 112	307 771
Censos 2001						
Época	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros	Total
Até 1960	80 415	186 979	363 403	268 937	4 771	904 505
1961 – 1985 (RSCCS, 1958 RSEP, 1961)	451 875	622 543	126 433	42 449	6 202	1 249 502
1986 – 2001 (RSA, 1983)	377 062	408 367	33 134	22 730	2 359	843 652
Censos 2011						
Época	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros	Total
Até 1960	153 971	211 055	329 709	141 498	12 680	848 913
1961 – 1980 (RSCCS, 1958 RSEP, 1961)	473 180	369 584	84 952	21 851	6 434	956 001
1981 – 2011 (RSA, 1983)	972 283	517 605	34 752	15 072	8 984	1 548 696

A análise deste quadro confirma a existência dos erros de cobertura mencionados anteriormente, pois verificam-se variações positivas de existências em épocas onde se deveriam somente verificar variações negativas resultantes de demolições, reconstruções, etc. Por exemplo, nos Censos 2011 o número de edifícios com estrutura de Betão e de Paredes de Alvenaria argamassada com Placa, construídos antes de 1960, é superior ao número de edifícios pertencentes à mesma classe e apurados nos Censos 2001, o que é manifestamente impossível.

Considera-se que estas inconsistências se podem dever aos erros de cobertura mencionados, que resultam de unidades estatísticas erradamente omitidas ou erradamente incluídas no recenseamento. Relembra-se que de acordo com o INE, a avaliação dos erros de cobertura diz respeito a falhas do recenseamento, devidas a três tipos de situações: (i) existência de unidades estatísticas que não foram recenseadas, mas que o deveriam ter sido; (ii) existência de unidades estatísticas que foram recenseadas, mas que não o deveriam ter sido; (iii) existência de unidades estatísticas que foram duplamente recenseadas. Não obstante, considera-se que os recenseadores poderão ter tido algumas dificuldades em classificar os edifícios na época de construção correta, mas principalmente em escolher a modalidade correta para a variável tipo de estrutura.

Na Figura 3-24 é sintetizada a informação referente à variação do número de edifícios entre 2001 e 2011, por tipo de estrutura e época de construção, visando averiguar em que tipologias construtivas incidem os maiores erros de cobertura mencionados anteriormente, bem como estimar um limiar inferior desses erros.

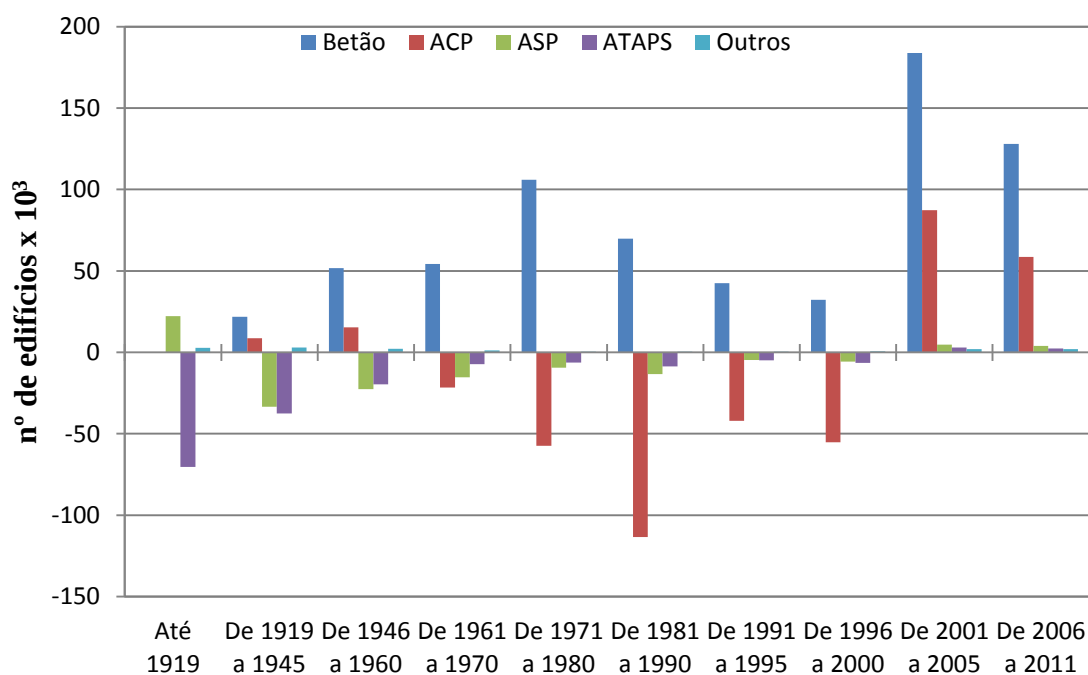


Figura 3-24 – Variação, por época de construção e tipo de estrutura, do número de edifícios entre os Censos 2001 e 2011.

Por consulta da figura torna-se possível verificar que as variações positivas indicadas, e referentes a edifícios construídos em épocas anteriores a 2001, surgem maioritariamente em edifícios de Betão. Em 2011, este tipo de edifícios apresenta um acréscimo de 378 169 elementos relativamente ao número de edifícios de Betão apurado à data dos Censos 2001.

As variações negativas observadas, em épocas anteriores a 2001, são na sua maioria correspondentes a edifícios do tipo Paredes de alvenaria argamassada, com placa, num total de 289 769 edifícios.

No Quadro 3.7 apresentam-se as existências em Betão armado com data de construção posterior à da entrada em vigor do primeiro regulamento sismo-resistente Português. No quadro são indicados apenas os edifícios do tipo Betão armado, pois são aqueles que mais provavelmente serão sido construídos de acordo com os preceitos regulamentares. É indicada também a percentagem dos elementos em risco relativos aos quantitativos totais correspondentes. Tendo em conta os intervalos estabelecidos nos Censos 2011 para as diferentes épocas construtivas, torna-se mais difícil neste recenseamento associar univocamente as épocas de construção à vigência dos diferentes regulamentos. Como tal, considerou-se, por uma questão de simplificação das análises, que para os edifícios serem dimensionados segundo o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA, 1983) teriam que ter uma data de construção posterior a 1981. Tal significa que, nas estimativas de edifícios por classe apenas se tiver em conta a informação sobre a data de construção, os quantitativos reais de edifícios construídos de acordo com os regulamentos RSCCS e RSEP serão superiores aos valores estimados.

Quadro 3.7 – Edifícios de betão armado construídos durante a vigência dos regulamentos de projeto sismo-resistente às datas dos Censos 91, 2001 e 2011.

Época de construção	Elementos em risco	1991	2001	2011
1961 – 1985 (Censos 91 e 2001) 1961 – 1980 (Censos 2011) [RSCCS, 1958; RSEP, 1961]	Edifícios	582 074 (21,5%)	451 875 (15,1%)	473 180 (14,1%)
	Indivíduos	3 051 909 (32,8%)	2 397 584 (24,5%)	1 774 120 (17,9%)
1986 – 1991 (Censos 91) 1986 – 2001 (Censos 2001) [RSA, 1983]	Edifícios	176 193 (6,5%)	377 062 (12,6%)	972 283 (29,0%)
	Indivíduos	670 567 (7,2%)	2 079 699 (21,2%)	4 331 025 (43,7%)

No Quadro 3.7 observa-se que as percentagens correspondentes às existências de edifícios de betão armado construídos durante a vigência do RSCCS e RSEP decresceram, respetivamente, de 21,5% em 1991, para 15,1% em 2001 e atingindo assim uma representação de 14,1% em 2011, verifica-se no entanto, um aumento do número de edifícios deste tipo relativamente ao apurado no Censos 2001, resultante dos erros de cobertura mencionados anteriormente. O mesmo comportamento é verificado para a variável indivíduos que, durante o período intercensitário de 1991 a 2001 registou um decréscimo percentual de 24,1% para 17,4%, atingindo 31,6% em 2011, representando um total de 1 774 120 residentes à data dos Censos 2011 que habitavam edifícios com construção de acordo com o RSCCS e RSEP.

As percentagens correspondentes a edifícios de betão armado construídos durante a vigência do RSA, são de respetivamente 6,5% para o Censos 91, 12,6% para o Censos 2001 e 29% para o Censos 2011. O mesmo se verifica para a variável indivíduos com apenas 7,2% da população a residir em estruturas deste género à data do Censos 91. À data do Censos 2001 registaram-se 21,2% indivíduos a residir em edifícios de betão armado construídos após a entrada em vigor do RSA, enquanto em 2011 este valor atingiu 43,7%. Num período de 20 anos as estruturas de betão que supostamente foram dimensionadas de acordo com o RSA viram as suas existências aumentarem em mais de 552%, enquanto o número de indivíduos a residir em estruturas deste tipo aumentou 646%. É necessário reiterar que nos Censos 2011 o número de edifícios de betão armado e de indivíduos neles residentes classificados no período de vigência do RSA (1983) supera os quantitativos reais, pois nos intervalos de tempo utilizados na classificação foi considerado o período entre 1981 e 1982 para contabilizar este tipo de edifícios. Este conjunto de edifícios deveria ter sido enquadrado na classe de edifícios correspondente ao período imediatamente anterior, ou seja numa época de construção em que se verificou a vigência do RSCCS (1958) e RSEP (1961).

3.5.Elementos em risco por «Número de pavimentos».

Nesta seção apresenta-se a distribuição dos elementos em risco, dado o número de pavimentos, realizando-se ainda cruzamentos desta variável com as restantes em análise neste trabalho.

As Figura 3-25 a Figura 3-27 exibem os apuramentos relativos aos quantitativos globais e relativos da variável número de pavimentos, para os Censos 91, 2001 e 2011, respetivamente.

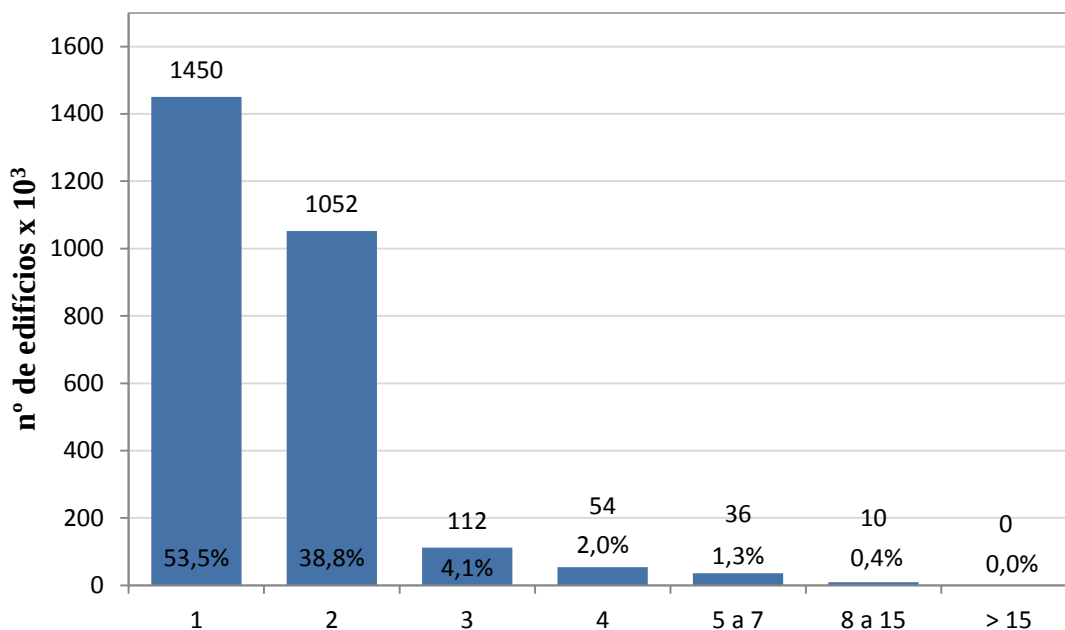


Figura 3-25 – Número de edifícios e existências percentuais, por número de pavimentos, segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.

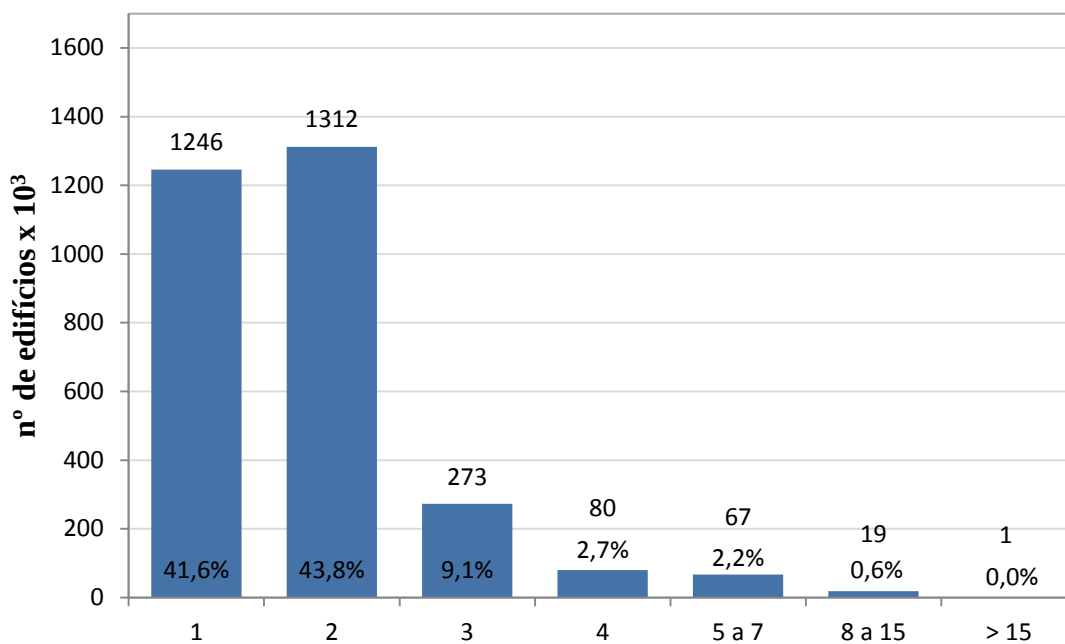


Figura 3-26 – Número de edifícios e existências percentuais, por número de pavimentos, segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.

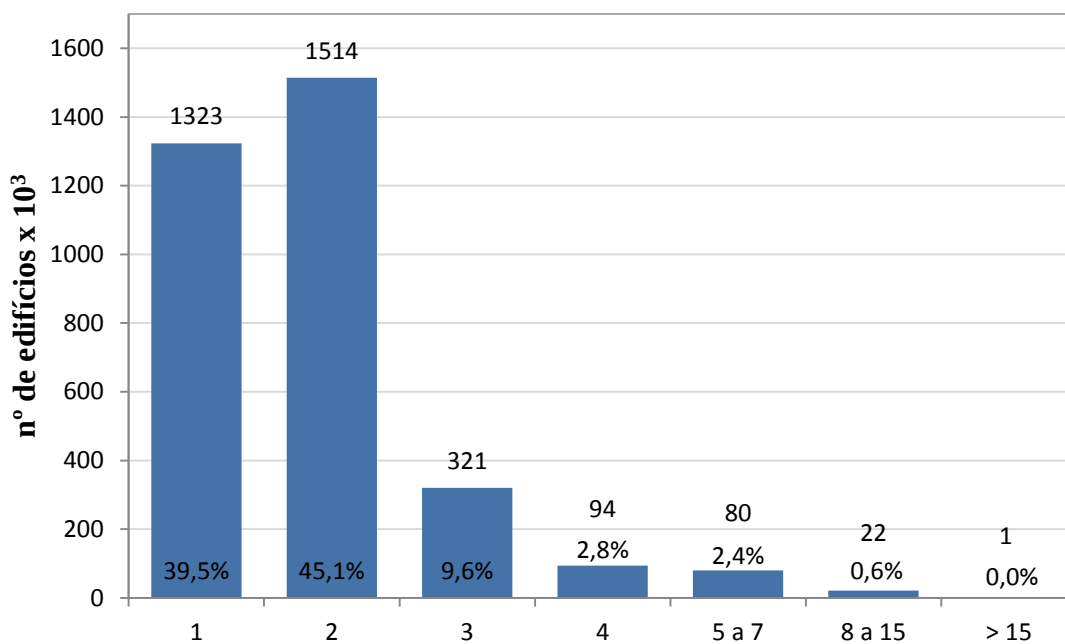


Figura 3-27 – Número de edifícios e existências percentuais, por número de pavimentos segundo o Censos 2011.

No Quadro 3.8 e Quadro 3.9 apresenta-se a distribuição quantitativa e percentual dos elementos em risco (Edifícios e Indivíduos) relativos à variável número de pavimentos.

Quadro 3.8 – Distribuição de edifícios, por número de pavimentos (Censos 91, 2001 e 2011).

Edifícios						
Pavimentos	Censos 91		Censos 2001		Censos 2011	
	Contagem	[%]	Contagem	[%]	Contagem	[%]
1	1 450 106	53,5	1 246 149	41,6	1 323 027	39,5
2	1 051 970	38,8	1 312 102	43,8	1 514 134	45,1
3	111 587	4,1	273 133	9,1	320 570	9,6
4	53 576	2,0	79 735	2,7	93 994	2,8
5 a 7	35 620	1,3	67 018	2,2	79 733	2,4
8 a 15	9 738	0,4	18 814	0,6	21 645	0,6
mais de 15	269	0,0	708	0,0	507	0,0
Total	2 712 866	100	2 997 659	100	3 353 610	100

Quadro 3.9 – Distribuição de indivíduos residentes, por número de pavimentos (Censos 91, 2001 e 2011)

Indivíduos residentes						
Pavimentos	Censos 91		Censos 2001		Censos 2011	
	Contagem	[%]	Contagem	[%]	Contagem	[%]
1	3 449 811	37,1	2 484 466	25,4	2 129 738	21,5
2	3 033 188	32,6	3 255 426	33,3	3 193 407	32,2
3	662 556	7,1	1 043 190	10,7	1 156 434	11,7
4	874 141	9,4	910 509	9,2	1 042 050	10,6
5 a 7	821 878	8,8	1 288 749	13,2	1 510 241	15,3
8 a 15	441 599	4,7	758 540	7,7	833 985	8,3
mais de 15	19 161	0,2	48 229	0,5	39 618	0,4
Total	9 302 334	100	9 789 109	100	9 905 473	100

Analisando os Quadros 3.8 e 3.9 e as Figura 3-25 a Figura 3-27 é possível verificar que, em 2011, 2 837 161 edifícios possuíam 1 ou 2 pavimentos, constituindo 84% dos edifícios do parque habitacional. Este valor, apesar de elevado, tem vindo a decrescer desde 1991, em que altura os edifícios com 1 ou 2 pavimentos representavam cerca de 92% do

parque edificado, atingindo o valor de 85% em 2001. Observa-se igualmente que os edifícios com 3 e 8 a 15 pavimentos praticamente triplicaram as suas existências desde os Censos 91. As únicas variações negativas registadas ocorreram em edifícios com 1 pavimento entre 1991 e 2001 e em edifícios com “mais de 15” pavimentos entre 2001 e 2011.

Relativamente ao número de indivíduos residentes observa-se que mais de 75% da população reside em estruturas com 1, 2 ou 3 pavimentos. É patente que o maior decréscimo de indivíduos residentes ao longo dos últimos três Censos se verificou em estruturas com 1 pavimento. À data dos Censos 91 foram registados 3 449 811 (37,1%) residentes nestes edifícios, passando para 2 484 466 (25,4%) em 2001 e atingindo os 2 129 738 (21,5%) nos Censos 2011, o que representa uma diminuição de 62 % de indivíduos residentes relativamente ao quantitativo apurado em 1991. Apesar de, em 2011, os edifícios com 1 e 2 pavimentos constituírem 84,6% do parque habitacional de Portugal Continental, estes apenas albergavam cerca de 53,7% da população.

As Figura 3-28 a Figura 3-30 ilustram a relação entre o número de edifícios, número de pavimentos e o tipo de estrutura apurada em cada um dos Censos.

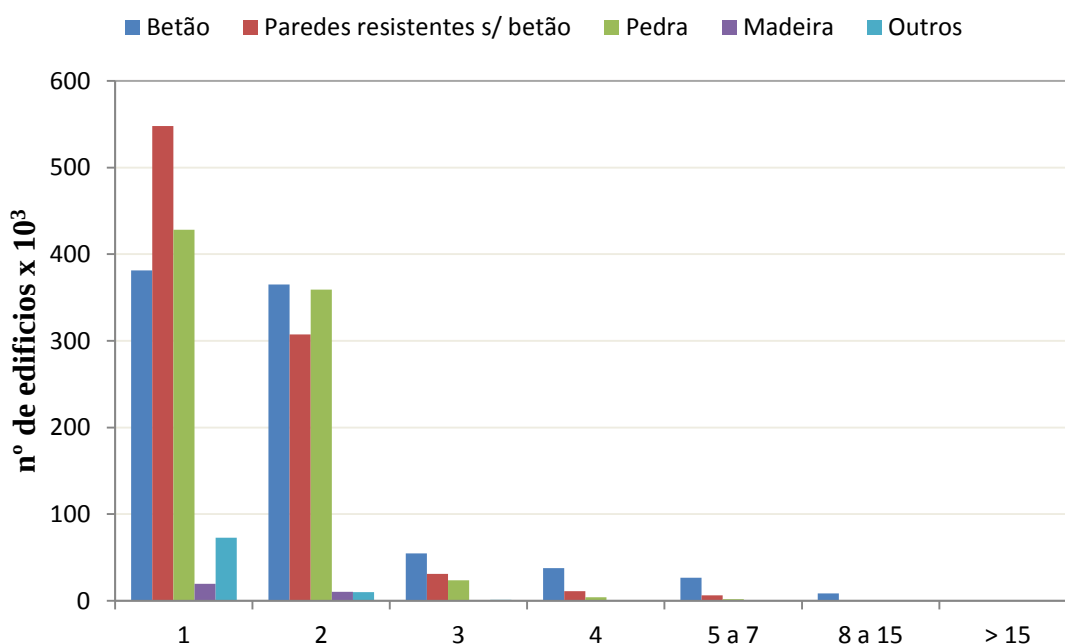


Figura 3-28 – Número de edifícios, por número de pavimentos e elementos resistentes, segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.

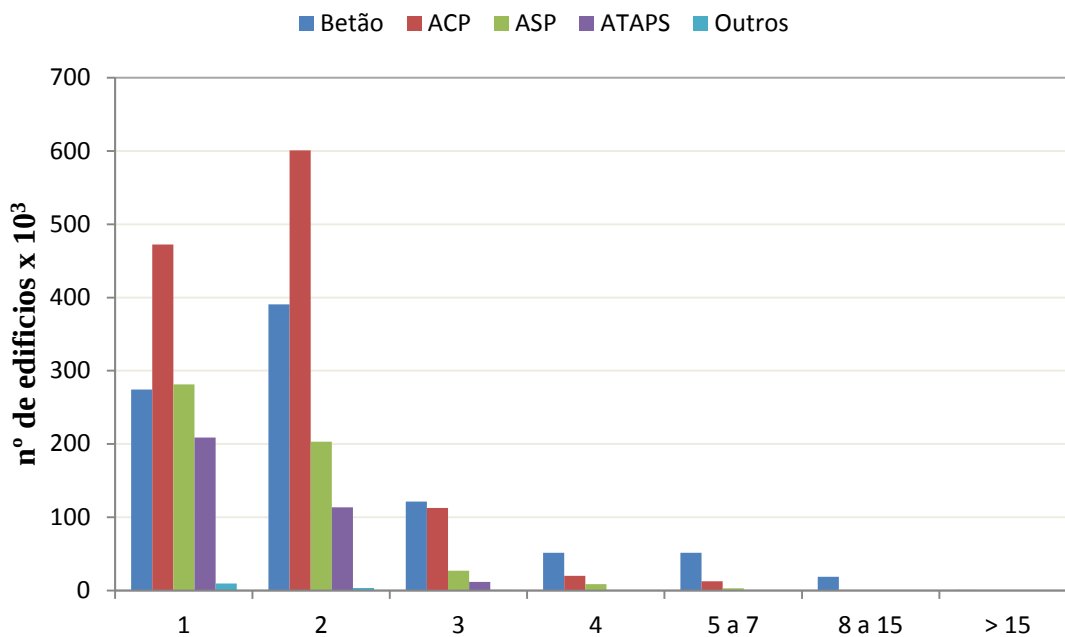


Figura 3-29 – Número de edifícios, por número de pavimentos e tipo de estrutura segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.

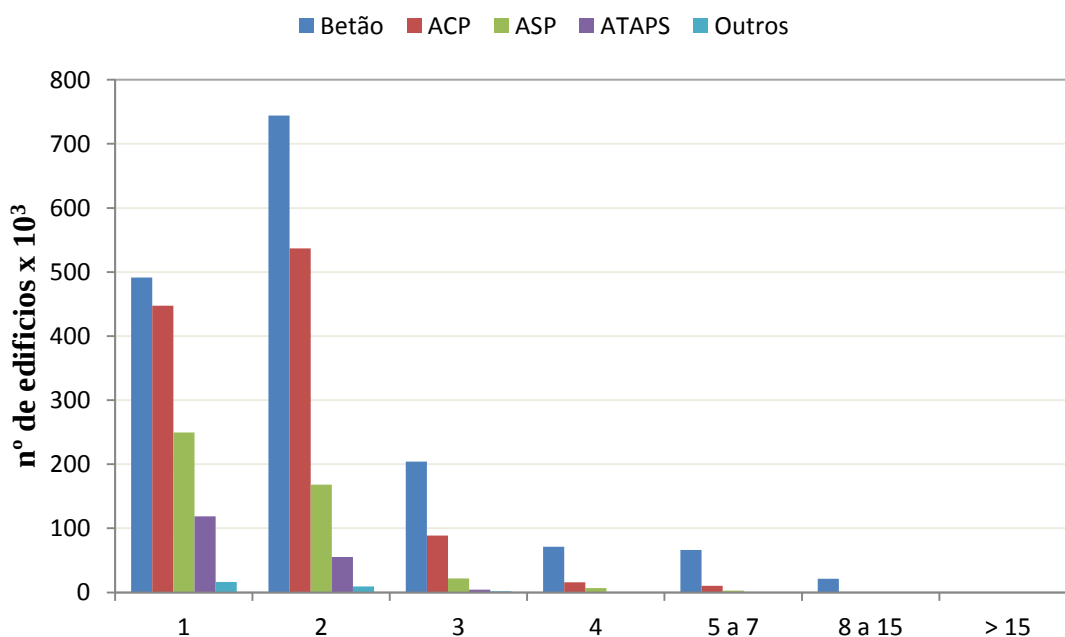


Figura 3-30 – Número de edifícios por número de pavimentos e tipo de estrutura, segundo o Censos 2011.

Nos Quadros 3.10 e 3.11, são apresentados de uma forma sumária o levantamento do número de edifícios e número de indivíduos residentes respetivamente, referentes aos Censos 2011, por número de pavimentos e tipo de estrutura.

Quadro 3.10 – Quantitativos de edifícios por tipo de estrutura e número de pavimentos, segundo o Censos 2011.

Edifícios					
Pavimentos	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros
1	491 547	447 206	249 435	118 478	16 361
2	744 308	536 893	168 320	55 432	9 181
3	204 088	88 494	21 803	4 511	1 674
4	71 107	15 624	6 883	0	380
5 a 7	66 446	10 027	2 972	0	288
8 a 15	21 435	0	0	0	210
mais de 15	503	0	0	0	4
Total	1 599 434	1 098 244	449 413	178 421	28 098

Quadro 3.11 – Quantitativos de indivíduos por tipo de estrutura e número de pavimentos, segundo o Censos 2011.

Indivíduos Residentes					
Pavimentos	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros
1	911 613	780 023	300 572	116 377	21 153
2	1 755 670	1 133 414	227 093	63 998	13 232
3	817 099	275 179	52 144	8 609	3 403
4	849 199	150 343	40 181	0	2 327
5 a 7	1 312 524	168 252	26 065	0	3 400
8 a 15	827 073	0	0	0	6 912
mais de 15	39 377	0	0	0	241
Total	6 512 555	2 507 211	646 055	188 984	50 668

Nas Figura 3-28 a Figura 3-30 e Quadros 3.10 e 3.11 é possível verificar que, em 2011, o parque habitacional era constituído na sua maioria por edifícios de 1 e 2 pavimentos do tipo Betão Armado e Paredes de alvenaria argamassada, com placa e Paredes de alvenaria argamassada, sem placa num total de 2 637 709 edifícios que representavam cerca de 78,7% dos edifícios do parque habitacional. Estes edifícios albergam 5 108 385 residentes que constituem cerca de 51,6 % da população.

É igualmente observado que as existências superiores a 7 pavimentos só ocorrem para dois tipos de estrutura em Portugal Continental: Betão e Outros. Este último tipo de estrutura representa apenas de 0,6% dos edifícios do parque habitacional. Tornou-se evidente no último Censos que as estruturas do tipo Betão armado, com número variável de pavimentos, detêm um domínio sobre todas as outras estruturas analisadas. Esta situação não se verificou em 1991, onde o tipo de estrutura de Paredes de alvenaria argamassada, com placa predominava entre os edifícios com 1 pavimento, nem em 2001, onde o tipo de estrutura de Paredes de alvenaria argamassada, com placa predominava entre os edifícios com 1 e 2 pavimentos.

Nas Figura 3-31 a Figura 3-33 são apresentadas as percentagens de edifícios por número de pavimentos e tipo de estrutura.

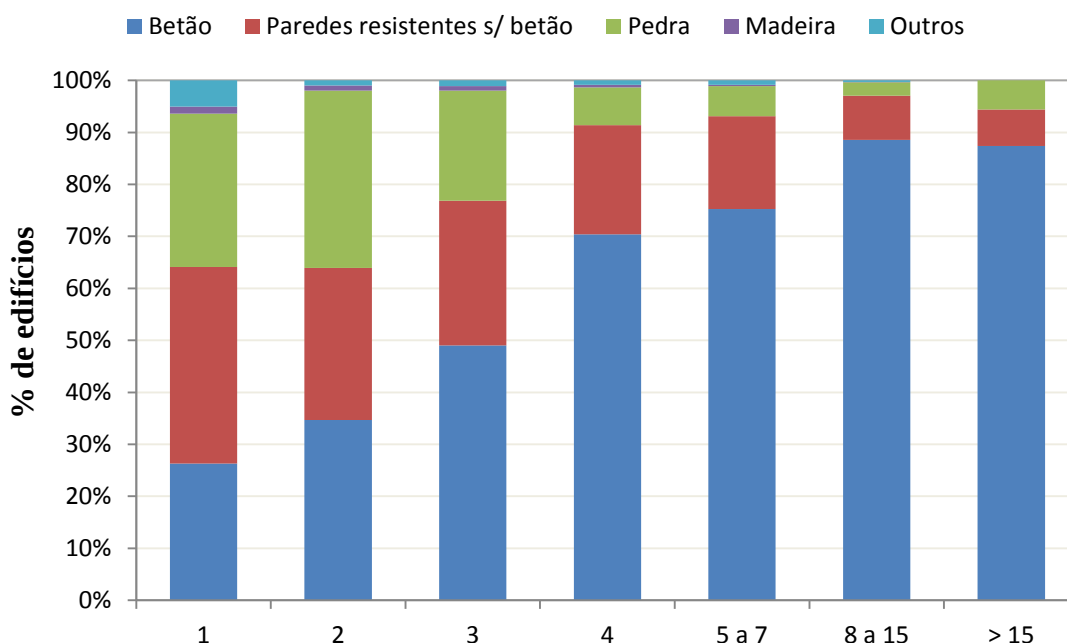


Figura 3-31 – Percentagem de edifícios, por elementos resistentes e número de pavimentos, segundo o Censos-91, adaptado de Sousa et al, 2000.

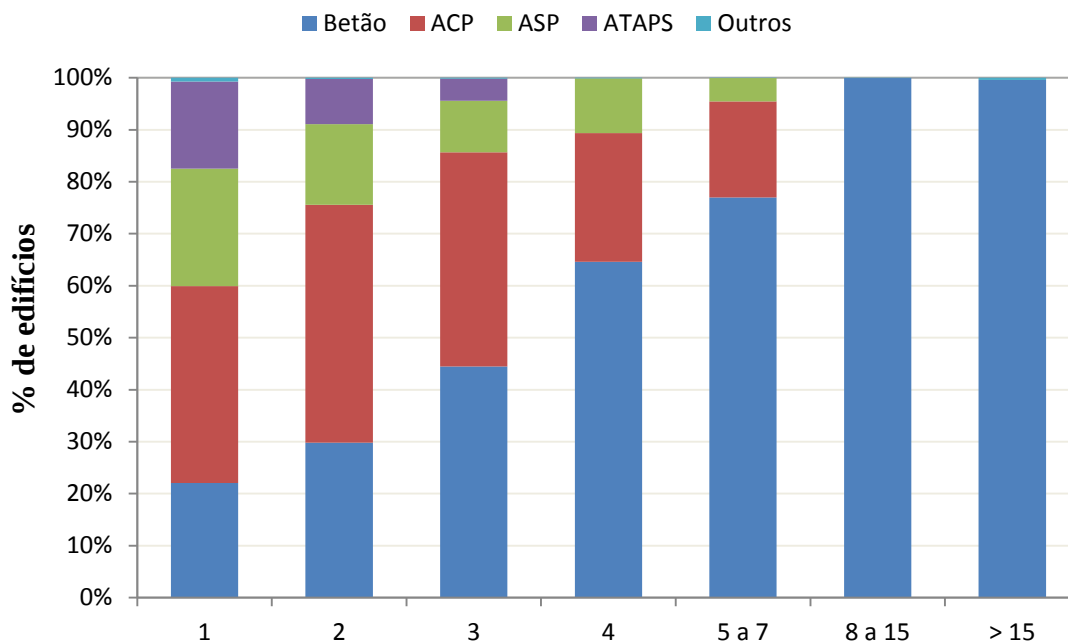


Figura 3-32 – Percentagem de edifícios, por tipo de estrutura e número de pavimentos, segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.

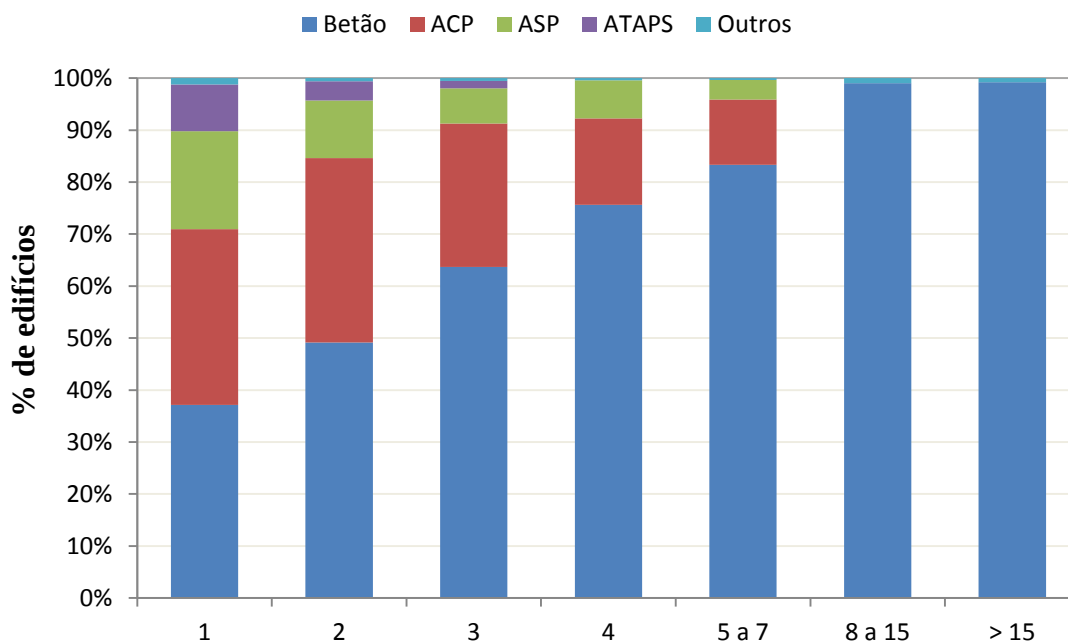


Figura 3-33 – Percentagem de edifícios, por tipo de estrutura e o número de pavimentos, segundo o Censos 2011.

A análise das Figura 3-31 a Figura 3-33 permite constatar que apesar de se verificar uma distribuição bastante semelhante dos diferentes tipos de estrutura por número de pavimentos ao longo das últimas décadas, é notório um aumento progressivo das existências percentuais de edifícios do tipo Betão, para qualquer número de pavimentos, em detrimento dos restantes tipos de estruturas. Nas estruturas com mais de 8 pavimentos as existências de betão exibem um domínio total.

Os edifícios do tipo Paredes de alvenaria argamassada, com placa sofreram decréscimos percentuais em praticamente todos os números de pavimentos em que se encontram presentes. Salientam-se também uma diminuição gradual dos edifícios de Paredes de adobe, taipa ou alvenaria de pedra solta entre os Censos 2001 e 2011.

O cruzamento das variáveis número de pavimentos por época de construção ou reconstrução é exibido em termos absolutos nas Figura 3-34, Figura 3-35 e Figura 3-36, seguido pela ilustração em termos percentuais nas Figura 3-37, Figura 3-38 e Figura 3-39.

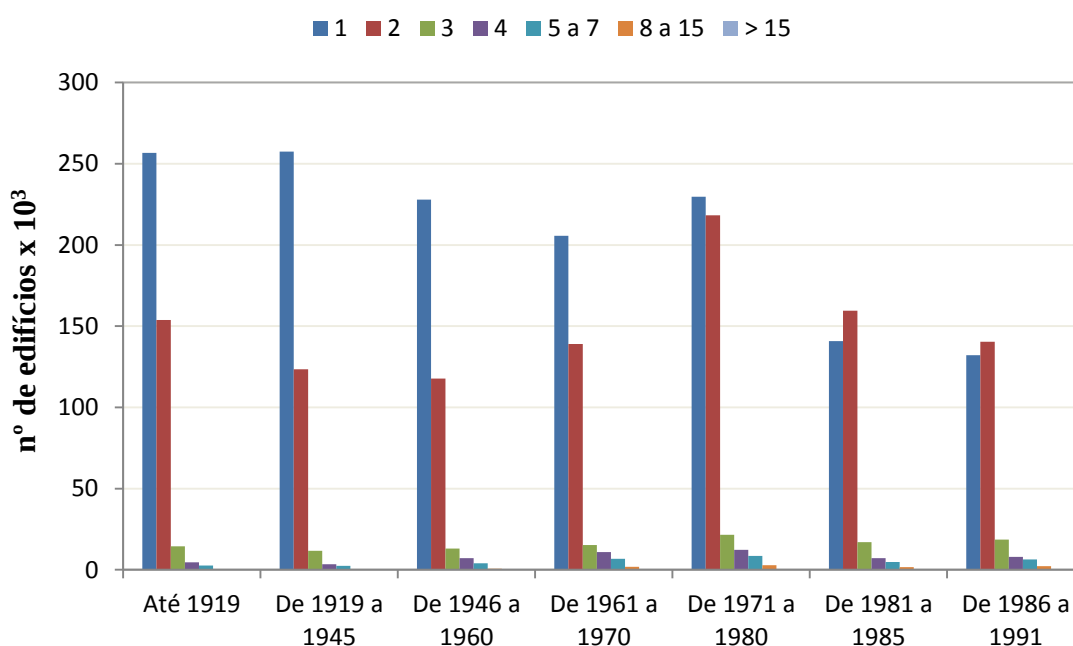


Figura 3-34 – Número de edifícios, por época de construção e número de pavimentos segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.

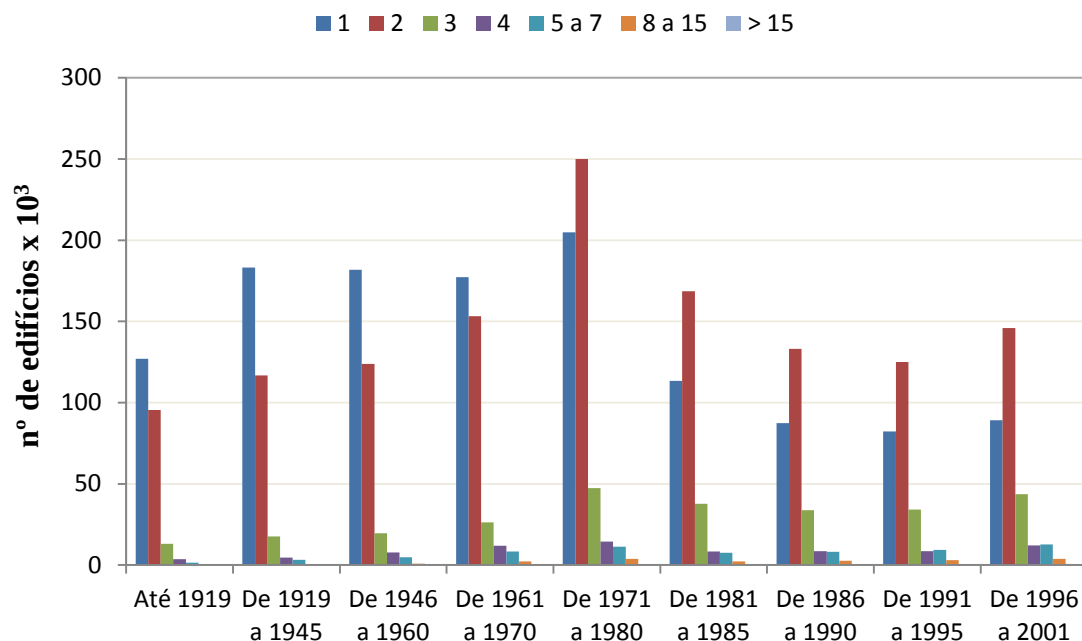


Figura 3-35 – Número de edifícios, por época de construção e número de pavimentos segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.

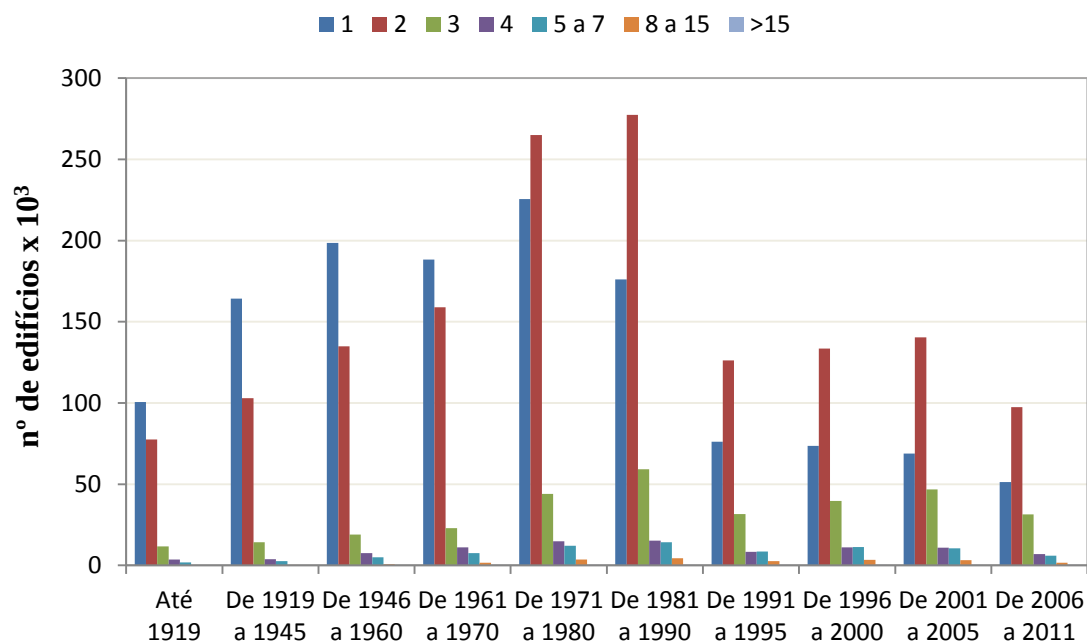


Figura 3-36 – Número de edifícios, por época de construção e número de pavimentos, segundo o Censos 2011.

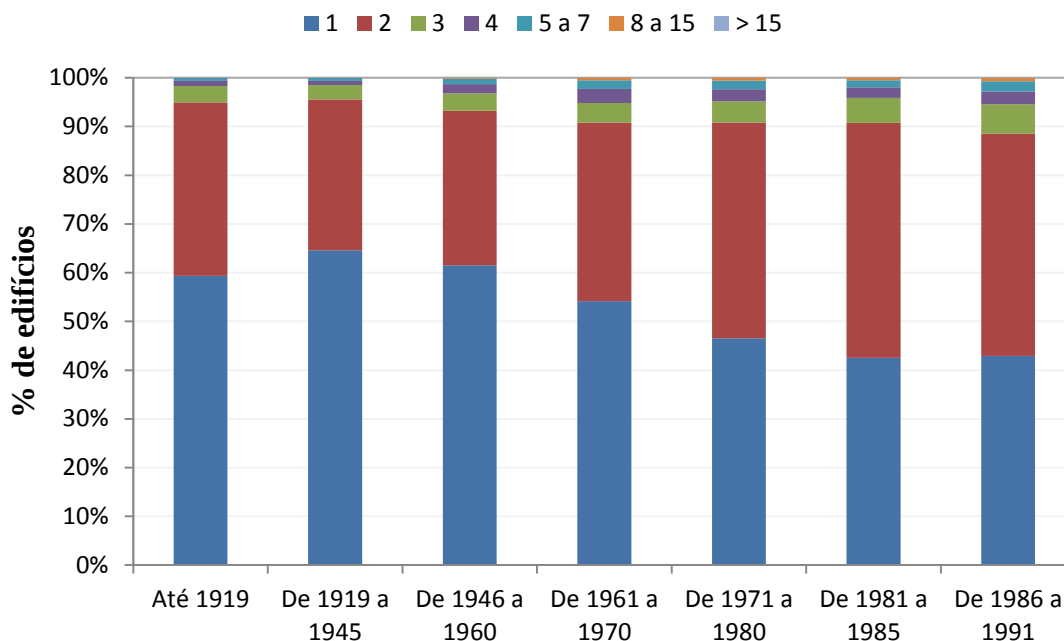


Figura 3-37 – Percentagem de edifícios, por número de pavimentos dadas as épocas de construção segundo o Censos 91, adaptado de Sousa et al., 2000.

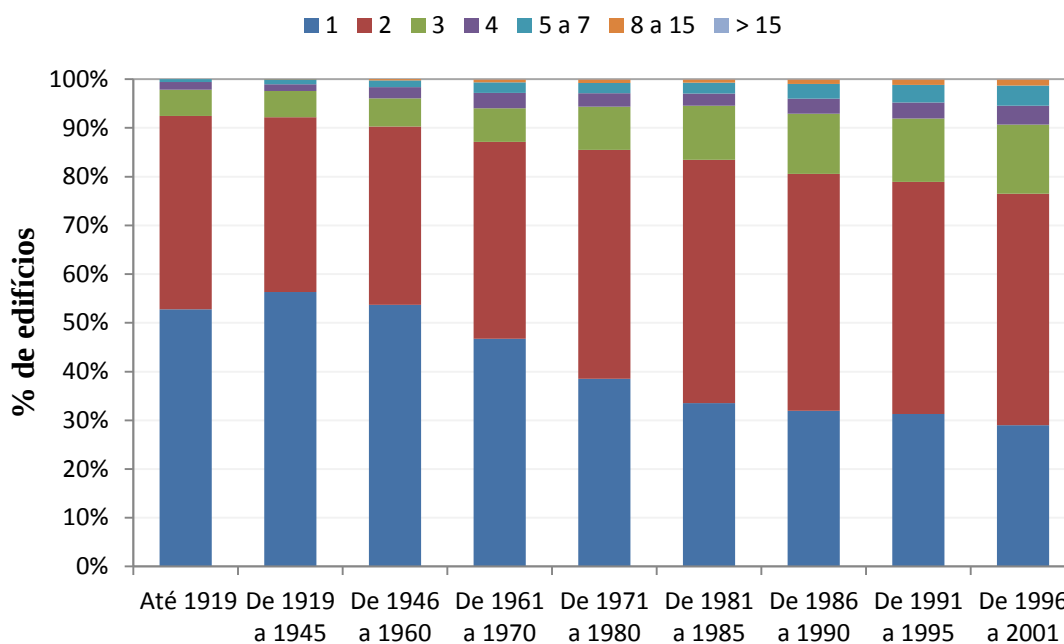


Figura 3-38 – Percentagem de edifícios, por número de pavimentos dada as épocas de construção segundo o Censos 2001, adaptado de Sousa et al., 2006.

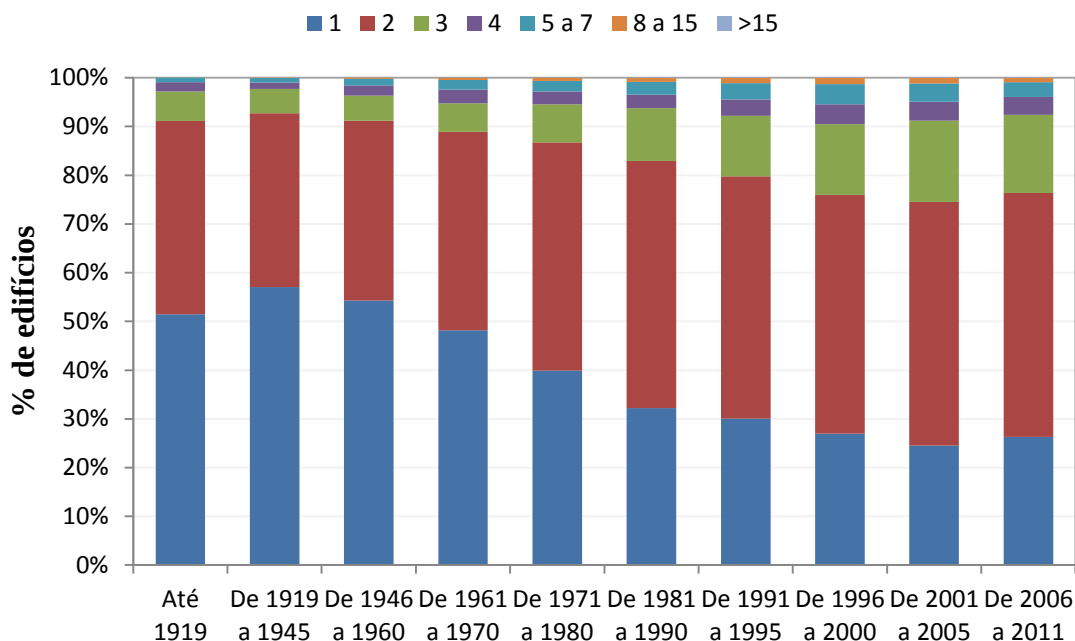


Figura 3-39 – Percentagem de edifícios, por número de pavimentos dada as épocas de construção segundo o Censos 2011.

A análise das Figura 3-34 a Figura 3-39 permite constatar que, nos Censos 91 a 2011, os dados registados são bastante uniformes entre si, sendo que até às épocas de 1961 a 1970, predominam as estruturas com 1 pavimento, sendo suplantadas nas épocas seguintes pelas estruturas com 2 pavimentos. Este comportamento é consistente em todos os Censos analisados. É evidente o domínio das estruturas com 1 e 2 pavimentos nos três recenseamentos em análise. É igualmente perceptível que, durante os três recenseamentos estudados, se verificou um aumento gradual das estruturas com 3 pavimentos, em detrimento de estruturas com apenas 1 pavimento. Estas têm vindo a registar uma diminuição das suas existências. As estruturas com mais de 8 pavimentos não apresentam praticamente representatividade no parque habitacional de Portugal Continental.

De acordo com a publicação do INE com o título “Censos 2011 Resultados definitivos – Portugal” (INE, 2012), em 2011 o número médio de pisos por edifício é de 1,89, sensivelmente idêntico ao verificado em 2001, que atingiu o valor de 1,85. Em 2011, Lisboa, possui um número médio de pisos por edifício de 2,46. Na região Norte, o número médio de pisos por edifício é de 2,0, o que constitui um valor mais elevado do que o valor da média nacional e que denota uma maior tendência para a construção em altura. Já o Alentejo

apresenta um número médio de pisos por edifício de 1,36, ou seja o valor mais baixo entre as regiões analisadas.

3.6. Tipologias construtivas predominantes por «Época de construção ou reconstrução»

Nos Quadros seguintes, e para efeitos comparativos, agregaram-se os intervalos de tempo inferiores a uma década. Os períodos afetados por esta mudança foram as épocas de 1991 a 1995 e de 1996 a 2000 por terem sido convertidas num intervalo de tempo de 1991 a 2000. O mesmo procedimento foi aplicado às épocas de 2001 a 2005 e de 2006 a 2011, respetivamente agregadas num só período de 2001 a 2011.

O Quadro 3.12 apresenta as tipologias construtivas mais representativas de cada época de construção e recenseamento, sendo também apresentadas as percentagens relativas às existências globais.

Quadro 3.12 – Estruturas predominantes por época de construção.

	Época de construção	Tipo mais frequente		2º Tipo mais frequente	
		Tipo de estrutura	Edifícios [%]	Tipo de estrutura	Edifícios [%]
Censos 91	Até de 1919	Pedra	10,7	Paredes resistentes s/ betão	3,8
	1919 a 1945	Pedra	7,4	Paredes resistentes s/ betão	5,0
	1946 a 1960	Paredes resistentes s/ betão	5,4	Pedra	4,4
	1961 a 1970	Betão	5,6	Paredes resistentes s/ betão	5,3
	1971 a 1980	Betão	9,2	Paredes resistentes s/ betão	6,3

	1981 a 1991	Betão	13,2	Paredes resistentes s/ betão	7,5
Censos 2001	Até de 1919	ATAPS	4,2	ASP	3,8
	1919 a 1945	ASP	4,5	ATAPS	3,1
	1946 a 1960	ACP	3,8	ASP	3,8
	1961 a 1970	ACP	5,8	Betão	3,9
	1971 a 1980	ACP	9,2	Betão	6,6
	1981 a 1990	ACP	10,3	Betão	8,7
	1991 a 2001	ACP	9,1	Betão	8,6
Censos 2011	Até de 1919	ASP	4,1	ATAPS	1,6
	1919 a 1945	ASP	3,1	ACP	2,4
	1946 a 1960	ACP	3,9	Betão	3,2
	1961 a 1970	Betão	5,1	ACP	4,5
	1971 a 1980	Betão	9,0	ACP	6,5
	1981 a 1990	Betão	9,8	ACP	5,8
	1991 a 2000	Betão	9,9	ACP	5,2
	2001 a 2011	Betão	9,3	ACP	4,4

No Quadro 3.12 pode verificar-se que, à data dos Censos 2011, as estruturas do tipo Paredes de alvenaria argamassada, sem placa predominavam nas épocas de construção anterior a 1945. Na época correspondente ao intervalo de tempo entre 1946 a 1960 os edifícios mais representativos são do tipo Paredes de alvenaria argamassada, com placa. As épocas subsequentes são dominadas por estruturas do tipo betão. Também nos Censos 91 se observa que a tipologia predominante a partir da época de construção de 1960 é o Betão. No entanto, à data dos Censos 2001 os apuramentos revelam que o tipo de estrutura preponderante é a de Paredes de alvenaria, com placa, logo a partir de 1946.

No Quadro 3.13 estão representados valores percentuais de edifícios e de indivíduos para os tipos de construção predominantes em Portugal Continental.

Quadro 3.13 – Valores percentuais das classes de edifícios e indivíduos mais representativas de Portugal Continental, nos Censos 2011 em função dos tipos de estrutura e épocas de construção.

Classes	Época	Edifícios [%]	Classes	Época	Indivíduos [%]
Betão	1991-2000	9,9	Betão	1991-2000	17,0

Betão	1981-1990	9,8	Betão	1981-1990	13,7
Betão	2001-2011	9,3	Betão	2001-2011	13,1
Betão	1971-1980	9,0	Betão	1971-1980	11,8
ACP	1971-1980	6,5	Betão	1961-1970	6,1
ACP	1981-1990	5,8	ACP	1971-1980	5,0
ACP	1991-2000	5,2	ACP	1981-1990	4,8
Betão	1961-1970	5,1	ACP	1991-2000	4,7

Os Quadros 3.14 e 3.15 ilustram os quantitativos totais do Censos 2011, relativos a todos os cruzamentos das variáveis analisadas nas unidades estatísticas Indivíduos Residentes e Edifícios.

À semelhança do que foi apresentado em (Sousa et al., 2000 e 2006), a Figura 3-40 e Figura 3-41 resumem toda a informação dos Censos 2011 que foi analisada nas seções anteriores. Estas figuras apresentam sob a forma de uma árvore os quantitativos e percentagens de edifícios e de indivíduos residentes pelas variáveis épocas de construção, tipo de estrutura e número de pavimentos. No início de cada árvore é definido o número total de edifícios clássicos e indivíduos presentes em Portugal continental à data dos Censos 2011, dividindo-se em 10 ramos correspondentes às existências e valores percentuais das existências das 10 épocas analisadas, assim como, um histograma circular para cada ramo relativo às existências dos 5 tipos de estrutura. Cada histograma origina 5 ramos correspondentes aos valores percentuais das existências de cada tipo de estrutura, estes ramos por sua vez correspondem a um histograma de 7 barras que definem as existências relativas à variável número de pavimentos por tipo de estrutura. No final de cada barra é exibido o quantitativo de cada estrutura, seguido por um quadro onde são ilustradas as existências percentuais por número de pavimentos para cada tipo de estrutura.

Quantitativos de Residentes															
Época	Pavimentos	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros	Total	Época	Pavimentos	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros	Total
até de 1919	1	0	0	79767	31635	2335	113737	1981 a 1990	1	183413	133350	14616	3659	2448	337486
	2	0	0	90261	19129	2738	112128		2	398510	236308	7773	2844	1086	646521
	3	0	0	23678	3477	807	27962		3	156781	52161	1044	403	276	210665
	4	0	0	17614	0	937	18551		4	158617	24267	617	0	157	183658
	5 a 7	0	0	12523	0	785	13308		5 a 7	259450	27481	391	0	314	287636
1919 a 1945	8 a 15	0	0	0	0	0	0	1991 a 1995	8 a 15	188499	0	0	0	1822	190321
	mais de 15	0	0	0	0	0	0		mais de 15	11625	0	0	0	121	11746
	Total	0	0	223843	54241	7602	285686		Total	1356895	473567	24441	6906	6224	1868033
	1	33820	58624	57501	32333	2269	184547		1	80650	56830	5681	1738	1143	146042
	2	29378	53525	40311	14278	2216	139708		2	189365	105960	2913	1383	514	300135
1946 a 1960	3	9886	11932	13442	1674	476	37410	1996 a 2000	3	91259	27856	375	187	107	119784
	4	6731	7326	10943	0	408	25408		4	87514	13530	234	0	40	101318
	5 a 7	9566	11778	7617	0	989	29950		5 a 7	162755	15365	166	0	27	178313
	8 a 15	1922	0	0	0	143	2065		8 a 15	113282	0	0	0	816	114098
	mais de 15	0	0	0	0	0	0		mais de 15	6246	0	0	0	115	6361
1961 a 1970	Total	91303	143185	129814	48285	6501	419088	2001 a 2005	Total	731071	219541	9369	3308	2762	966051
	1	78013	103122	63123	24664	2036	270958		1	82009	56932	4841	1937	1256	146975
	2	83420	94191	37471	10424	1910	227416		2	216842	112179	2809	1963	460	334253
	3	39522	23540	6936	862	285	71145		3	131113	35944	553	288	113	168011
	4	50255	20026	5098	0	84	75463		4	125515	17802	511	0	105	143933
1971 a 1980	5 a 7	47457	20855	3005	0	316	71633	2006 a 2011	5 a 7	242592	19791	148	0	162	262693
	8 a 15	17440	0	0	0	725	18165		8 a 15	144754	0	0	0	817	145571
	mais de 15	0	0	0	0	0	0		mais de 15	5163	0	0	0	0	5163
	Total	316107	261734	115633	35950	5356	734780		Total	947988	242648	8862	4188	2913	1206599
	1	121288	122966	39560	10873	1544	296231		1	78232	51169	4364	1946	2217	137928
1981 a 1990	2	151222	128712	24308	6201	1362	311805	2001 a 2005	2	226216	108537	2558	1957	705	339973
	3	62989	26019	3148	555	256	92967		3	141524	35589	547	362	301	178323
	4	107469	21697	2503	0	332	132001		4	105556	15445	293	0	23	121317
	5 a 7	109640	19180	1396	0	118	130334		5 a 7	196599	18620	140	0	504	215863
	8 a 15	53927	0	0	0	303	54230		8 a 15	115316	0	0	0	938	116254
1991 a 1995	mais de 15	1632	0	0	0	0	1632	2006 a 2011	mais de 15	5715	0	0	0	0	5715
	Total	608167	318574	70915	17629	3915	1019200		Total	869158	229360	7902	4265	4688	1115373
	1	202400	165327	27703	5940	4174	405544		1	51788	31703	3416	1652	1731	90290
	2	329851	234551	16726	4383	1559	587070		2	130866	59451	1963	1436	682	194398
	3	114399	44340	2136	443	340	161658		3	69626	17798	285	358	442	88509
1996 a 2000	4	159556	24161	2161	0	85	185963	2006 a 2011	4	47986	6089	207	0	156	54438
	5 a 7	206108	27919	544	0	76	234647		5 a 7	78357	7263	135	0	109	85864
	8 a 15	146288	0	0	0	1057	147345		8 a 15	45645	0	0	0	291	45936
	mais de 15	7351	0	0	0	5	7356		mais de 15	1645	0	0	0	0	1645
	Total	1165953	496298	49270	10766	7296	1729583		Total	425913	122304	6006	3446	3411	561080
Total	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros	Total	1 pav.	2 pav	3 pav	4 pav	5 a 7 pav	8 a 15 pav	> 15 pav	Total	
	6512555	2507211	646055	188984	50668	9905473	2129738	3193407	1156434	1042050	1510241	833985	39618	9905473	

Quadro 3.14 – Quantitativos de indivíduos por época de construção, tipo de estrutura e número de pavimentos (Censos 2011).

Quantitativos de Edifícios															
Época	Pavimentos	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros	Total	Época	Pavimentos	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros	Total
até de 1919	1	0	0	63072	35507	1918	100497	1981 a 1990	1	93313	68839	9421	2683	1721	175977
	2	0	0	58101	17242	2105	77448		2	164996	105240	4807	1702	543	277288
	3	0	0	9610	1705	398	11713		3	40887	17620	452	172	84	59215
	4	0	0	3541	0	176	3717		4	12724	2505	74	0	14	15317
	5 a 7	0	0	1693	0	101	1794		5 a 7	12791	1521	31	0	15	14358
1919 a 1945	8 a 15	0	0	0	0	0	0	1991 a 1995	8 a 15	4308	0	0	0	43	4351
	mais de 15	0	0	0	0	0	0		mais de 15	124	0	0	0	2	126
	Total	0	0	136017	54454	4698	195169		Total	329143	195725	14785	4557	2422	546632
	1	24527	42083	57667	37947	2062	164286		1	40455	29573	3959	1311	933	76231
	2	16483	32135	37142	15225	1982	102967		2	76810	46427	1830	890	250	126207
1946 a 1960	3	2970	4378	5536	1031	311	14226	1996 a 2000	3	22496	8776	154	88	44	31558
	4	915	1126	1776	0	74	3891		4	7097	1259	30	0	5	8391
	5 a 7	762	1070	728	0	85	2645		5 a 7	7766	801	13	0	2	8582
	8 a 15	107	0	0	0	10	117		8 a 15	2672	0	0	0	15	2687
	mais de 15	0	0	0	0	0	0		mais de 15	73	0	0	0	1	74
1961 a 1970	Total	45764	80792	102849	54203	4524	288132	2001 a 2005	Total	157369	86836	5986	2289	1250	253730
	1	50061	68520	55138	23140	1602	198461		1	38643	28863	3420	1572	1047	73545
	2	41159	51463	31587	9158	1535	134902		2	82795	47565	1664	1166	270	133460
	3	8429	6686	3068	543	236	18962		3	28978	10260	224	144	37	39643
	4	4720	2119	759	0	24	7622		4	9542	1454	64	0	10	11070
1971 a 1980	5 a 7	3121	1475	291	0	29	4916	2006 a 2011	5 a 7	10374	916	12	0	8	11310
	8 a 15	717	0	0	0	32	749		8 a 15	3459	0	0	0	24	3483
	mais de 15	0	0	0	0	0	0		mais de 15	67	0	0	0	0	67
	Total	108207	130263	90843	32841	3458	365612		Total	173858	89058	5384	2882	1396	272578
	1	71916	74604	31417	9149	1232	188318		1	36633	26468	2841	1433	1507	68882
1981 a 1990	2	68512	65839	18927	4670	982	158930	2001 a 2005	2	89994	47206	1552	1345	319	140416
	3	13312	7709	1434	321	158	22934		3	35308	11050	225	167	108	46858
	4	8636	2058	337	0	38	11069		4	9234	1679	47	0	9	10969
	5 a 7	6265	1218	135	0	11	7629		5 a 7	9517	968	16	0	14	10515
	8 a 15	1711	0	0	0	12	1723		8 a 15	3113	0	0	0	28	3141
1991 a 1995	mais de 15	30	0	0	0	0	30	2006 a 2011	mais de 15	74	0	0	0	0	74
	Total	170382	151428	52250	14140	2433	390633		Total	183873	87371	4681	2945	1985	280855
	1	108136	89844	20078	4525	2970	225533		1	27863	18412	2422	1211	1369	51277
	2	140401	109377	11433	2973	838	265022		2	63158	31641	1277	1061	357	97494
	3	27873	14939	938	213	130	44093		3	23835	7076	162	127	168	31368
1996 a 2000	4	12200	2473	214	0	17	14904	2006 a 2011	4	6039	951	41	0	13	7044
	5 a 7	10465	1523	39	0	11	12038		5 a 7	5385	535	14	0	12	5946
	8 a 15	3626	0	0	0	34	3660		8 a 15	1722	0	0	0	12	1734
	mais de 15	97	0	0	0	1	98		mais de 15	38	0	0	0	0	38
	Total	302798	218156	32702	7711	4001	565368		Total	128040	58615	3916	2399	1931	194901
Total	Betão	ACP	ASP	ATAPS	Outros	Total	1 pav.	2 pav	3 pav	4 pav	5 a 7 pav	8 a 15 pav	> 15 pav	Total	
	1599434	1098244	449413	178421	28098	3353610	1323027		320570	93994	79733	21645	507	3353610	

Quadro 3.15 – Quantitativos de edifícios por época de construção, tipo de estrutura e número de pavimentos (Censos 2011).

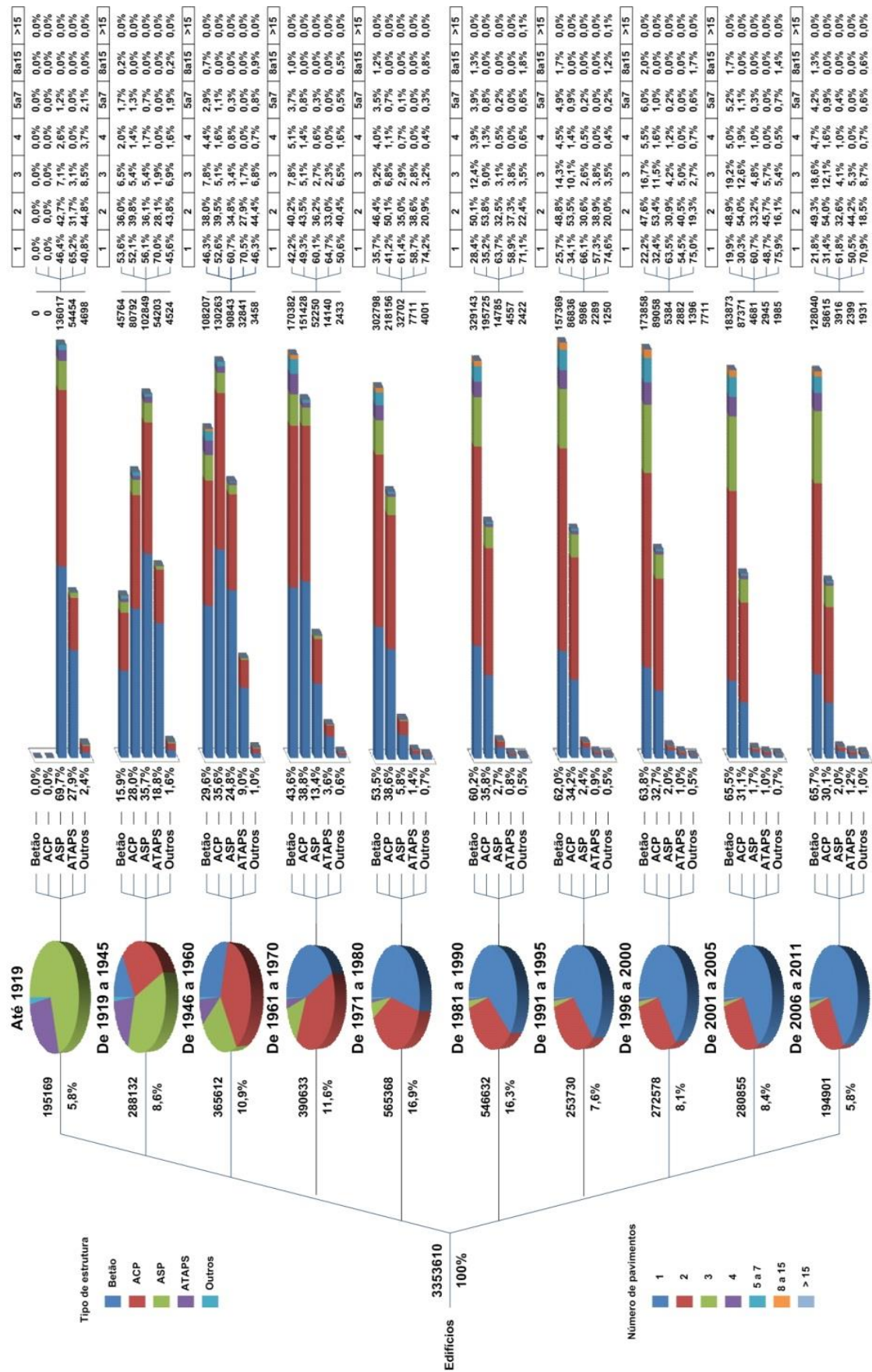


Figura 3-40 – Distribuição de edifícios por épocas de construção, tipo de estrutura e número de pavimentos (Censos 2011).

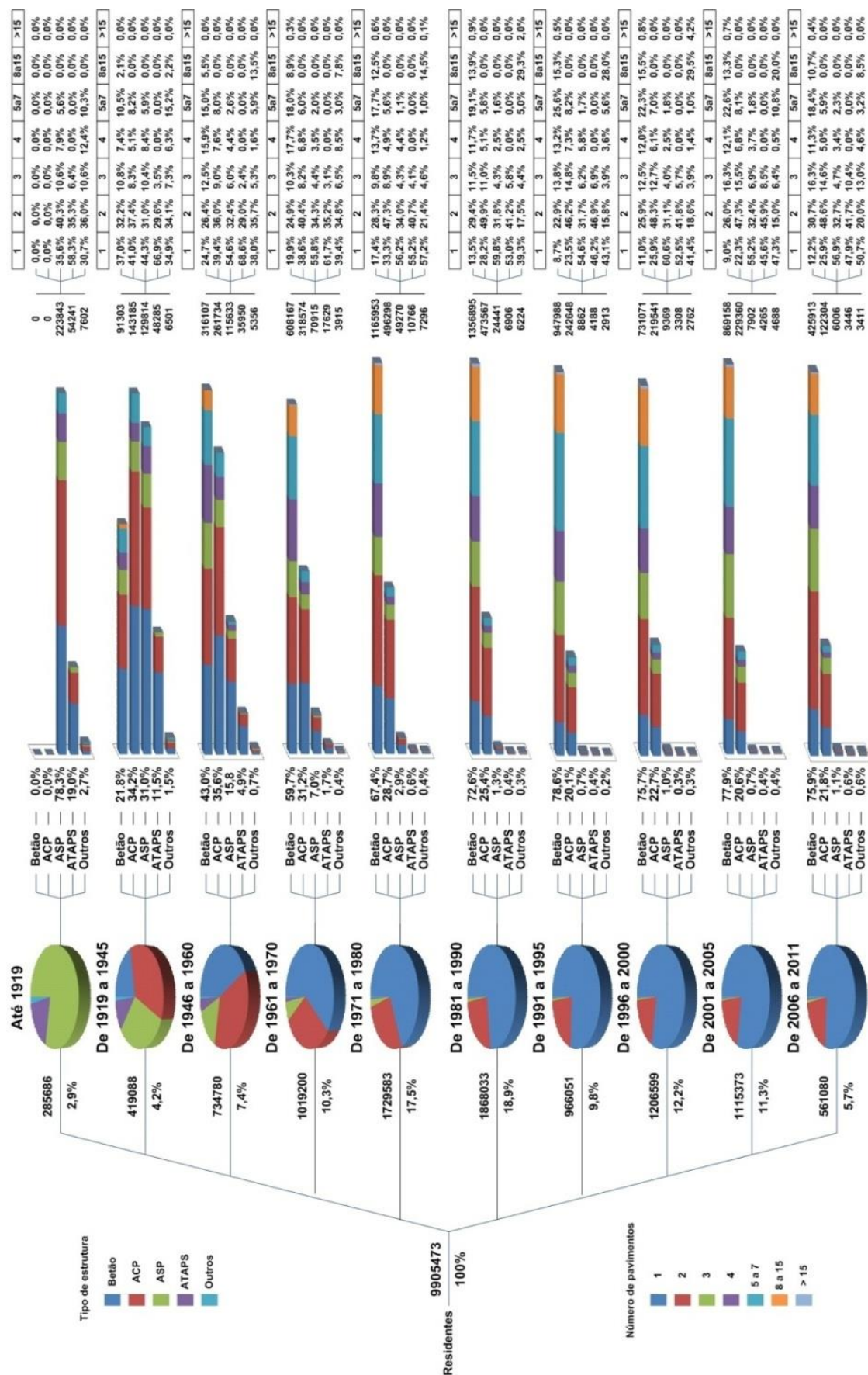


Figura 3-41 – Distribuição de indivíduos por épocas de construção, tipo de estrutura e número de pavimentos. (Censos 2011).

3.7. Estatísticas da variável «Estado de conservação»

No Quadro 3.16 apresenta-se a síntese dos apuramentos efetuados nos Censos 2001 e 2011 relativamente à variável estado de Conservação, observando-se que, à data dos Censos 2001, o número de edifícios que apresentavam necessidades de reparações era de 1 144 125 e o número de edifícios que se encontravam num estado de conservação muito degradado era de 88 316. Estes edifícios perfaziam, respetivamente, um total de 38,2% e de 2,9% do total dos edifícios do parque habitacional de Portugal Continental nessa data. Em 2011, existiam 917 553 edifícios que necessitavam de reparações e 56 729 edifícios que se encontravam num estado de conservação muito degradado, perfazendo um total de 27,3% e de 1,7% dos edifícios do parque habitacional de Portugal Continental, respetivamente.

Quadro 3.16 – Edifícios em função da variável estado de conservação.

Estado de Conservação	Censos 2001		Censos 2011	
	Edifícios	[%]	Edifícios	[%]
Sem necessidade de reparações	1 765 218	58,9	2 379 328	71
Com necessidade de reparações	1 144 125	38,2	917 553	27,3
Muito degradado	88 316	2,9	56 729	1,7
Total	2 997 659	100	3 353 610	100

Assim, se constata que existiu uma melhoria significativa do estado de conservação do parque edificado na última década analisada. De acordo com o INE, esta é uma consequência direta de um parque habitacional globalmente pouco envelhecido, reflexo da dinâmica construtiva das últimas décadas. No entanto, considera-se que a existência de perto de 3 edifícios em cada 10 a necessitar de reparações, ou num estado de conservação muito degradado, constitui ainda um número muito elevado que poderá contribuir para o agravamento da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional.

A Figura 3-42 apresenta a distribuição dos edifícios apurados nos Censos 2011 pelo seu estado de conservação dada a época de construção, verificando-se que o estado de

conservação geral se correlaciona com a idade dos edifícios, sendo os edifícios mais antigos aqueles que naturalmente se encontram em pior estado de conservação.

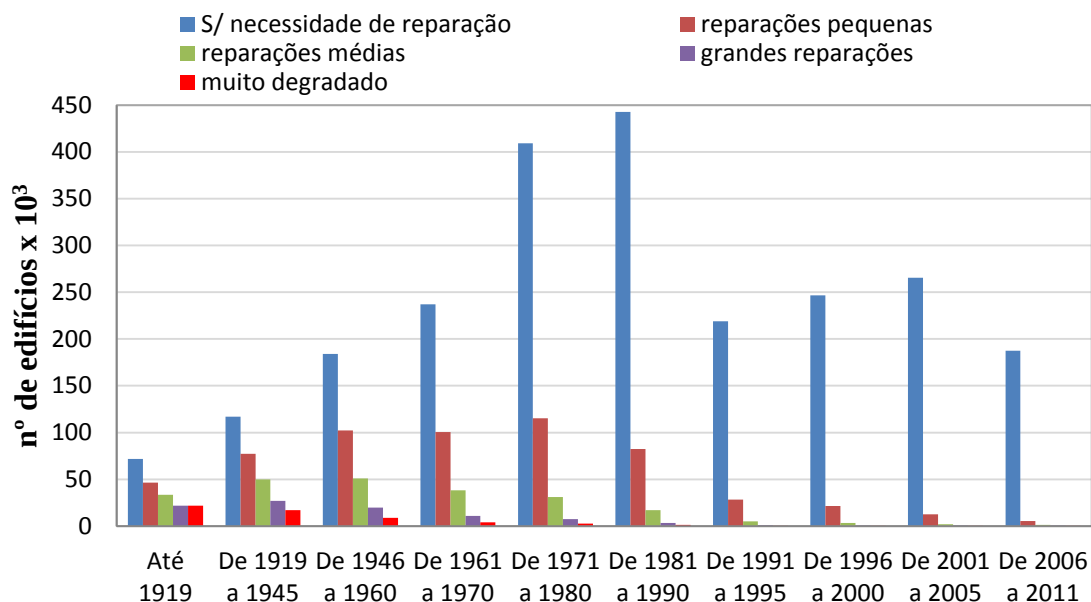


Figura 3-42 – Número de edifícios por estado de conservação, dada a época de construção (Censos 2011).

Na Figura 3-43 observam-se os valores apurados para a variável estado de conservação para os Censos 2001 e 2011, onde é possível constatar que entre os dois recenseamentos ocorreu um crescimento do número de edifícios que não necessita de reparações e que necessita de pequenas reparações, enquanto o número das estruturas que necessitam de reparações médias a grandes diminuiu.

De acordo com a publicação do INE com o título “O Parque habitacional e a sua reabilitação - análise e evolução 2001-2011” (INE, 2012), à data dos Censos 2011 a percentagem de edifícios sem necessidade de reparação era de 80,7% entre os edifícios com estrutura de betão e de 75,5% nos edifícios com estrutura em Paredes de alvenaria com placa. Esta percentagem diminuiu para 40,9% nos edifícios com estrutura de Paredes de alvenaria sem placa e 38,5% nos edifícios com estrutura em Paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe. Em contrapartida, a percentagem de edifícios muito degradados ou que necessitava de grandes reparações era de 1,4% nos edifícios com estrutura de Betão e de 1,9% nos edifícios com estrutura em Paredes de alvenaria com placa. Esta percentagem aumentou para 14,0%

nos edifícios com estrutura de Paredes de alvenaria sem placa e para 20,6% nos edifícios com estrutura em Paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe.

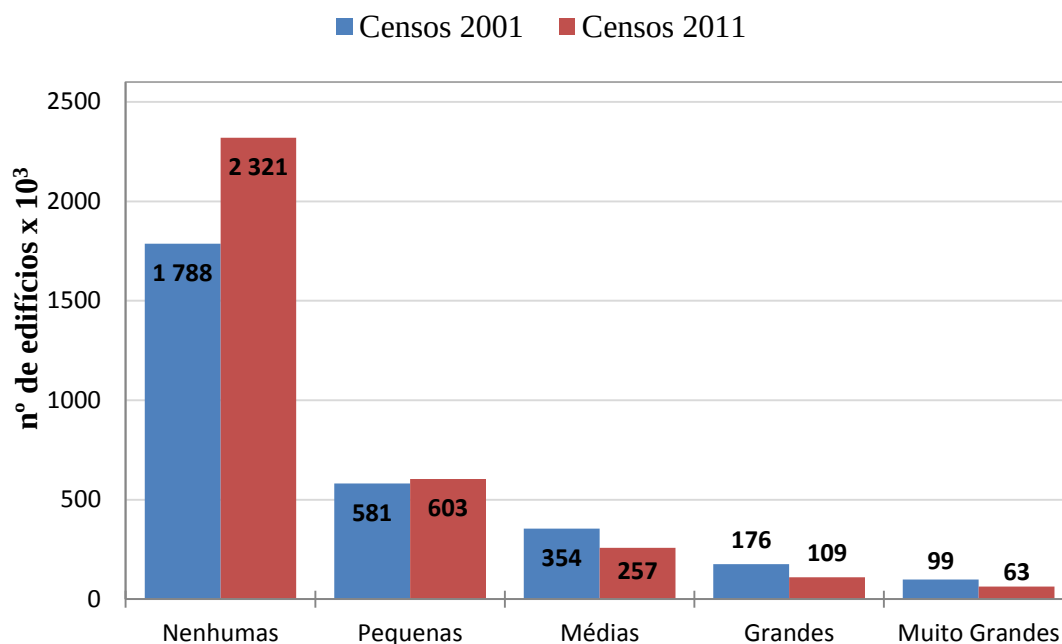


Figura 3-43 – Número de edifícios por necessidade de reparação (Censos 2001 e 2011).

3.8. Considerações finais

A análise efetuada teve o intuito de quantificar a exposição dos elementos em risco, em termos das variáveis passíveis de apurar nos recenseamentos gerais da habitação que se consideram relevantes para realizar uma caracterização, ainda que simplificada, da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental à data dos Censos 2011. A comparação dos resultados obtidos com os de outros trabalhos que analisaram recenseamentos anteriores pretendeu ainda contribuir para o estudo da evolução da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional.

Expõe-se de seguida uma síntese dos resultados obtidos.

À data dos Censos 2011, o parque habitacional de Portugal Continental era constituído por 3 353 610 edifícios compreendendo 5 632 800 alojamentos e albergando 9 905 473 residentes. O parque edificado era composto por 75% de edifícios e por 80% de alojamentos construídos após a entrada em vigor do primeiro regulamento sismo-resistente Português, dos quais 29% dos edifícios e 28% dos alojamentos foram construídos durante a vigência do

Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos (RSCCS, 1958) e do Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes (RSEP, 1961). Os restantes 46% de edifícios e 52% de alojamentos foram construídos durante a vigência do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA, 1983).

Os elementos que se assumem ser mais vulneráveis, isto é, os edifícios e alojamentos com data de construção anterior a 1960 correspondem nos Censos 2011, respetivamente a 25% e 20% do parque edificado. Importa salientar que apesar de a maioria dos edifícios terem sido construídos em data posterior à da entrada em vigor da primeira regulamentação de projeto sismo-resistente em Portugal, não existe qualquer garantia de que essa regulamentação tenha sido efetivamente respeitada no projeto e posterior construção dos edifícios.

Dos 9 905 473 habitantes do parque habitacional, 86% residem em edifícios construídos durante a vigência dos regulamentos mencionados no ponto anterior, 28% residem em estruturas construídas durante a vigência do RSCCS e RSEP e 58% em estruturas construídas durante a vigência do RSA. Os restantes 14% residem em edifícios com data de construção anterior à da primeira regulamentação sismo-resistente portuguesa (1958).

À data dos Censos 2011, as estruturas que apresentam maior peso no parque habitacional são do tipo betão armado (48%) seguidas pelas estruturas do tipo Paredes de alvenaria argamassada, com placa (33%). De realçar que em 2011 é a primeira vez que num levantamento censitário os edifícios de Betão armado prevalecem sobre os edifícios do tipo Paredes de alvenaria argamassada, com placa. Por outro lado, os edifícios com paredes de alvenaria argamassada, sem placa, Paredes de adobe, taipa ou alvenaria de pedra solta têm vindo, ao longo do tempo, a ver as suas existências reduzidas. Finalmente, as estruturas do tipo Outros apresentam uma presença muito pouco significativa no parque habitacional, correspondendo a uma percentagem inferior a 1%.

Importa também frisar que, à data dos Censos 2011, 66% da população residia em estruturas do tipo Betão armado, valor superior aos 49,1% registados nos Censos 2001 e de 45,6% registados nos Censos 91.

Relativamente ao número de pavimentos é possível constatar que a grande maioria dos edifícios do parque habitacional de Portugal Continental apresenta 1 e 2 pavimentos. Durante os últimos três recenseamentos os quantitativos apurados com esta variável têm-se mantido relativamente constantes com uma percentagem de 88% em 1991 e de 85% tanto em 2001 como em 2011. Os edifícios com 1 e 2 pavimentos são maioritariamente dos 2 tipos de

estrutura de construção predominantes em Portugal, mencionados no ponto anterior (Betão e Alvenaria com placa).

Os edifícios com número de pavimentos superior a 7 existem em número relativamente reduzido, encontrando-se restringidos a estruturas de Betão armado e Outros, e limitados na sua maioria aos principais aglomerados populacionais do país. Em 2011, o número médio de pavimentos por edifício era de 1,89, sensivelmente idêntico à média de 1,85 verificada em 2001. O valor médio mais elevado é registado em Lisboa com 2,46 pavimentos por edifício, o que comprova uma maior tendência para a construção em altura nesta cidade, inversamente ao verificado no Alentejo onde se registou o menor número médio de pavimentos por edifício com o valor de 1,36 (INE, 2012).

Os edifícios, alojamentos e residentes cresceram respetivamente 10,5%, 20,7% e 5,23% durante o período intercensitário de 1991 a 2001, e 11,87%, 16,38% e 1,19% no período de 2001 a 2011. No que se refere aos elementos considerados mais vulneráveis, observou-se uma situação inversa. Assim, para edifícios anteriores a 1960, e para os mesmos períodos intercensitários, registaram-se variações negativas de respetivamente 14,1%, 13,6% e 14,9% entre 1991 e 2001, e de 4,9%, 4,4% e 5,1% entre 2001 e 2011.

Relativamente à variável Necessidade de reparação e Estado de conservação, durante os Censos 2011 observou-se que aproximadamente 29% (974 282) dos edifícios necessitavam de reparações, dos quais 1,7% (56 729) apresentava num estado muito degradado. Estes valores representam uma evolução positiva relativamente aos apuramentos dos Censos 2001 em que se registaram cerca de 41% (1 232 441) de edifícios com necessidade de reparação dos quais 2,9% (88 316) apresentavam um estado muito degradado. Entre 2001 e 2011 verificou-se uma melhoria generalizada do estado de conservação dos edifícios, mas apesar disso, em 2011 existiam ainda cerca de 1 milhão de edifícios (1 024 937) do parque habitacional português que necessitava de intervenção.

4. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS ELEMENTOS EM RISCO

4.1.Introdução

Nesta seção analisa-se a distribuição geográfica dos elementos em risco levantados nos Censos 91, 2001 e 2011, em Portugal Continental.

Para facilitar a localização geográfica das parcelas do território Continental mencionadas ao longo do texto preparou-se o Anexo C que contém seis mapas ilustrativos da divisão do território Continental em termos de NUTS II e III, de distritos e de alguns concelhos que vão sendo referidos ao longo do texto.

Foram utilizados mapas elaborados em trabalhos anteriores para ilustrar a distribuição geográfica dos elementos em risco nas datas dos Censos 91 e nos Censos 2001. Foram realizados novos mapas relativos à densidade e existências percentuais de edifícios, densidades populacionais e densidades de alojamentos familiares clássicos para os apuramentos efetuados nos Censos 2011.

Os mapas encontram-se, na sua maioria, representados em função da unidade geográfica freguesia, com exceção feita para o mapa relativo à variação de edifícios e residentes, entre 2001 e 2011, que foi realizado com a desagregação geográfica do concelho. Tal deve-se à redução de 13 freguesias verificado durante o Censos 2011, relativamente ao número apurado à data do Censos 2001.

À data dos Censos 2011, Portugal Continental encontrava-se dividido em 4050 freguesias e 278 municípios, o que representa um acréscimo de 13 novas freguesias relativamente ao recenseamento anterior.

4.2.Densidades de edifícios, alojamentos e indivíduos - Censos 2011

Na Figura 4-1 apresentam-se os mapas da densidade, por freguesia, das unidades estatísticas primárias apurados nos Censos 2011.

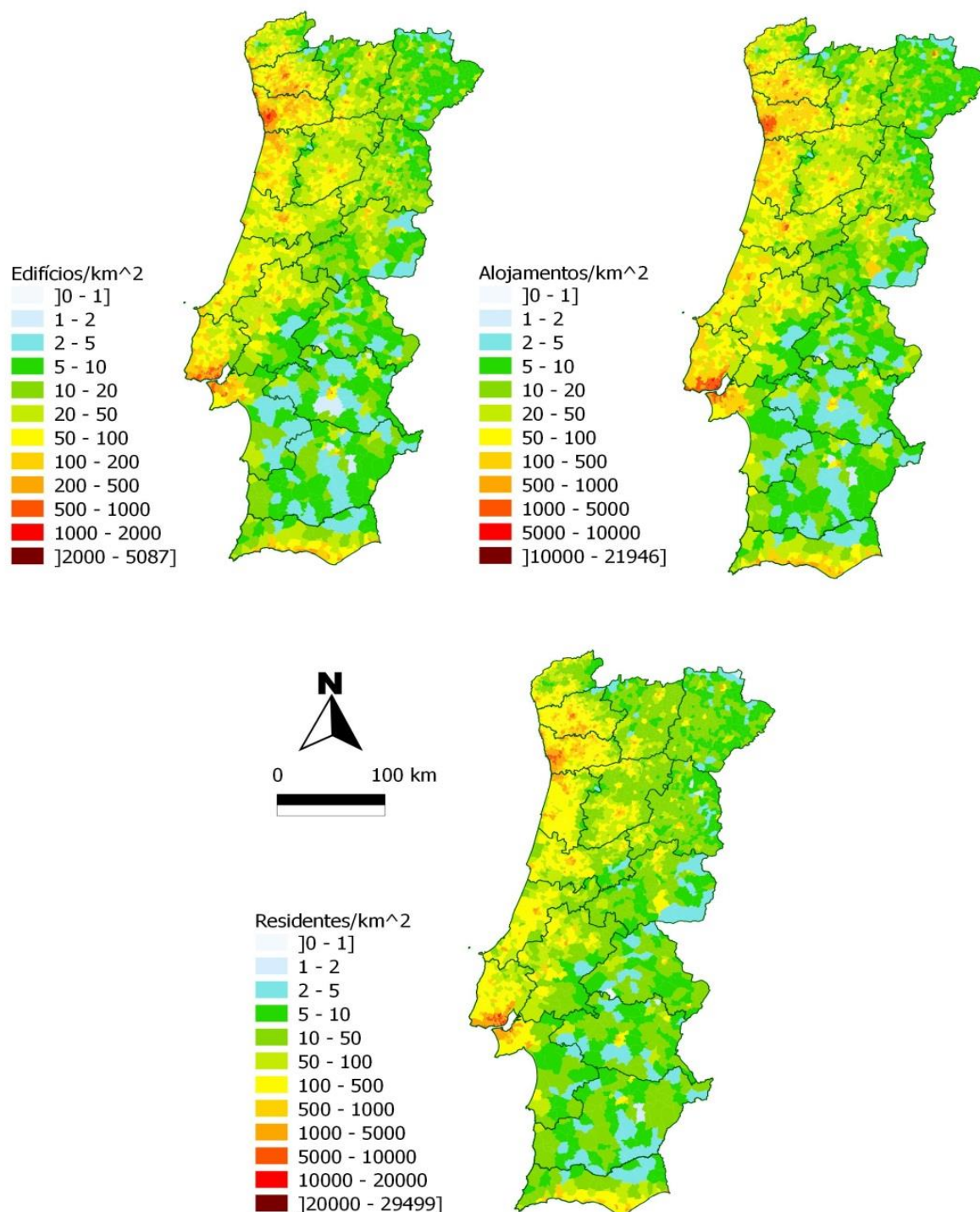


Figura 4-1 – Densidades de edifícios, de alojamentos familiares clássicos e coletivos e residentes em Portugal Continental de acordo com o levantamento efetuado nos Censos 2011.

As freguesias com maior número de edifícios e residentes situam-se na Área Metropolitana de Lisboa, sendo que, a freguesia da Charneca da Caparica era a que, à data do Censos 2011, tinha maior número de edifícios, num total de 12 865. A freguesia que apresentava o maior número de residentes era a de Algueirão com 65 341 indivíduos. No entanto, a freguesia com maior número de alojamentos pertence à zona Algarvia de Portimão, possuindo 36 962 alojamentos à data dos Censos 2011.

A freguesia com o menor número de edifícios e de alojamentos (32) é a de Arga de São João no distrito de Viana do Castelo, tendo sido apurado o menor número menor de residentes (31) na freguesia de Soutelo Mourisco no distrito de Bragança.

As freguesias que apresentam as maiores densidades de edifícios, alojamentos e residentes encontram-se situadas nas principais cidades do país: Grande Lisboa, Grande Porto, Viseu, Coimbra e Braga, bem como ao longo de toda a faixa costeira a norte de Lisboa e no litoral Algarvio. Os valores máximos de densidade de edifícios, alojamentos e residentes estão localizados no concelho de Lisboa. São Miguel e Socorro são as duas freguesias deste concelho com a maior densidade de edifícios, isto é, com 5 087 edifícios/km² e 4 265 edifícios/km², respetivamente. Estas freguesias possuem ainda a maior densidade de alojamentos, ou seja, 21 946 alojamentos/km² e 18 809 alojamentos/km², respetivamente. É também nestas freguesias que se observaram as maiores densidades de pessoas residentes, com 29 499 residentes/km² e 27 169 residentes/km², respetivamente.

As freguesias com menores densidades de edifícios, alojamentos e residentes situam-se principalmente na zona do Alentejo. A Beira Interior Sul, o nordeste Algarvio e o nordeste de Trás-os-Montes são também afetadas pelas mesmas características, mas de um modo relativamente menos intenso. É na freguesia de São Brissos, no distrito de Beja, que se verifica a menor densidade de edifícios e alojamentos com um valor de 1,28/km². Todavia, Maranhão, no distrito de Portalegre é a única freguesia com uma densidade de residentes inferior a 1/km², atingindo um valor próximo de 0,9 /km².

4.3.Densidades de edifícios, alojamentos e indivíduos – Censos 2001 e Censos 91

Nas Figura 4-2 e Figura 4-3 estão ilustrados os mapas relativos às estatísticas de edifícios, alojamentos e indivíduos, relativas aos dados geográficos recolhidos nos Censos 2001 e Censos 91, pela respetiva ordem.

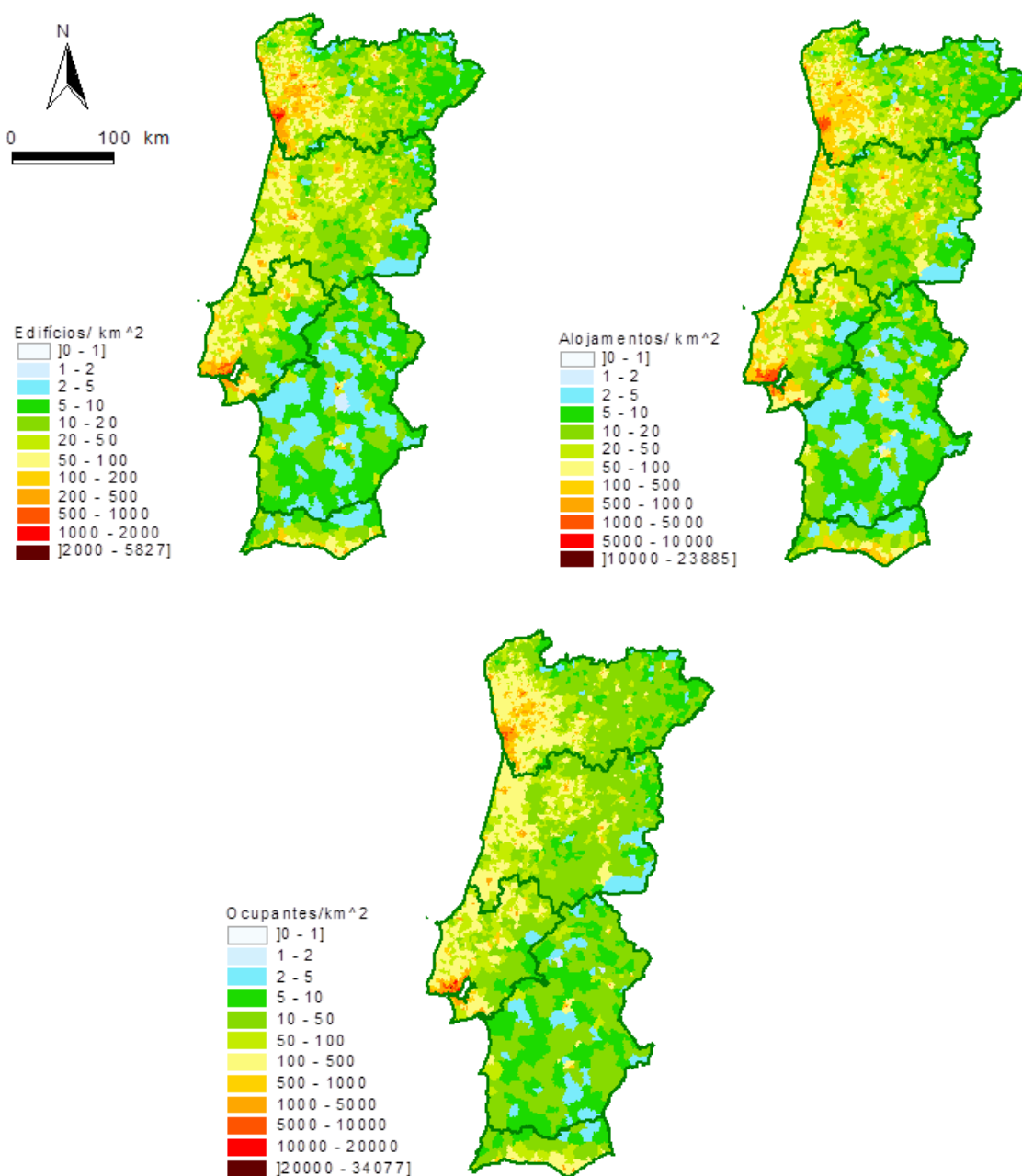


Figura 4-2 – Densidades de edifícios, de alojamentos familiares clássicos e coletivos e densidade populacional em Portugal Continental, segundo o Censos 2001 (Sousa et al., 2006).

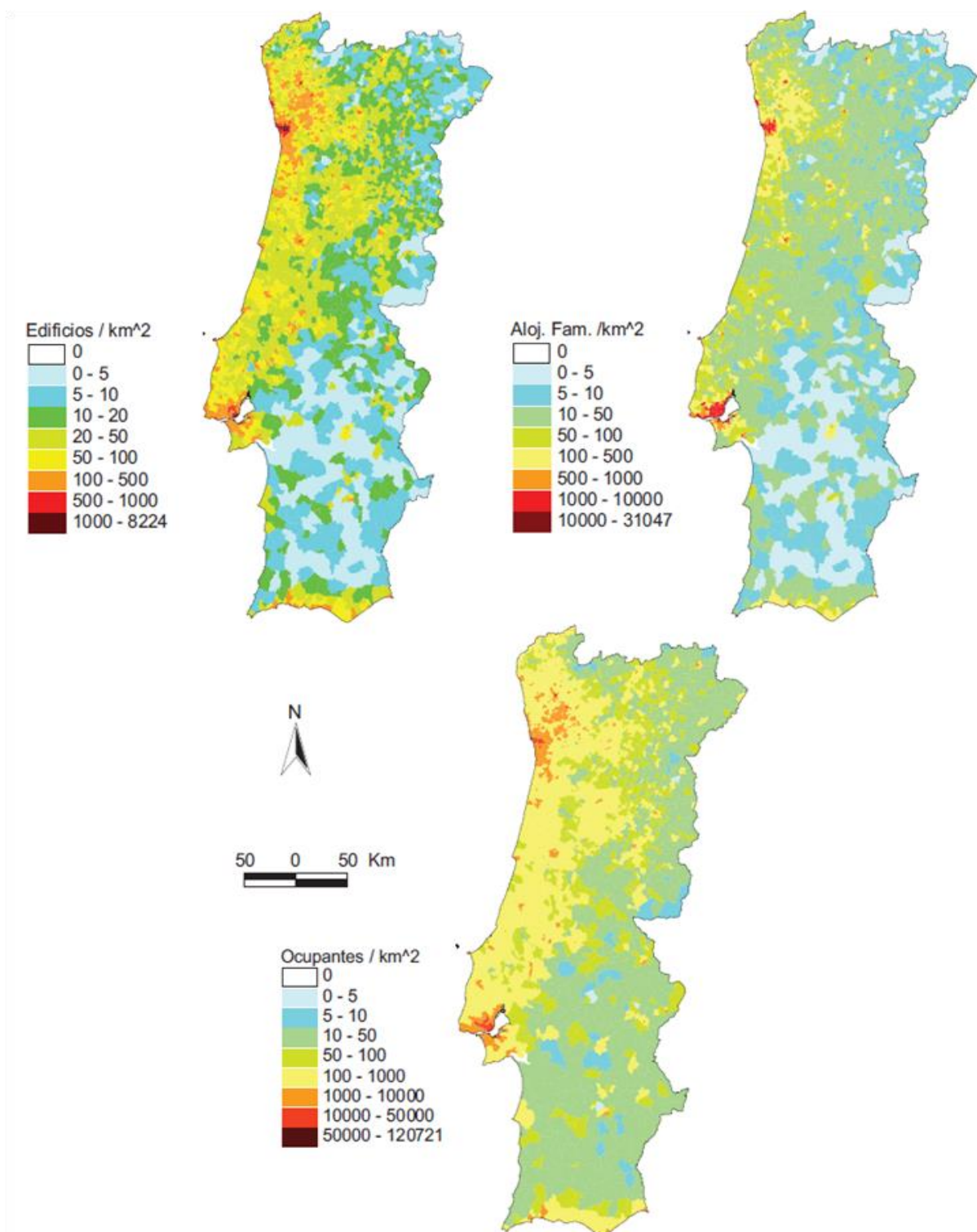


Figura 4-3 – Densidades de edifícios, de alojamentos familiares clássicos e densidade populacional em Portugal Continental de acordo com o Censos 91, adaptado de Sousa, 2000

Através da comparação analítica dos elementos presentes na Figura 4-2 e Figura 4-3, observa-se que, durante os períodos intercensitários de 1991 a 2011, se verificou um decréscimo dos valores máximos de densidade de edifícios, de 8 224 edifícios/km² nos Censos 91 para 5 827 edifícios/km² nos Censos 2001 e finalmente atingindo os 5 087 edifícios/km² no Censos 2011. A mesma situação foi apurada para os alojamentos que em 1991 apresentavam um valor de densidade máxima de 31 047 alojamentos/km² passando para 23 885 alojamentos/km² em 2001 e finalmente atingindo o valor de 21 946 alojamentos/km² à data do Censos 2011. É, no entanto na variável indivíduos residentes que se observou a maior diminuição, tendo passado de um valor máximo de 120 721 residentes/km² para 34 077 residentes/km² e 29 499 residentes/km² pela respetiva ordem. Porém, estas variações podem dever-se as alterações que existiram no traçado das freguesias entre os vários recenseamentos.

É também apreciável ao longo dos últimos três Censos o aumento do número de freguesias com densidades elevadas nas principais cidades do país (e.g. Lisboa, Porto e Almada), sendo ainda mais perceptível o crescimento das zonas periféricas das mesmas áreas metropolitanas. Por oposição, as zonas do interior são confrontadas com uma desertificação cada vez mais acentuada, principalmente na zona do Alentejo onde existe um número elevado de freguesias com uma densidade de edifícios, alojamentos e residentes inferiores a 5 /km².

O número médio de alojamentos por km², em 2011, era de 63,5, sendo em 2001 de 54,5 alojamentos por km². Regionalmente verificam-se grandes disparidades, por exemplo, a região de Lisboa apresenta uma densidade de 494,3 alojamentos/km², cerca de oito vezes superior à média nacional. No extremo oposto o Alentejo apresenta uma densidade de alojamentos 4,5 vezes inferior à média nacional. É também nos territórios do litoral que o número de alojamentos por km² regista valores mais elevados. As regiões NUTS III do interior são unidades territoriais com índices de densidade muito inferiores à média do território continental (INE, 2012).

4.4.Densidade de edifícios, por «tipo de estrutura» nos Censos 2011

A Figura 4-4 exhibe as densidades de edifícios clássicos por tipo de estrutura.

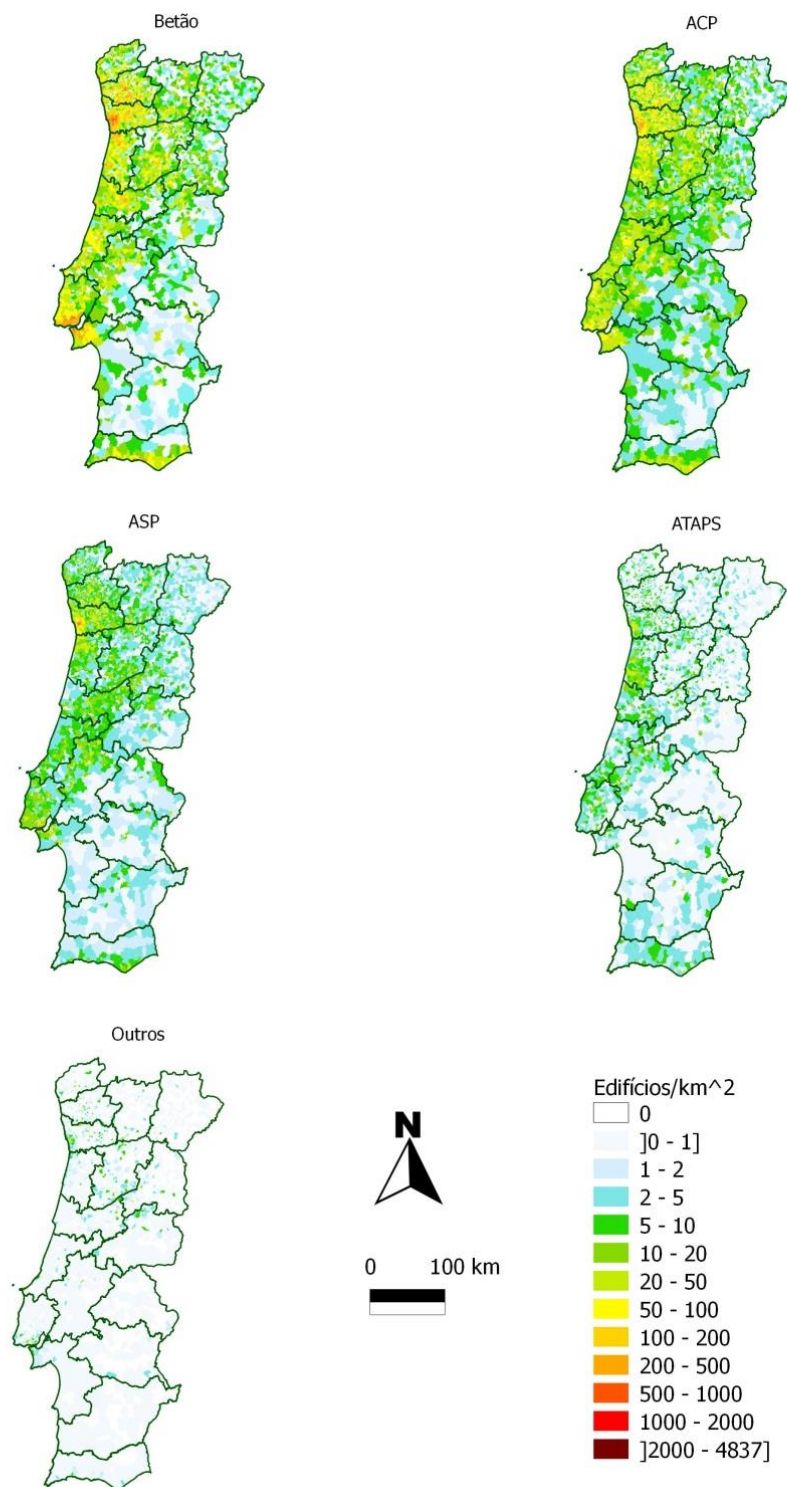


Figura 4-4 – Densidade de edifícios por tipo de estrutura (Censos 2011).

Os edifícios de betão são aqueles que apresentam a maior densidade média entre os cinco tipos de estrutura em análise (56,6 edifícios/km²), seguidos pelos edifícios com Paredes de alvenaria argamassada, com placa (31,4 edifícios/km²), Paredes de alvenaria argamassada,

sem placa (21,3 edifícios/km²), Parede de adobe, taipa ou de alvenaria de pedra solta (4,2 edifícios/km²) e outros edifícios (1,1 edifícios/km²).

As freguesias de Santo Antão e São Mamede, no distrito de Évora, apresentam os valores máximos de densidade de edifícios para estruturas do tipo Betão (2829,5 edifícios/km²) e estruturas de Paredes de alvenaria argamassada, com placa (1592,7 edifícios/km²), pela respetiva ordem. Os três tipos de estruturas restantes têm as suas densidades máximas no distrito de Lisboa, mais concretamente, nas freguesias de São Miguel para estruturas do tipo Paredes de alvenaria argamassada, sem placa (4836,1 edifícios/km²), Santa Catarina para estruturas de Paredes de adobe, taipa ou de alvenaria de pedra solta (697,9 edifícios/km²) e na freguesia da Encarnação para estruturas do tipo Outros (madeira, metálicas, etc..) (22,3 edifícios/km²).

As estruturas que predominam geograficamente em Portugal Continental são as do tipo Paredes de alvenaria argamassada, sem placa com existências em 3996 freguesias (98,7%) num total de 4050, seguido por estruturas do tipo Paredes de alvenaria argamassada, com placa presentes em 3977 freguesias (98,2%). As estruturas do tipo Betão armado, que apresentam a maior densidade média no Continente, têm existências em 3905 freguesias (96,4%) deste território. Os edifícios do tipo de Paredes de adobe, taipa ou alvenaria de pedra solta surgem com uma menor incidência em termos geográficos, estando apenas presente em 3486 freguesias (86,1%) do Continente. São todavia as estruturas do tipo Outros que apresentam claramente a menor incidência geográfica em Portugal Continental, estando presentes em apenas 2540 freguesias (62,7%), corroborando o seus quantitativos reduzidos, tal como foi verificado anteriormente na Figura 3-173.17 e Quadro 3.5. Estas estruturas apresentam uma densidade geográfica bastante reduzida e encontram-se distribuídas de forma dispersa pelo território continental. As maiores densidades geográficas de edifícios do tipo Paredes de adobe, taipa ou alvenaria de pedra solta encontram-se nas zonas do Grande Porto, Norte de Lisboa, Aveiro e arredores, não tendo este tipo de edifícios grande representatividade no resto do país. Os restantes tipos de estruturas apresentam uma distribuição geográfica bastante semelhante entre si, com maior incidência nos grandes centros urbanos, mas estando presentes na maior parte das freguesias do país, com a exceção de algumas zonas (Alentejo, Beira Interior e Trás-os-Montes), onde existem freguesias com densidade nula.

4.5.Densidades de edifícios por «época de construção ou reconstrução» nos Censos 2011

Nas Figura 4-5 e Figura 4-6 apresentam-se as densidades dos edifícios apurados nos Censos 2011, por época de construção ou reconstrução.

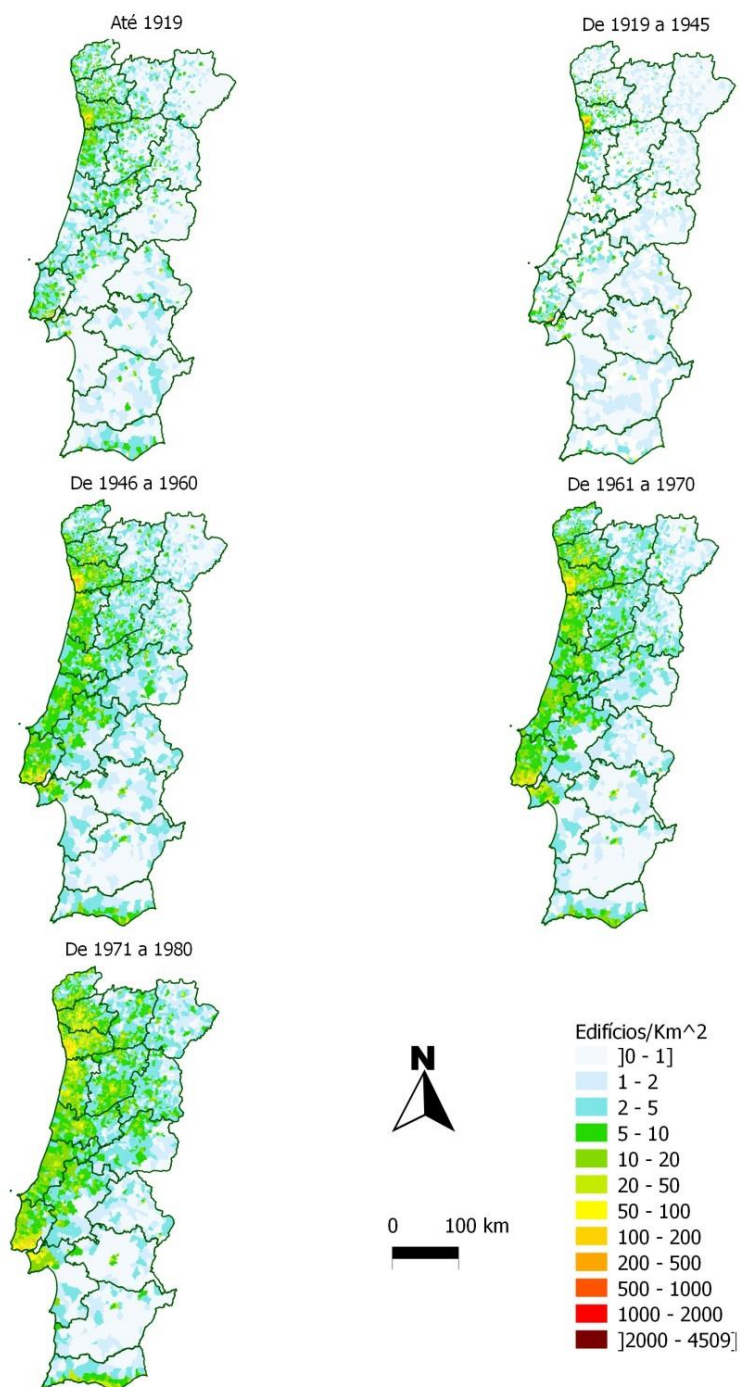


Figura 4-5 – Densidades de edifícios por épocas de construção ou reconstrução à data dos Censos 2011.

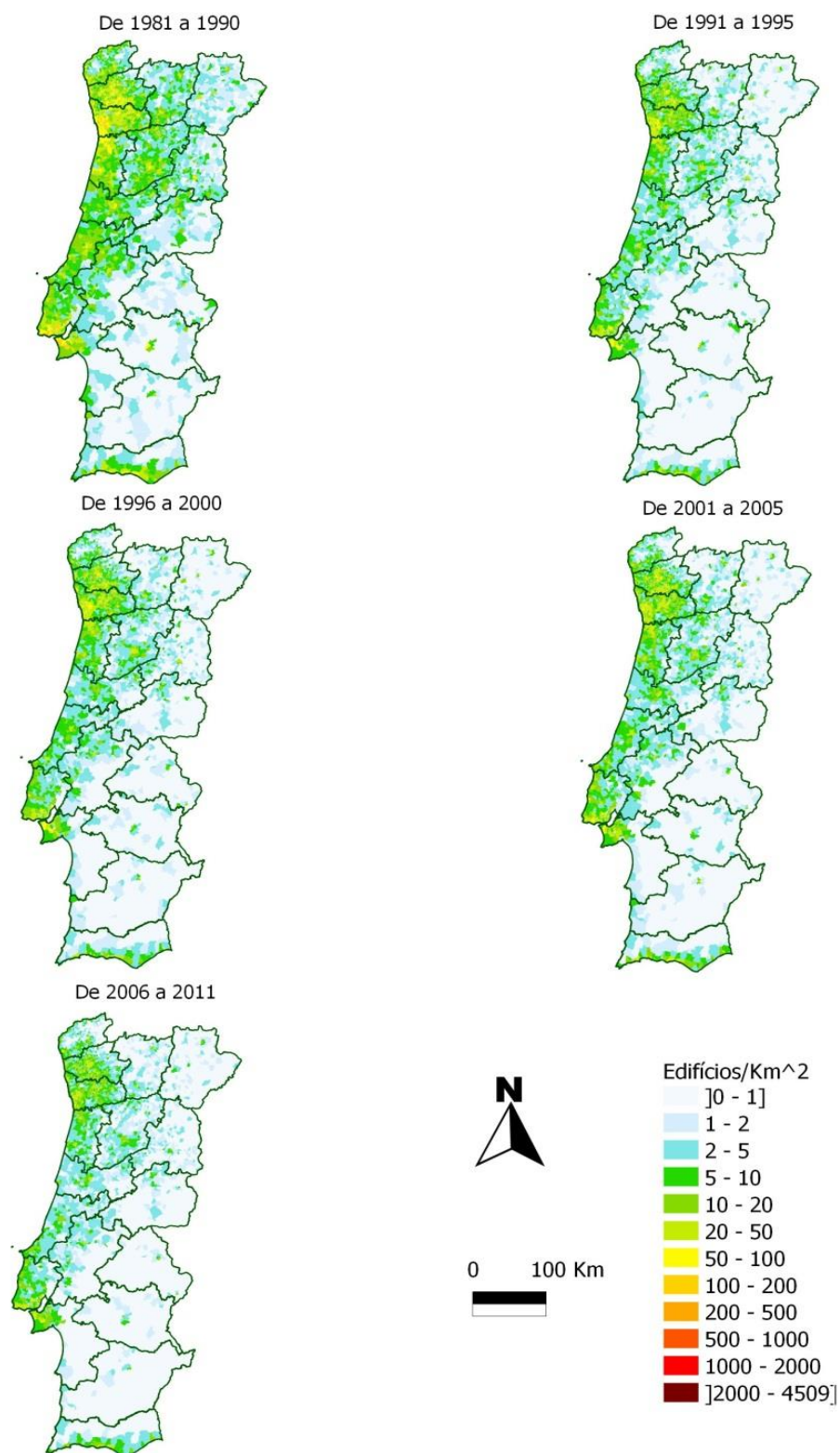


Figura 4-6 - Densidades de edifícios por épocas de construção ou reconstrução à data dos Censos 2011.

É perceptível que os mapas que apresentam as menores densidades geográficas, à data dos Censos 2011, correspondem às épocas anteriores a 1946. Nas principais cidades do país e nas suas periferias verificam-se as maiores densidades de edifícios construídos até 1946.

As densidades representadas nos restantes mapas apresentam uma disposição geográfica bastante similar entre si, onde as maiores densidades se concentram principalmente nas zonas litorais do país com especial convergência nas zonas mais a norte. É a partir da data de 1960 que se denota facilmente uma dispersão geográfica cada vez maior com especial foco para as zonas Norte e Centro, isto deve-se em grande parte ao facto de que 74,7% do parque habitacional de Portugal Continental ter sido construído após 1960.

É na freguesia de São Miguel, no distrito de Lisboa, que se verifica a maior densidade de edifícios anteriores a 1919, atingindo-se um valor de 4 509 edifícios/km².

No mapa relativo aos edifícios construídos durante a época de 1981 a 1990 observa-se a maior dispersão geográfica destes elementos, com existências em 4045 freguesias das 4050 existentes no Continente, à data do Censos 2011.

4.6.Existências percentuais de edifícios por «número de pavimentos»

Na Figura 4-7 são apresentadas as percentagens de edifícios clássicos por número de pavimentos.

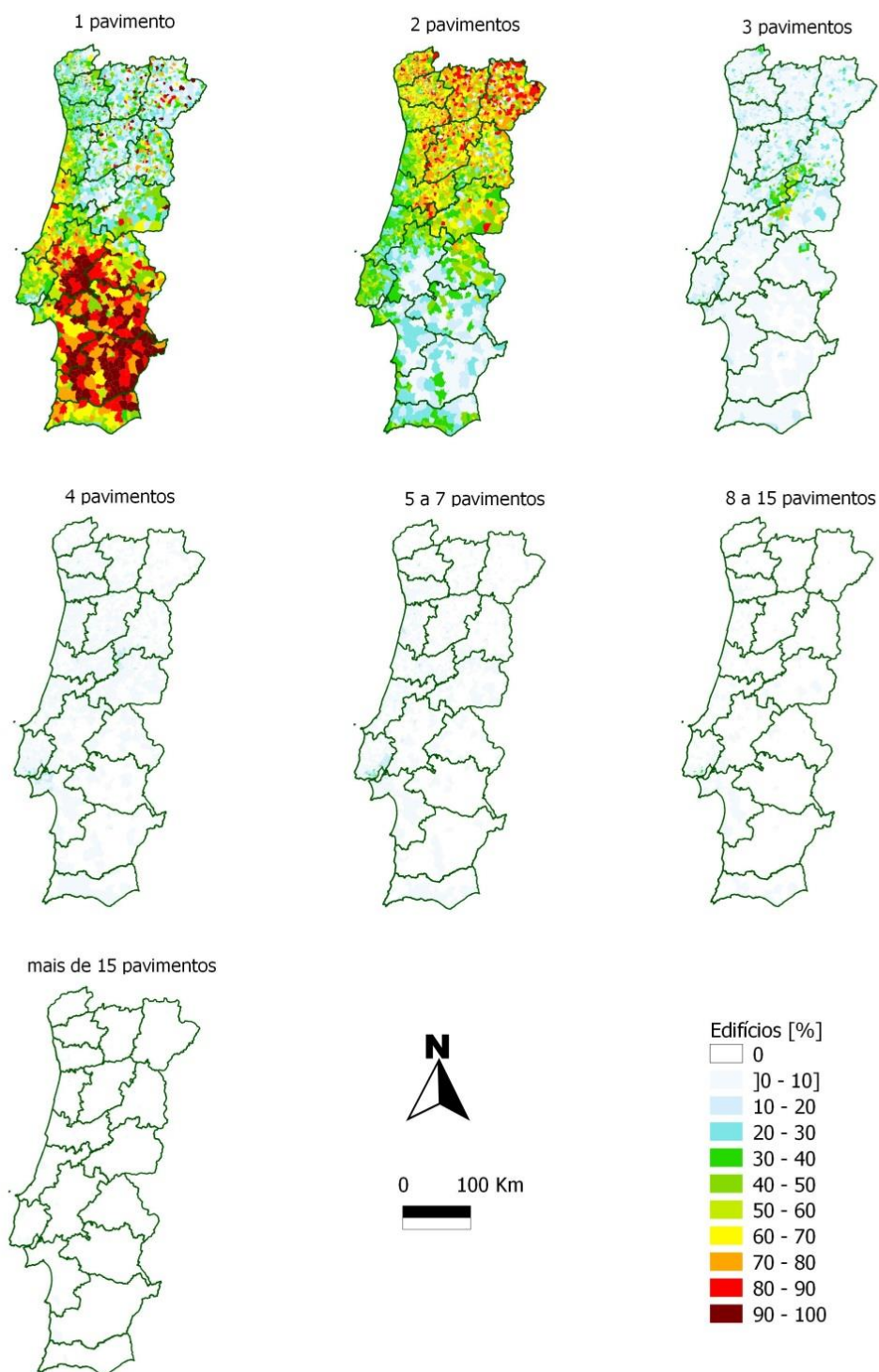


Figura 4-7 – Percentagens de edifícios por número de pavimentos (Censos 2011).

A totalidade das freguesias do Continente apresenta edifícios com 1 pavimento. A maior incidência deste tipo de edifícios surge nas freguesias da zona norte do país, nomeadamente Navvalho, Picão, Parada de Ester, Nunes, Verim, Edroso, Brufe, Sobreiró de baixo e Paçó pertencentes aos distritos de Bragança, Braga e Viseu. Apesar das freguesias com percentagens mais elevadas de edifícios com 1 pavimento se localizarem na zona norte do país, estas são em número bastante reduzido nesta região. A leste de Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e norte Algarvio surge a maior concentração geográfica de freguesias com percentagens elevadas de edifícios com 1 pavimento.

As freguesias com as percentagens mais elevadas de edifícios com 2 pavimentos localizam-se maioritariamente nas zonas norte do País. A maior presença de edifícios com 2 pavimentos regista-se nas freguesias de Quirás (97,7%), Alto do Seixalinho (96,9%) e Arga de São João (96,8%), que pertencem aos distritos de Bragança e Viana do Castelo. As freguesias com as percentagens mais elevadas de edifícios com 3 pavimentos estão limitadas a uma zona núcleo da região Centro do país. É nas freguesias de Isna (72,4%), Sabugueiro (66,9%) e Casegas (65,7%), pertencentes aos distritos de Castelo Branco e Guarda, que se encontram as maiores percentagens de edifícios com 3 pavimentos. O mapa das percentagens de edifícios com 1 pavimento exibe uma disposição geográfica «inversa» à apresentada no mapa de edifícios com 2 pavimentos. É também importante salientar que a combinação do número de edifícios com 1 e 2 pavimentos representam cerca de 84,6% do parque habitacional de Portugal Continental, como se pode verificar no Quadro 3.83.8. Se acrescentarmos os edifícios com 3 pavimentos estes perfazem 94,15% do parque habitacional.

As percentagens de edifícios com mais de 3 pavimentos são bastante reduzidas em todo o território de Portugal Continental e as freguesias com percentagens mais elevadas deste tipo de edifícios estão todas localizadas na zona da Área Metropolitana de Lisboa. É na freguesia de Verdera (54,4%), no distrito do Barreiro, que se verifica a percentagem mais elevada de edifícios com 4 pavimentos. A freguesia de São Nicolau (79,5%), no distrito de Lisboa, apresenta a percentagem máxima de edifícios com 5 a 7 pavimentos. Os edifícios com 8 a 15 pavimentos registam a maior percentagem na freguesia da Portela (47,1%) no distrito de Lisboa. Finalmente os edifícios com mais de 15 pavimentos são claramente o tipo de estrutura com menor representatividade em Portugal Continental. A freguesia com maior percentagem deste tipo de edifícios é Alfragide no distrito de Lisboa em que 3,8% dos seus edifícios possui mais do que 15 pavimentos.

4.7.Existências percentuais dos elementos anteriores a 1960

Para analisar a forma como os elementos mais vulneráveis se distribuem geograficamente, foram elaborados mapas das existências percentuais de edifícios e indivíduos residentes, por freguesia do território continental. A Figura 4-8 ilustra, do lado esquerdo, a distribuição geográfica dos edifícios com data de construção anterior à do primeiro regulamento português de projeto sismo-resistente e do lado direito a distribuição geográfica dos indivíduos neles residentes. Foram elaborados três conjuntos de figuras para ilustrar os dados recolhidos nos Censos 91, 2001 e 2011, apresentando-se, à esquerda, a percentagem de edifícios por freguesia e, à direita, a percentagem de indivíduos residentes por freguesia.

Da análise efetuada ressalta que as percentagens de edifícios construídos em data anterior à da entrada em vigor do primeiro regulamento sismo resistente e dos indivíduos residentes nesses edifícios revelam uma diminuição nítida entre os Censos 91 e os Censos 2011.

Em particular, à data dos Censos 2011, a percentagem média de indivíduos residentes em edifícios construídos em data anterior à da entrada em vigor do primeiro regulamento sismo resistente situava-se entre 20 e 30% em todas as NUTS II, com exceção do Alentejo em que essa percentagem média se situava em torno dos 35%. As freguesias que exibiam os valores percentuais mais elevados situavam-se no concelho de Lisboa. Por exemplo, nas freguesias de Santo Estêvão e Santiago essas percentagens são superiores a 95%, para todos os elementos em risco, nomeadamente em Santiago, a percentagem de ocupantes de edifícios construídos em data anterior à do primeiro regulamento era de 99,7%.

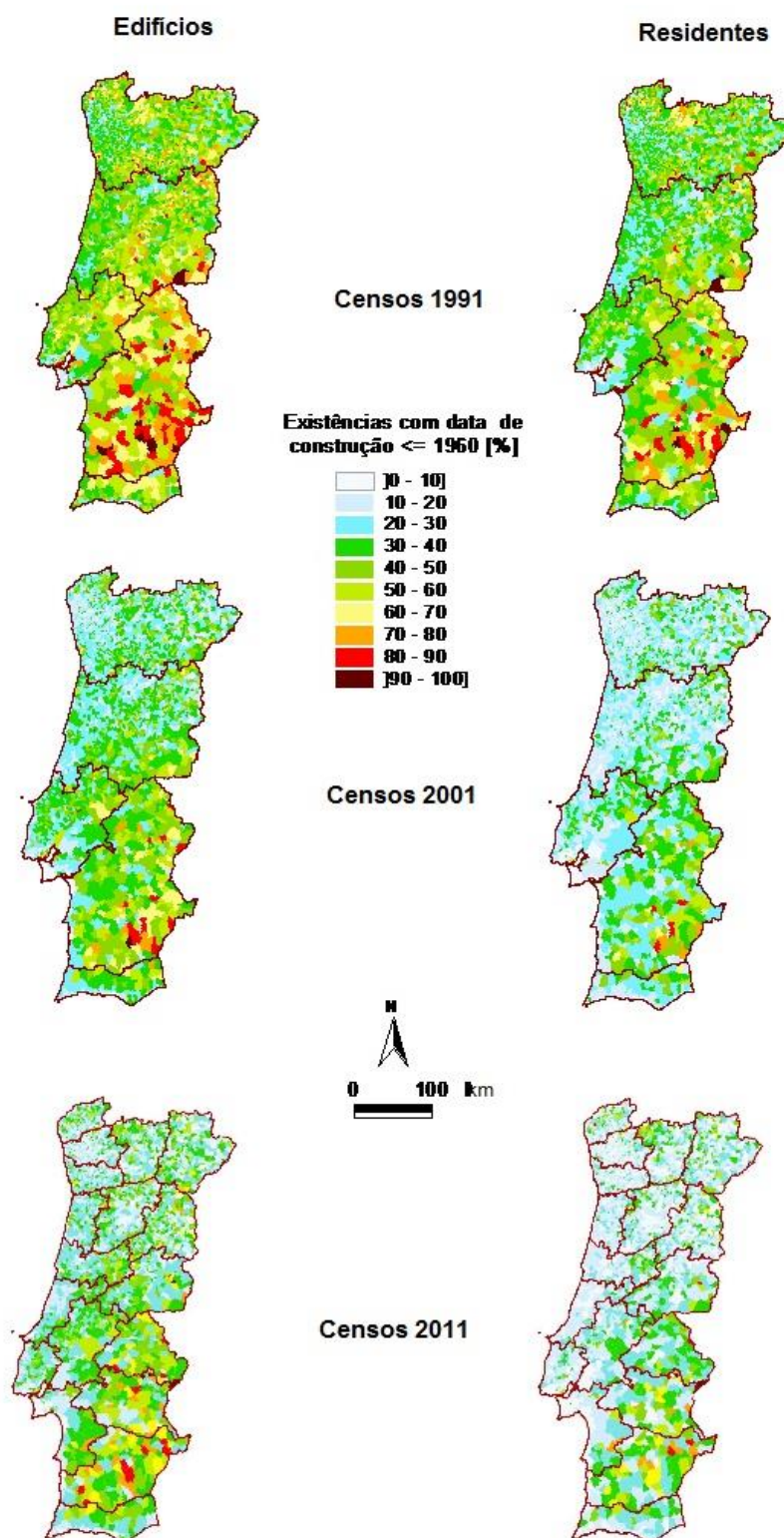


Figura 4-8 – Existências percentuais anteriores ao primeiro regulamento Português sismo-resistente.

4.8. Mapas de variações de edifícios e indivíduos residentes

As Figura 4-9 e Figura 4-10 ilustram as variações, em termos percentuais, dos elementos em risco apuradas nos dois últimos levantamentos censitário.

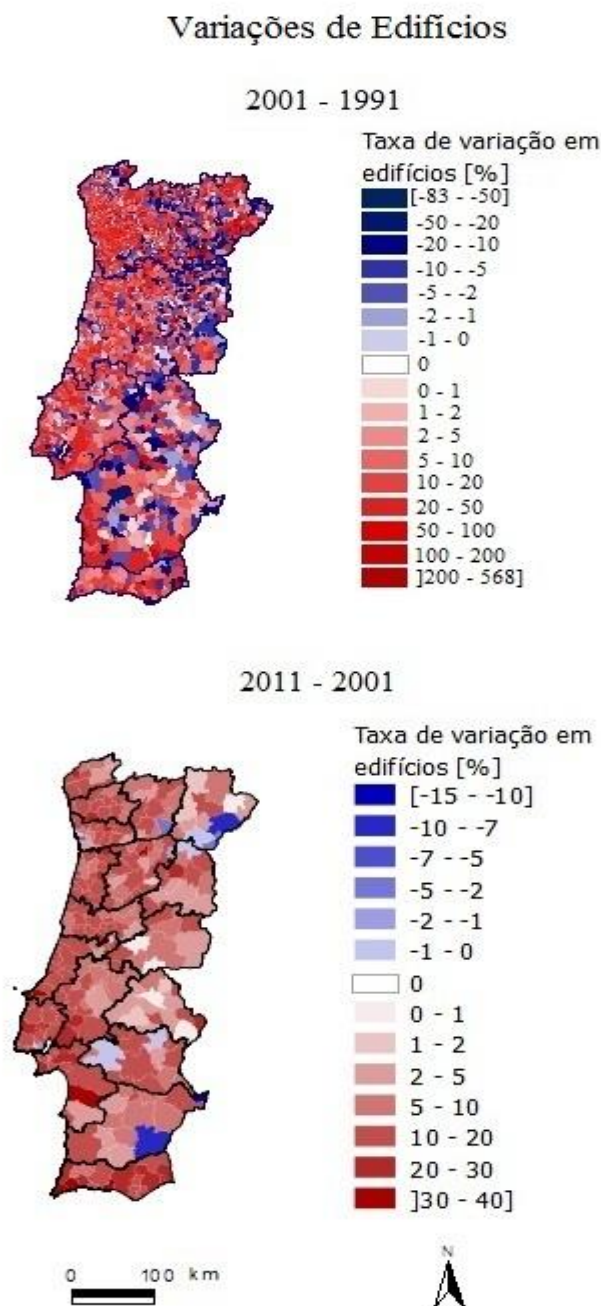
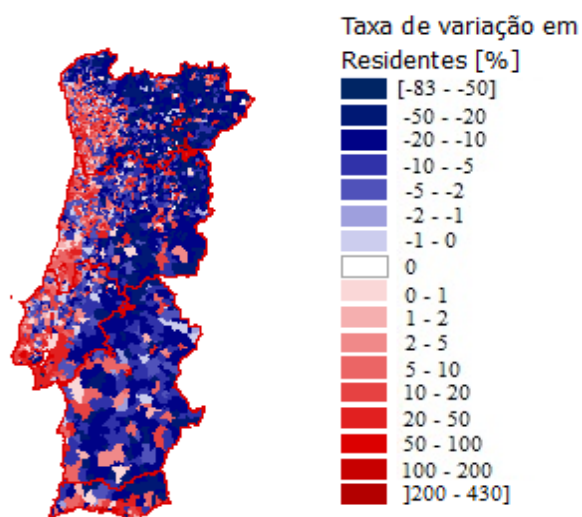


Figura 4-9 – Variação do número de edifícios entre os Censos 91 e 2001 e entre os Censos 2001 e 2011.

Variações de Indivíduos Residentes

2001 - 1991



2011 - 2001

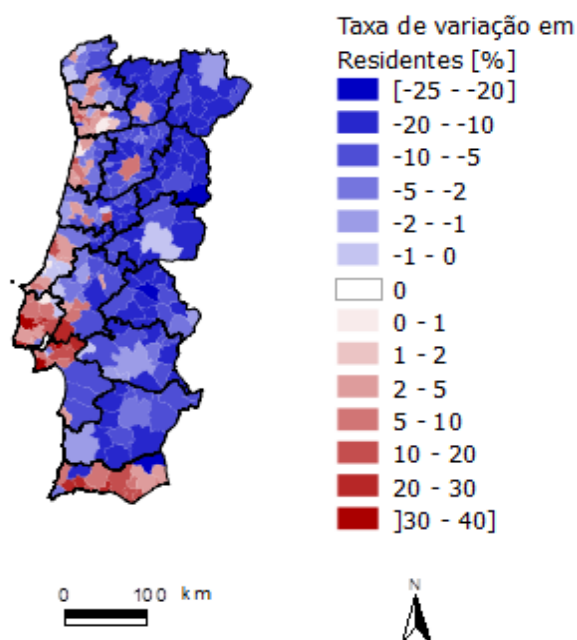


Figura 4-10 – Variação do número indivíduos residentes entre os Censos 91 e 2001 e os Censos 2001 e 2011.

A análise dos mapas constantes da Figura 4-9 e Figura 4-10, e da informação a eles subjacente, permitiu verificar que a variação de edifícios foi positiva na grande maioria dos concelhos do continente, sendo que num universo de 278 concelhos, 265 registaram variações positivas e apenas 13 exibiram variações negativas entre 2001 e 2011. Relativamente às variações de residentes é observado que o fenómeno da litorização se continuou a acentuar durante a última década, onde praticamente todos os concelhos no Centro e Este de Portugal Continental perderam residentes para o litoral Algarvio, Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto e zonas circundantes das mesmas. Verifica-se ainda que os valores máximos das variações percentuais observadas entre os dois primeiros recenseamentos são muito superior aos valores máximos das variações percentuais observadas entre os dois últimos recenseamentos. Note-se porém, que os mapas representados no topo de cada Figura foram traçados para a unidade geográfica freguesia, enquanto os restantes foram traçados para a unidade geográfica concelho.

Entre 2001 e 2011, as maiores variações geográficas positivas de edifícios observaram-se nos concelhos de Albufeira (40,6%), Óbidos (40,2%), Lagos (40,2%) e Grândola (32,1%). Por sua vez as variações negativas revelam maior destaque nos concelhos de Barrancos (-10,4%), Mértola (-9,0%), Mogadouro (-7,4%) e Porto (-5,1%). É importante salientar que também o concelho de Lisboa apresenta uma variação negativa (-1,7%), assim sendo podemos concluir que as duas principais cidades do país apresentam um declínio construtivo.

4.9. Considerações finais

A análise efetuada teve o intuito de representar em termos geográficos a exposição dos elementos em risco, em termos das variáveis passíveis de serem apuradas nos recenseamentos gerais da habitação que se consideram relevantes para realizar uma caracterização da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental à data dos Censos 2011, ainda que de forma simplificada. A comparação das representações geográficas obtidas em trabalhos que analisaram recenseamentos anteriores pretendeu ainda contribuir para o estudo da evolução da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional.

Expõe-se de seguida uma síntese dos resultados obtidos.

À data dos Censos 91 foram apuradas as densidades máximas de 8 224 edifícios/km², 31 047 alojamentos/km² e 29 499 residentes/km². No entanto, estes valores têm vindo a registar reduções ao longo dos 3 últimos Censos, diminuindo para 5 827 edifícios/km², 23 885 alojamentos/km² e 34 077 residentes/km² à data dos Censos 2001 e atingindo as densidades máximas de 5 087 edifícios/km², 21 946 alojamentos/km² e 29 499 residentes/km² em 2011. É igualmente apreciável o acréscimo de freguesias com densidades elevadas nas principais cidades do país, com especial incidência nas suas zonas periféricas. A zona interior em especial o Alentejo, é confrontado com uma desertificação cada vez mais acentuada.

As estruturas do tipo Paredes de alvenaria argamassada, sem placa seguido pelas estruturas do tipo Paredes de alvenaria argamassada, com placa e estruturas de Betão armado apresentam uma distribuição geográfica bastante similar entre si, com maior incidência nos grandes centros urbanos e zonas costeiras, mas com uma dispersão por todo o país. As estruturas do tipo Paredes de adobe, taipa ou alvenaria de pedra solta encontram-se maioritariamente nas zonas do Grande Porto, Norte de Lisboa, Aveiro e arredores. Os edifícios com 1 pavimento estão concentrados principalmente a leste de Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e norte Algarvio. A distribuição geográfica dos edifícios com 2 pavimentos é inversa à apresentada para os edifícios com 1 pavimento, ou seja, as maiores concentrações de edifícios com 2 pavimentos ocorrem maioritariamente nas zonas Norte do País. As freguesias com as percentagens mais elevadas de edifícios com 3 pavimentos estão limitadas a um aglomerado situado na região Centro do país. A combinação de edifícios com 1, 2 e 3 pavimentos perfazem 94,15% do parque edificado de Portugal Continental. Os edifícios com mais do que 15 pavimentos são o tipo de estrutura com menor representatividade em Portugal Continental e as maiores concentrações deste tipo de estruturas encontram-se nas principais cidades do País.

Os elementos que se assumem ser mais vulneráveis, isto é, os edifícios com data de construção anterior a 1960 e os seus residentes exibem nos últimos dois censos uma diminuição das suas existências, verificando-se uma redução mais acentuada na zona Norte do País, na zona Centro e na zona Litoral. É na zona do Alentejo que se verificam as freguesias com maior concentração dos edifícios com este tipo de estrutura e dos seus residentes.

Relativamente às variações de residentes é observado que o fenómeno da litorização se continuou a acentuar durante a última década, onde praticamente todos os concelhos no Centro e Este de Portugal Continental perderam residentes para o litoral Algarvio e para as

Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto e zonas circundantes das mesmas. Importa frisar que apesar de se verificar que a variação de edifícios entre 2001 e 2011 ter sido positiva na grande maioria dos concelhos do continente, os principais concelhos do país (Lisboa e Porto) apresentam variações negativas, com valores de -5.1% e -1.7% respectivamente. Deste modo é possível apurar que durante o último período intercensitário, nos principais concelhos do país o ritmo de demolições de edifícios foi superior ao de novas construções.

5. CONCLUSÕES

Selecionaram-se dos Censos 91, 2001 e de 2011 as unidades estatísticas e as variáveis consideradas pertinentes para caracterizar a vulnerabilidade sísmica dos edifícios de Portugal Continental, quantificar a exposição destes edifícios e dos indivíduos neles residentes, caracterizar a sua distribuição geográfica e estudar a evolução da vulnerabilidade sísmica entre as datas dos três recenseamentos.

Tendo presente os objetivos mencionados, sintetiza-se de seguida a análise efetuada e salientam-se as principais conclusões.

Constatou-se que o parque habitacional recenseado em Portugal Continental em 2011 é composto por edifícios construídos maioritariamente após a introdução da primeira regulamentação Portuguesa sismo-resistente (75%), sobressaindo a estrutura de Betão (43%), seguida da estrutura de Paredes de alvenaria argamassada, com placa (27%). O número de edifícios com estrutura de Betão sobressai pelo seu crescimento entre 1991 e 2011.

Ficou igualmente saliente neste estudo que o parque habitacional de Portugal Continental é, na sua esmagadora maioria, constituído por edifícios de um e dois pavimentos (85%), sendo que esse número de edifícios, apesar de elevado, tem vindo a decrescer desde 1991, em que representava cerca de 92% do parque edificado, atingindo um valor de 85% em 2011.

Já no que se refere ao número de edifícios com data de construção anterior a 1960, verificou-se, entre os anos de 1991 e 2011, uma diminuição de 1 201 535 para 848 913 edifícios ou seja, uma diminuição de 29% no número de edifícios que se pressupõe não terem sido dimensionados para resistirem a sismos. Por outro lado, no mesmo período, verificou-se uma redução global muito acentuada, com um valor de 59%, no número de indivíduos que residem nestes edifícios. Considera-se que esta variação constitui um indicador da redução da vulnerabilidade do parque habitacional de Portugal Continental e dos seus habitantes, quer em termos absolutos, quer em termos relativos.

Verificou-se ainda que, entre 2001 e 2011, ocorreu uma melhoria do estado global de conservação e de necessidade de reparação dos edifícios do parque habitacional. À data dos Censos 2001 o número de edifícios que necessitavam de reparações, ou que se encontravam

num estado de conservação muito degradado era de 1 232 441, tendo esse número sido reduzido para 974 282 à data dos Censos 2011, ou seja, verificou-se uma redução de 21% do número de edifícios que se encontravam em pior estado de conservação num período de 10 anos. Considera-se que esta variação constitui um segundo indicador da redução da vulnerabilidade do parque habitacional, quer em termos absolutos, quer em termos relativos. No entanto, subsistem ainda cerca de 1 milhão de edifícios que necessitam de intervenção, entre os quais a grande maioria corresponde a edifícios com data de construção anterior ao primeiro regulamento sísmo-resistente.

Na sequência da análise efetuada conclui-se que, apesar de se ter verificado um aumento da exposição à custa de edifícios construídos em épocas mais recentes, a vulnerabilidade sísmica do parque habitacional português tem vindo a diminuir ao longo das últimas décadas, sendo esta conclusão válida no domínio dos pressupostos e limitações do presente trabalho. Com efeito, a adoção da data de introdução dos regulamentos para diferenciar a vulnerabilidade sísmica dos edifícios é meramente indicadora, pois não existem garantias sobre a aplicação sistemática das regulamentações sísmo-resistentes, quer ao nível do projeto estrutural quer na execução das obras, principalmente em edifícios com tipo de estrutura diferente do Betão armado. Acresce que o facto de se observar uma tendência na redução vulnerabilidade do parque habitacional não significa que o risco sísmico a que os seus habitantes estão sujeitos seja aceitável, ou mesmo tolerável.

Considera-se que a caracterização do parque habitacional realizada neste estudo constitui um elemento fundamental para o desenvolvimento de estudos de risco sísmico.

Por exemplo, os resultados do presente trabalho poderão contribuir para atualizar simuladores de cenários sísmicos visando obter estimativas de danos e perdas baseadas num inventário relativamente recente do parque habitacional de Portugal Continental e dos seus ocupantes e ainda estudar a variação temporal da vulnerabilidade ao longo das duas últimas décadas e meia (e.g. Sousa & Campos Costa, 2015).

Estes estudos poderão contribuir para melhor compreender os níveis do risco sísmico do Continente, permitindo analisar as regiões e tipologias construtivas que mais contribuem para as perdas resultantes de sismos, sendo ainda úteis para fundamentar o planeamento de estratégias de mitigação deste risco, nomeadamente no que concerne a redução da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Appleton, J., (2001). *O megassismo de Lisboa no século XXI ou vulnerabilidade sísmica do parque edificado de Lisboa. Redução da Vulnerabilidade Sísmica do Edificado*. Edição SPES e GECORPA. Ordem dos Engenheiros, Lisboa.

Carvalho, E.C., Campos Costa, A., Sousa, M.L., Martins, A., Serra, J.B., Caldeira, L. & Coelho, A.G., (2002). *Caracterização, vulnerabilidade e estabelecimento de danos para o planeamento de emergência sobre o risco sísmico na Área Metropolitana de Lisboa e nos municípios de Benavente, Salvaterra de Magos, Cartaxo, Alenquer, Sobral de Monte Agraço, Arruda dos Vinhos e Torres Vedras. Relatório final. Relatório 280/02 – G3ES*. LNEC, Lisboa.

Carvalho, E.C., Coelho, E., Campos Costa, A., Sousa, M.L. & Candeias, P., (2001). *Classificação tipológica do parque habitacional de Portugal Continental para o estudo da sua vulnerabilidade sísmica*. 5ESES. LREC, Ponta Delgada.

Coelho, E., (2003). *Reabilitação sísmica de estruturas de edifícios*. 3º ENCORE. LNEC, Lisboa. pp. 1119-1128.

Candeias, P. (2000). *Avaliação sísmica de edifícios existentes: contribuição para a avaliação da vulnerabilidade em Portugal*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Estruturas. IST, Lisboa.

Candeias, P. (2008). *Avaliação da vulnerabilidade sísmica de edifícios de alvenaria*. Tese de Doutoramento em Engenharia de Estruturas, Universidade do Minho, Guimarães.

Costa, S.M., (2008). *Avaliação da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional edificado da avenida Dr. Lourenço Peixinho – Aveiro*. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, FEUP, Porto.

Falcão Silva, M.J., P. Candeias, E. Coelho (2012) *Estudo comparativo sobre o dimensionamento sísmico de edifícios de betão armado: Uma visão global sobre a regulamentação portuguesa em vigor e os novos Eurocódigos estruturais*, 4º Congresso Nacional da Construção - Construção 2012, 18 a 20 de Dezembro, Coimbra, Portugal.

Guedes, A.M.S. (2011). *Dimensionamento e Comportamento Sísmico de Sistema Metálicos Duais*. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

INE, (2002). *Censos 2001 Resultados definitivos – Portugal*, Publicações INE, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

INE, (2010). *Programa de Acção para o Censos 2011*, Publicações INE, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

INE, (2012). *Censos 2011 Resultados definitivos – Portugal*, Publicações INE, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

INE, (2013). *Inquérito de Qualidade dos Censos 2011 - Metodologia e resultados*, Publicações INE, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

INE, (2013). *O parque Habitacional e a sua Reabilitação – Análise e Evolução 2001-2011*, Publicações INE, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

INE, (2013). *Retrato Territorial de Portugal 2011*, Publicações INE, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

LNEC, (2005). *Evolução das tipologias construtivas em Portugal*. In Portal do LNEC, www.lnec.pt. Acedido em 10 de Novembro de 2013 em http://www-ext.lnec.pt/LNEC/DE/NESDE/divulgacao/Edif_1880_1930.html

LNEC, (2005). *Evolução das tipologias construtivas em Portugal*. In Portal do LNEC, www.lnec.pt. Acedido em 15 de Novembro de 2013 em http://www-ext.lnec.pt/LNEC/DE/NESDE/divulgacao/Edif_1940_1960.html

LNEC. *CT 115 – Eurocódigos Estruturais*. In Portal do LNEC, www.lnec.pt Acedido em 1 de Dezembro de 2013 em <http://www.lnec.pt/pt/servicos/normalizacao-e-regulamentacao/normalizacao/>

Lopes, M., (2008). *Sismos e Edifícios*, Edições Oríon, Amadora.

Lourenço, D.P., (2012). *Avaliação do risco sísmico em Portugal*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade de Aveiro, Aveiro.

Madeira, C.A., (2009). *A Reabilitação Habitacional em Portugal*. Dissertação de Mestrado em Geografia e Planeamento Regional, Faculdade de Arquitetura, Lisboa.

Mascarenhas, J., (1997). *Evolução do sistema construtivo dos edifícios de rendimento da Baixa Pombalina em Lisboa, relacionada com as condições sísmicas do local*. 3ESES. IST, Lisboa.

Mascarenhas, J., (2005). *Sistemas de Construção V – O Edifício de Rendimento da Baixa Pombalina de Lisboa*. Lisboa, Edição Livros Horizonte.

Miranda, F.A., (2011). *Caracterização dos Edifícios Pombalinos da Baixa de Lisboa*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Moita, B, M., (2013). *Reforço e Reabilitação Sísmica de Construções da Baixa Pombalina*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal.

Neves, F.J., (2008). *Avaliação da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional da ilha do Faial*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade de Aveiro, Aveiro.

RSCCS - “Regulamento de Segurança das Construções Contra os Sismos”, Decreto nº 41 658. Imprensa Nacional, 1958, Lisboa.

RSEP – “Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes.” Decreto nº 44 041. Imprensa Nacional, 1961, Lisboa.

RSA - “Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes.” DL 235/83 de 31 de Maio e DL 357/85 de 2 de Setembro. INCM, 1986, Lisboa.

Sousa, M.L., (2006). *Risco Sísmico em Portugal Continental*. Tese de Doutoramento em Engenharia Civil. IST, Lisboa.

Sousa, M.L., Campos Costa, A. (2015). Evolution of earthquake losses in Portuguese residential building stock. *Bulletin of Earthquake Engineering*. (DOI)10.1007/s10518-015-9809-z, Springer.

Sousa, M.L., Candeias, P., Martins, A., Coelho, E., Campos Costa, A. & Carvalho, E.C., (2000). *Levantamento do parque habitacional de Portugal Continental para o Estudo da sua Vulnerabilidade sísmica com Base nos Censos-91*. Relatório 260/00 – C3ES. LNEC, Lisboa.

Sousa, M.L., Oliveira, C.S & Campos Costa, A., (2006). *Caracterização do parque habitacional de Portugal Continental para estudos de risco sísmico*. *Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas (RPEE)*, nº 55, pp. 35-50 (ISSN 0870 – 984X), Lisboa.

ANEXOS

Anexo A – Artigo publicado nas Jornadas Portuguesas de Engenharia de Estruturas 2014 com o título “Vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental: Caracterização da sua Evolução”

Anexo B – Questionários e definição de conceitos nos Censos

Anexo C – Mapas de unidades territoriais de Portugal Continental

ANEXO A – Artigo sobre “*Vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental: Caracterização da sua Evolução*”

Apresenta-se em seguida o artigo publicado nas Jornadas Portuguesas de Engenharia de Estruturas 2014 (JPÉE), que têm sido organizadas desde 1982 pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). As últimas Jornadas foram organizadas em parceria com três associações nacionais interessadas na engenharia de estruturas: a Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas (APEE), o Grupo Português de Betão Estrutural (GPBE) e a Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica (SPES). Apresenta-se de seguida o trabalho com o título “*Vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental: Caracterização da sua Evolução*” (Neves et al, 2014), que foi desenvolvido paralelamente à presente dissertação.

VULNERABILIDADE SÍSMICA DO PARQUE HABITACIONAL DE PORTUGAL CONTINENTAL: CARACTERIZAÇÃO DA SUA EVOLUÇÃO



André Neves

Eng. Civil
U. Lusófona
Lisboa
roqueandre@hotmail.com



Maria Luísa Sousa

Investigadora Auxiliar
LNEC
Lisboa
luisa.sousa@lnec.pt



M. João Falcão Silva

Pós Doutoramento
LNEC
Lisboa
mjoaofalcao@lnec.pt

SUMÁRIO

O presente estudo foi realizado com o objetivo de caracterizar a vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental e estudar a sua evolução, com base em apuramentos obtidos em três momentos diferentes das duas últimas décadas e meia.

Para o efeito, recorreu-se aos XIII, XIV e XV Recenseamento Geral da População e aos III, IV e V Recenseamento Geral da Habitação (Censos 91, 2001 e 2011), realizados pelo Instituto Nacional de Estatística, em 1991, 2001 e 2011, a fim de se construir uma base de dados exaustiva sobre o parque habitacional do Continente Português e dos seus ocupantes.

No período analisado, observou-se uma redução do número de edifícios residenciais construídos antes de 1960, concluindo-se, de acordo com os pressupostos adotados, que a vulnerabilidade sísmica do parque habitacional tem vindo a diminuir globalmente.

Palavras-chave: Vulnerabilidade sísmica; Evolução, Censos 1991; Censos 2001; Censos 2011.

1. INTRODUÇÃO

A avaliação do risco sísmico, tal como de outros fenómenos naturais, tem vindo a ganhar protagonismo ao longo das últimas décadas, sendo considerada primordial na definição de estratégias de planeamento urbano, em regiões de sismicidade moderada a elevada.

Os estudos de avaliação do risco sísmico, de âmbito regional, exigem o conhecimento prévio da vulnerabilidade sísmica do parque construído no território analisado. Esta encontra-se associada ao facto do sistema construído ser suscetível de sofrer danos ou perdas, em consequência da ação de um sismo de dada severidade. De uma forma geral, os principais fatores que condicionam a vulnerabilidade sísmica das construções são, em primeiro lugar, os seus elementos resistentes, mas também a configuração dos sistemas estruturais (dimensões e forma em planta, número de pisos e configuração em altura, distribuição da massa), as disposições de dimensionamento do projeto, a qualidade da construção, o seu estado de conservação, a época de construção e ainda os materiais, métodos e tecnologias construtivas da região onde se localiza a construção [1].

O presente estudo foi realizado com o objetivo de caracterizar a vulnerabilidade sísmica do parque habitacional de Portugal Continental e estudar a sua evolução com base em apuramentos obtidos em três diferentes momentos das duas últimas décadas e meia.

Não sendo viável inspecionar individualmente um número tão elevado de estruturas e pretendendo-se obter um panorama quantitativo global da vulnerabilidade sísmica do Continente Português, recorreu-se aos XIII, XIV e XV Recenseamentos Gerais da População, bem como aos III, IV e V Recenseamentos Gerais da Habitação (Censos 91, 2001 e 2011), realizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) em 1991, 2001 e 2011, com o intuito de se construir uma base de dados exaustiva e georreferenciada sobre o parque habitacional do Continente Português e os seus ocupantes.

Na maioria das regiões sísmicas, os edifícios antigos, construídos originalmente com resistência sísmica inadequada, são os que apresentam o maior risco de perdas económicas e de vidas humanas. As datas de entrada em vigor dos regulamentos de construção sismo-resistente modernos, o Regulamento de Segurança das Construções Contra os Sismos [2] (RSCCS) em 1958, o Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes [3] (RSEP) em 1961 e o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes [4] (RSA) em 1983, constituem momentos marcantes que assinalam alterações nos hábitos construtivos das edificações em Portugal no que concerne à sua vulnerabilidade sísmica. No entanto, reconhece-se, atualmente, que os níveis da ação sísmica recomendados pelo primeiro regulamento são baixos face à sismicidade potencial de algumas zonas de Portugal Continental. Desta forma, sendo difícil avaliar o quantitativo de edifícios que cumprem as disposições regulamentares, ou que não sofreram alterações que tenham comprometido o seu desempenho face à ação dos sismos, adotou-se a hipótese simplificadora de considerar que a grande maioria dos edifícios construídos em

data anterior à do regulamento em vigor (RSA), e principalmente os construídos em data anterior à do primeiro regulamento (RSCCS), são os mais vulneráveis sismicamente.

Assim sendo, efetuou-se uma análise específica dos edifícios habitacionais com data de construção anterior a 1960, para se ter em conta um período mínimo de transição de dois anos para entrada em vigor do regulamento, e dos construídos entre 1960 e 1985, não se podendo garantir, porém, que os edifícios construídos após essas datas tenham sido dimensionados, de acordo com as prescrições regulamentares.

2. APURAMENTOS EFETUADOS NOS CENSOS 1991, 2001 E 2011

As unidades estatísticas primárias “Edifício”, “Alojamento” e “Indivíduo”, observadas nos Censos, são identificadas como os elementos em risco sobre os quais se pretende recolher informação. Foram assim analisados os “Questionários de Edifício”, “Alojamento” e “Individual” dos Censos 91, 2001 e 2011, de forma a identificar as variáveis consideradas pertinentes para a caracterização da vulnerabilidade sísmica dos elementos em risco.

Foi solicitada ao INE a informação referente ao número de: i) edifícios pelo prefixo do edifício, ii) edifícios, por tipo de edifício, iii) edifícios clássicos, por tipo de utilização do edifício, iv) edifícios clássicos, segundo o número de pisos do edifício e tipo de estrutura de construção, por época de construção, por número de alojamentos do edifício, por estado de conservação, v) edifícios clássicos, segundo o número de pisos do edifício, tipo de estrutura de construção e por época de construção, vi) indivíduos residentes em alojamentos familiares clássicos, segundo o número de pisos do edifício e tipo de estrutura de construção do edifício, por época de construção do edifício, por estado de conservação do edifício, vii) alojamentos familiares por tipo de alojamento familiar, viii) alojamentos familiares clássicos, segundo o número de pisos do edifício e tipo de estrutura de construção, por época de construção, por estado de conservação, tendo-se adotado a freguesia e o município como unidades geográficas de análise.

No Quadro 1, ilustram-se as variáveis selecionadas do «*Questionário de Edifícios*» do Censos 91. Para facilitar o tratamento dos dados, a variável número de pavimentos foi classificada em 7 categorias: “1”, “2”, “3”, “4”, “5 a 7”, “8 a 15” e “+ de 15” pavimentos.

Note-se que as variáveis “Número de pavimentos” e “Tipo de estrutura da construção do edifício” poderão levantar problemas de comparabilidade inter-censitária, pois entre os Censos 91 e os 2001, ocorreu uma alteração na forma de contar o número de pavimentos dos edifícios e na variável que classifica “Os materiais que servem de estrutura à própria construção”. No Quadro 2, reúnem-se as modalidades das variáveis selecionadas do «*Questionário de Edifício*». A única variável que registou alterações entre os Censos 2001 e o Censos 2011 foi a “Época de construção”, conforme ilustrado no Quadro 2. Por uma questão de simplificação de linguagem, as variáveis “Época de construção ou reconstrução do edifício” e “Tipo de estrutura da construção do edifício” passarão a ser designadas simplesmente por “Época de construção” ou “Época” e por “Tipo de estrutura”, respetivamente.

Quadro 1. Variáveis apuradas no Censos 91 e suas modalidades.

Principais materiais utilizados na construção	Número de pavimentos	Tipo e época de construção
<i>Betão armado</i>	1	Antes 1919
<i>Paredes resistentes s/ betão</i>	2	1919 / 45
<i>Pedra</i>	3	1946 / 60
<i>Madeira</i>	4	1961 / 70
<i>Outros</i>	5 a 8	1971 / 80
	8 a 15	1981 / 85
	+ de 15	1986 / 91

Quadro 2. Variáveis apuradas nos Censos 2001 e 2011 e suas modalidades.

Tipo de estrutura de construção do edifício	Número de pavimentos do edifício	Época de construção ou reconstrução dos edifícios (2001)	Época de construção ou reconstrução dos edifícios (2011)
Estrutura de Betão armado (<i>Betão</i>)	1	Até 1919	Até 1919
Paredes de alvenaria argamassada, com placa (<i>ACP</i>)	2	De 1919 a 1945	De 1919 a 1945
	3	De 1945 a 1960	De 1945 a 1960
Paredes de alvenaria argamassada, sem placa (<i>ASP</i>)	4	De 1961 a 1970	De 1961 a 1970
	5 a 8	De 1971 a 1980	De 1971 a 1980
Paredes de adobe, taipa ou alvenaria de pedra solta (<i>ATAPS</i>)	8 a 15	De 1981 a 1985	De 1981 a 1990
		De 1986 a 1990	De 1991 a 1995
Outros (madeira, metálica, etc.)	+ de 15	De 1991 a 1995	De 1996 a 2000
		De 1996 a 2001	De 2001 a 2005
			De 2006 a 2011

Foram igualmente apuradas as variáveis “Estado de Conservação” e “Necessidade de reparação” (considerada apenas a nível da estrutura), contempladas pela primeira vez no Censos 2001, não tendo sofrido alterações nos Censos 2011 (Quadro 3).

Quadro 3. Variáveis “Estado de conservação” e “Necessidade de reparação” e suas modalidades (Censos 2001 e 2011).

Estado de Conservação	Necessidade de reparação
Sem necessidade de reparação	Nenhumas
A necessitar de pequenas reparações	Pequenas
A necessitar de médias reparações	Médias
A necessitar de grandes reparações	Grandes
Muito degradado	Muito Grandes

3. ESTATÍSTICAS DOS ELEMENTOS EM RISCO

3.1 Estatísticas globais

Nesta seção apresentam-se, de forma sumária e maioritariamente sob a forma de quadros, as principais estatísticas dos elementos em risco para o território de Portugal Continental. Este estudo permite apreciar a sua evolução entre os Censos 91 e os Censos 2011. Para tal, foram consultadas análises semelhantes efetuadas em trabalhos anteriores relativos aos Censos 91 e 2001 [5], [6], [7]. No Quadros 4 e 5 expõem-se, respetivamente, as existências apuradas nestes três recenseamentos e a sua variação:

Quadro 4. Evolução dos elementos em risco em Portugal Continental.

Elementos em risco	1991	2001	2011
Edifícios	2 712 866	2 997 659	3 353 610
Alojamentos clássicos + coletivos	4 008 479	4 839 906	5 632 800
Indivíduos	9 302 334	9 789 109	9 905 473

Quadro 5. Variação das existências entre os Censos 91, 2001 e 2011.

Elementos em Risco	2001 - 1991	Taxa 2001/1991	2011 - 2001	Taxa 2011/2001
Edifícios	284 793	10,5 %	355 951	11,9 %
Alojamentos clássicos + coletivos	831 427	20,7 %	792 894	16,4 %
Indivíduos	486 768	5,2 %	116 364	1,2 %

Nas duas últimas décadas verificou-se que o parque habitacional que se expandiu a um ritmo aproximadamente constante. Assim, entre 1991 e 2001, assistiu-se a um aumento de 10,5 % (284 793) no número de edifícios habitacionais, enquanto, no espaço de tempo correspondente ao último período intercensitário, se apurou uma variação positiva de 11,9%. Relativamente à unidade estatística “Alojamento” verificou-se um crescimento superior à dos “Edifícios”, atingido uma taxa de 20.7% na primeira década analisada e desacelerando para uma taxa de 16.4% na segunda. Igualmente, no que se refere à variável “Indivíduos” verificou-se uma redução da taxa de crescimento de 4 pontos percentuais, pois no intervalo entre 1991 e 2001 a taxa de variação correspondeu a um valor positivo de 5,2%, enquanto, no intervalo de tempo entre 2001 e 2011, essa variação foi de apenas 1,2%. O decréscimo do crescimento de alojamentos, no período entre 2001 e 2011, poderá estar associado ao aumento de novos edifícios com alojamentos maiores, o que indicia uma política construtiva diferente da observada no período intercensitário anterior.

3.2 Variável “Época de construção ou de reconstrução”

A Fig. 1 ilustra, por época de construção, o número de edifícios e as suas existências percentuais, nos Censos 91, 2001 e 2011. Nas figuras indicadas, encontram-se marcados a vermelho, por uma questão de referência, as classes dos elementos potencialmente mais vulneráveis, ou seja, os elementos com data de construção anterior à da introdução do primeiro regulamento sismo-resistente Português (RSCCS) [2].

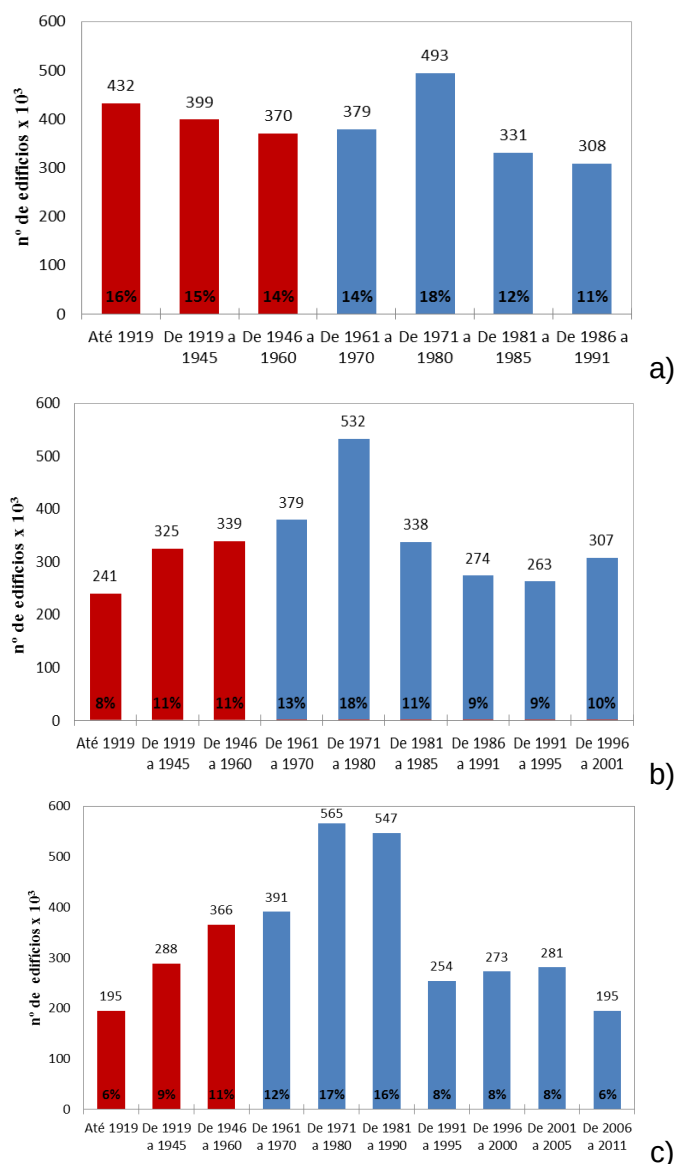


Figura 1. Número de edifícios por época de construção. a) Censos 91; b) Censos 2001; c) Censos 2011.

Na Fig. 1 sobressai a diminuição do número de edifícios com data de construção anterior à da entrada em vigor do RSCCS entre os Censos 91 e 2011. Nos Censos 2011 sobressai ainda o declínio do número de edifícios com data de construção mais recente (de 2006 a

2011), quando comparado com o número de edifícios construídos nas últimas épocas dos recenseamentos anteriores, ou seja, entre 1986 e 1991 nos Censos 91 e entre 1996 e 2001 nos Censos 2001.

Constata-se ainda a existência de algumas inconsistências nos dados apurados, por exemplo, o facto de nos Censos 2011, o número de edifícios construídos entre 1971 e 1980 ser superior ao número correspondente apurado nos Censos 2001. Estas incoerências serão analisadas com maior detalhe na secção 3.4.

No Quadro 6, apresenta-se, em termos de valores relativos às existências totais do parque habitacional e dos seus ocupantes, os quantitativos de elementos expostos ao risco sísmico, com data de construção anterior à da entrada em vigor da primeira regulamentação sísmo-resistente.

Quadro 6. Percentagem de elementos em risco não regulamentares.

Elementos em risco (≤ 1960)	Censos 1991	Censos 2001	Censos 2011
Edifícios [%]	44,3	30,2	25,3
Alojamentos [%]	37,8	24,2	19,8
Residentes [%]	34,5	19,6	14,5

Da observação do Quadro 6 verifica-se que as existências de edifícios com data de construção anterior a 1960 registaram um valor percentual de 44,3% em 1991, que diminuiu para 30,2% em 2001, atingindo um valor de 25,3 % em 2011. Em termos da variação global entre as existências de edifícios apuradas em 1991 e em 2011, verificou-se uma redução global de 29.4%. A mesma tendência é observada para a unidade estatística “Alojamentos” que, em 1991, registava uma percentagem de 37,8%, decrescendo essa percentagem para um valor de 19,8% em 2011. A percentagem de indivíduos residentes em estruturas com construção anterior a 1960 representava, em 1991, 37,8% da população Portuguesa, que foi reduzida para 19,6% em 2001 e atingiu o valor de 14,5% em 2011, o que constituiu uma diminuição global de 59.1% nas duas últimas décadas.

3.3 Variável “Tipo de estrutura”

A análise do Quadro 7 permite constatar que, à data dos Censos 91, se verificava uma igualdade relativa entre os três principais tipos de elementos resistentes presentes nos edifícios de Portugal Continental, registando entre si uma variação máxima de 3,3%. Já nos Censos 2001 verifica-se a prevalência da estrutura do tipo *Paredes de alvenaria argamassada, com placa* (40,6%), seguida pela estrutura do tipo *Betão* (30,3%). À data do Censos 2011, a posição relativa deste tipo de estruturas é invertida, sendo o parque habitacional Português predominantemente constituído por edifícios de *Betão* (1 599 434) que perfaziam 47,7% do total de edifícios existentes e que albergavam 6 512 555 Indivíduos,

ou seja, a maioria da população do Continente (65,8%). O número de edifícios com estrutura de *Betão* ultrapassa em 501 190 o número de edifícios pertencentes ao segundo tipo de estrutura mais frequente, a de *Paredes de alvenaria argamassada, com placa* que representa 32,8% das existências totais. Importa igualmente mencionar que, em 2011, apenas os edifícios com estrutura de *Betão* e do tipo *Outros* registaram um aumento em relação às existências apuradas em 2001, sendo esse aumento expressivo para as estruturas de *Betão* (77,9%), correspondendo a mais 690 082 edifícios comparativamente ao valor observado em 2001.

Quadro 7. Distribuição de edifícios por tipo de estrutura, Censos 91, 2001 e 2011.

Edifícios							
Tipo de estrutura	Censos 1991		Tipo de estrutura	Censos 2001		Censos 2011	
	Contagem	[%]		Contagem	[%]	Contagem	[%]
<i>Betão</i>	874 535	32,2	<i>Betão</i>	909 352	30,3	1 599 434	47,7
<i>Paredes resistentes s/ Betão</i>	905 039	33,4	<i>ACP</i>	1 217 889	40,6	1 098 244	32,8
<i>Pedra</i>	817 281	30,1	<i>ASP</i>	522 970	17,5	449 413	13,4
<i>Madeira</i>	31 105	1,2	<i>ATAPS</i>	334 116	11,2	178 421	5,3
<i>Outros</i>	84 906	3,1	<i>Outros</i>	13 332	0,4	28 098	0,8
Total	2 712 866	100	Total	2 997 659	100	3 353 610	100

3.4 Cruzamentos das variáveis “Tipo de estrutura e época de construção”

A Fig. 4 ilustra as existências percentuais de edifícios, por tipo de estrutura dada a época de construção, às datas dos Censos 91, 2001 e 2011. Da análise destas figuras sobressai que nos Censos 91 e 2011 as estruturas de *Betão* predominam entre todos os edifícios construídos em épocas posteriores a 1960. Nos Censos 2001 são as estruturas de *Paredes de alvenaria argamassada, com placa* que predominam entre todos os edifícios construídos em épocas posteriores a 1960. Nas épocas anteriores a 1960 é observado um acréscimo do número de edifícios de *Betão*, resultante do declínio dos restantes tipos de estrutura.

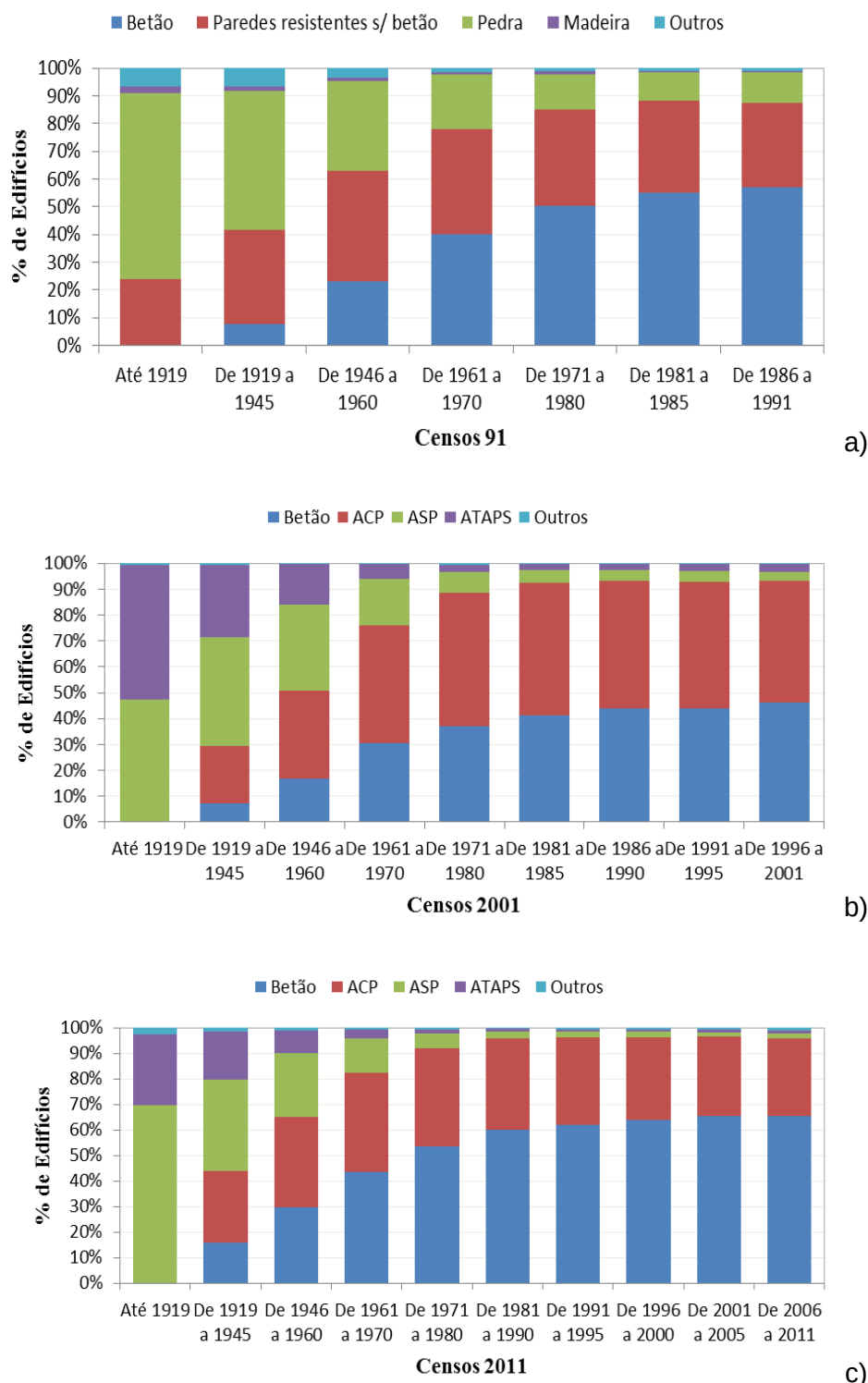


Figura 2. Percentagem de edifícios por tipo de estrutura e época construtiva. a) Censos 91; b) Censos 2001; c) Censos 2011.

No Quadro 8, reúnem-se as existências de edifícios por tipo de estrutura, construídos durante a vigência dos regulamentos de projeto sismo-resistente.

Quadro 8. Número de edifícios, por tipo de estrutura e época de construção em função das datas de entrada em vigor dos regulamentos sismo-resistentes.

Censos 91						
Época	<i>Betão</i>	<i>Paredes resistentes s/ betão</i>	<i>Pedra</i>	<i>Madeira</i>	<i>Outros</i>	Total
Até 1960	116 268	386 682	611 165	19 861	675 59	1 201 535
1961 – 85 (RSCCS, 1958 RSEP, 1961)	582 074	425 120	172 403	9 728	14 235	1 203 560
1986 – 91 RSA, 1961	176 193	93 237	33 713	1 516	3 112	307 771
Censos 2001						
Época	<i>Betão</i>	<i>ACP</i>	<i>ASP</i>	<i>ATAPS</i>	<i>Outros</i>	Total
Até 1960	80 415	186 979	363 403	268 937	4 771	904 505
1961 – 85 (RSCCS, 1958 RSEP, 1961)	451 875	622 543	126 433	42 449	6 202	1 249 502
1986 – 2001 RSA, 1983	377 062	408 367	33 134	22 730	2 359	843 652
Censos 2011						
Época	<i>Betão</i>	<i>ACP</i>	<i>ASP</i>	<i>ATAPS</i>	<i>Outros</i>	Total
Até 1960	153 971	211 055	329 709	141 498	12 680	848 913
1961 – 80 (RSCCS, 1958 RSEP, 1961)	473 180	369 584	84 952	21 851	6 434	956 001
1981 – 2011 RSA, 1983	972 283	517 605	34 752	15 072	8 984	1 548 696

A análise deste quadro permitiu concluir que existem algumas inconsistências nos dados apurados, pois verificam-se variações positivas de existências em épocas onde se deveriam somente verificar variações negativas resultantes de demolições, reconstruções, etc. Por exemplo, nos Censos 2011 o número de edifícios com estrutura de *Betão* e de *Paredes de Alvenaria argamassada com Placa*, construídos antes de 1960, é superior ao número de edifícios pertencentes à mesma classe e apurados nos Censos 2001, o que é manifestamente impossível.

Estas inconsistências podem dever-se a erros de cobertura, que resultam de unidades estatísticas erradamente omitidas ou erradamente incluídas no recenseamento. De acordo com o INE [8], a avaliação dos erros de cobertura diz respeito a falhas do recenseamento, devidas a três tipos de situações: (i) existência de unidades estatísticas que não foram recenseadas, mas que o deveriam ter sido; (ii) existência de unidades estatísticas que foram

recenseadas, mas que não o deveriam ter sido; (iii) existência de unidades estatísticas que foram duplamente recenseadas. Não obstante, considera-se que os recenseadores poderão ter tido algumas dificuldades em classificar os edifícios na época de construção correta, mas principalmente em escolher a modalidade correta para a variável “Tipo de estrutura”.

3.5 Variável “Número de pavimentos”

Analisando o Quadro 9 e a Fig. 3 é possível verificar que, em 2011, 2 837 161 edifícios possuíam 1 ou 2 pavimentos, constituindo 84% dos edifícios do parque habitacional, dos quais cerca de 66% correspondem a edifícios com estrutura de *Betão* e de *Paredes de alvenaria argamassada, com placa*. Este valor, apesar de elevado, tem vindo a decrescer desde 1991, em que edifícios com 1 ou 2 pavimentos representavam cerca de 92% do parque edificado, atingindo o valor de 85% em 2001. Observa-se igualmente que os edifícios com 3 e 8 a 15 pavimentos praticamente triplicaram as suas existências desde os Censos 91. As únicas variações negativas registadas ocorreram em edifícios com 1 pavimento entre 1991 e 2001 e em edifícios com “mais de 15” pavimentos entre 2001 e 2011.

Quadro 9. Distribuição de edifícios por número de pavimentos.

Edifícios						
Pavimentos	Censos 91		Censos 2001		Censos 2011	
	Contagem	[%]	Contagem	[%]	Contagem	[%]
1	1 450 106	53,5	1 246 149	41,6	1 323 027	39,5
2	1 051 970	38,8	1 312 102	43,8	1 514 134	45,2
3	111 587	4,1	273 133	9,1	320 570	9,6
4	53 576	2,0	79 735	2,7	93 994	2,8
5 a 7	35 620	1,3	67 018	2,2	79 733	2,4
8 a 15	9 738	0,36	18 814	0,62	21 645	0,65
mais de 15	269	0,01	708	0,02	507	0,02
Total	2 712 866	100	2 997 659	100	3 353 610	100

3.6 Variável “Estado de Conservação” e “Necessidade de reparação”

No Quadro 10 apresenta-se a síntese dos apuramentos efetuados nos Censos 2001 e 2011 relativamente à variável “Estado de Conservação”, observando-se que, à data dos Censos 2001, o número de edifícios que necessitavam de reparações era de 1 144 125 e o número dos que estavam num estado de conservação muito degradado era de 88 316. Estes edifícios perfaziam um total de 41.1% do total do parque habitacional de Portugal Continental nessa data. Em 2011, existiam 917 553 edifícios que necessitavam de reparações e 56 729 edifícios que se encontravam num estado de conservação muito

degradado, perfazendo um total de 29.1% dos edifícios do parque habitacional de Portugal Continental.

Quadro 10. Edifícios em função da variável “Estado de conservação”.

Estado de Conservação	Censos 2001		Censos 2011	
	Edifícios	[%]	Edifícios	[%]
Sem necessidade de reparações	1 765 218	58,9	2 379 328	71
Com necessidade de reparações	1 144 125	38,2	917 553	27,3
Muito degradado	88 316	2,9	56 729	1,7
Total	2 997 659	100	3 353 610	100

Assim, sobre o estado de conservação do parque edificado constata-se que existiu uma melhoria significativa na última década analisada, que de acordo com o INE é uma consequência direta de um parque habitacional globalmente pouco envelhecido, reflexo da dinâmica construtiva das últimas décadas [9]. No entanto, considera-se que a existência de perto de 3 edifícios em cada 10 a necessitar de reparações, ou num estado de conservação muito degradado, constitui ainda um número muito elevado que poderá contribuir para o agravamento da vulnerabilidade sísmica do parque habitacional.

A Fig. 3 apresenta a distribuição dos edifícios apurados nos Censos 2011 por estado de conservação dada a época de construção, verificando-se que o estado de conservação geral se correlaciona com a idade dos edifícios, sendo os edifícios mais antigos aqueles que naturalmente se encontram em pior estado de conservação.

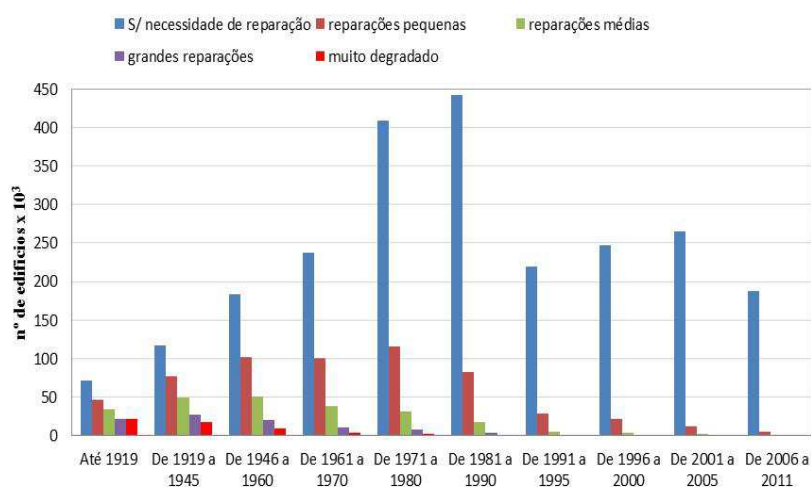


Figura 3. Número de edifícios por Estado de conservação dada a Época de construção (Censos 2011).

Na Fig. 4, observam-se os valores apurados para a variável “Necessidade de reparação”, para os Censos 2001 e 2011, onde é possível constatar que entre os dois recenseamentos ocorreu um crescimento do número de edifícios que não necessita de reparações ou que necessita de pequenas reparações, enquanto o número dos que necessitam de reparações médias a grandes diminuiu.

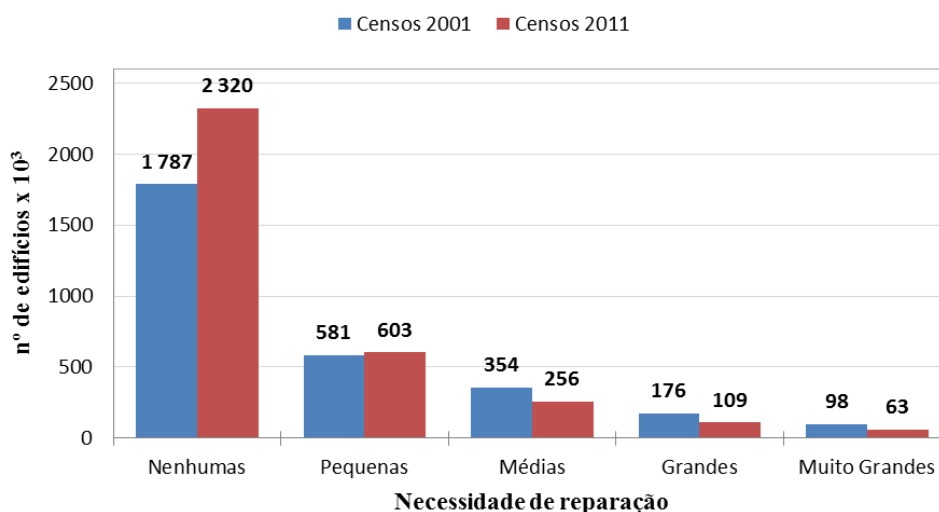


Figura 4. Número de edifícios por “Necessidade de reparação” (Censos 2001 e 2011).

4. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS ELEMENTOS EM RISCO

Para analisar a forma como os elementos mais vulneráveis se distribuem geograficamente, foram elaborados mapas das existências percentuais de edifícios e indivíduos residentes, por freguesia do território continental. A Fig.5 ilustra a distribuição geográfica das existências percentuais de edifícios e indivíduos residentes, correspondentes ao período anterior ao primeiro regulamento português de projeto sismo-resistente [2]. Foram elaborados três conjuntos de figuras para ilustrar os dados recolhidos nos Censos 91, 2001 e 2011, apresentando-se, à esquerda, a percentagem de edifícios por freguesia e, à direita, a percentagem de indivíduos residentes por freguesia.

Da análise efetuada ressalta que as percentagens de edifícios construídos em data anterior à da entrada em vigor do primeiro regulamento sismo resistente e dos indivíduos residentes nesses edifícios revelam uma diminuição nítida entre os Censos 91 e os Censos 2011.

Em particular, à data dos Censos 2001, a percentagem média de indivíduos residentes em edifícios construídos em data anterior à da entrada em vigor do primeiro regulamento sismo resistente situava-se entre 20 e 30% em todas as NUTS II, com exceção do Alentejo em que essa percentagem média se situava em torno dos 35%. As freguesias que exibiam maiores valores para estas percentagens de elementos em risco situavam-se no concelho de Lisboa. Por exemplo, nas freguesias de Santo Estêvão e Santiago estas percentagens para todos os elementos em risco são superiores a 95%. Em particular em Santiago a percentagem de

ocupantes de edifícios construídos em data anterior à do primeiro regulamento era de 99,7% [7].

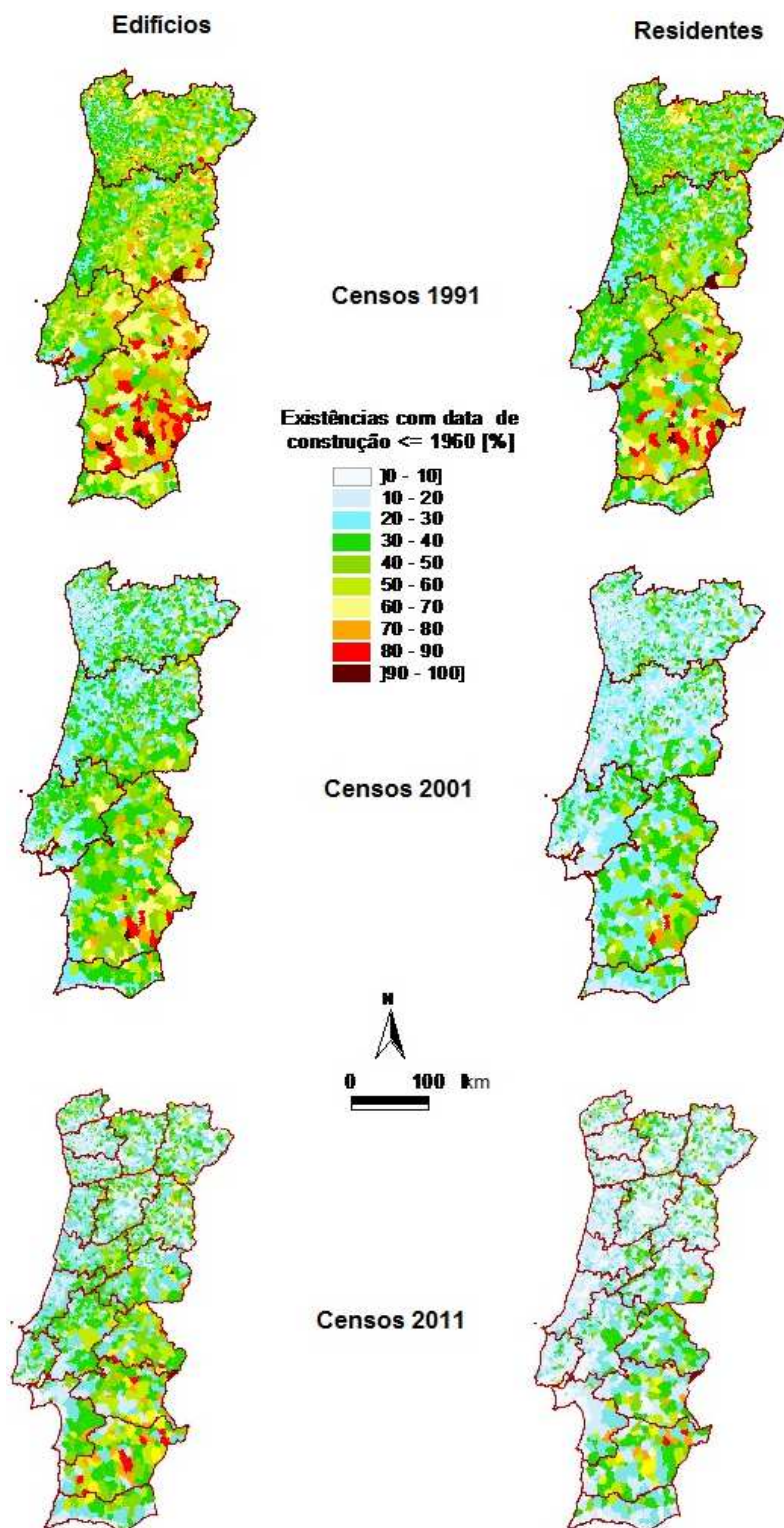


Figura 5. Existências percentuais anteriores ao primeiro regulamento Português sísmo-resistente.

5. CONCLUSÕES

Selecionaram-se dos Censos 91, 2001 e de 2011 as unidades estatísticas e as variáveis consideradas pertinentes para caracterizar a vulnerabilidade sísmica dos edifícios de Portugal Continental, quantificar a exposição de edifícios e indivíduos neles residentes, caracterizar a sua distribuição geográfica e a evolução da referida vulnerabilidade.

Tendo presente os objetivos mencionados, sintetiza-se de seguida a análise efetuada e salientam-se as principais conclusões.

Constatou-se que o parque habitacional recenseado em Portugal Continental em 2011 é composto por edifícios construídos maioritariamente após a introdução da primeira regulamentação Portuguesa sismo-resistente (74%), com 1 e 2 pavimentos (85%), sobressaindo a estrutura de *Betão* (48%), seguida da estrutura de *Paredes de alvenaria argamassada, com placa* (33%). O número de edifícios com estrutura de *Betão* sobressai pelo seu crescimento entre 1991 e 2001.

Ficou igualmente saliente neste estudo que o parque habitacional de Portugal Continental é, na sua esmagadora maioria, constituído por edifícios de um e dois pavimentos, sendo que esse número de edifícios, apesar de elevado, tem vindo a decrescer desde 1991, em que representavam cerca de 92% do parque edificado, atingindo um valor de 85% em 2011.

Já no que se refere ao número de edifícios com data de construção anterior a 1960, verificou-se, entre o anos de 1991 e 2011, uma diminuição de 1 201 535 para 848 913 edifícios ou seja, uma diminuição de 29% no número de edifícios que se pressupõe não terem sido certamente dimensionados para resistirem a sismos. Por outro lado, no mesmo período, verificou-se uma redução global muito acentuada, com um valor de 59%, no número de indivíduos que residem nestes edifícios. Considera-se que esta variação constitui um indicador da redução da vulnerabilidade do parque habitacional de Portugal Continental e dos seus habitantes, quer em termos absolutos, quer em termos relativos.

Constatou-se ainda que, entre 2001 e 2011, ocorreu uma melhoria do estado global de conservação e de necessidade de reparação dos edifícios do parque habitacional. À data dos Censos 2001 o número de edifícios que necessitavam de reparações, ou que se encontravam num estado de conservação muito degradado era de 1 232 441, tendo esse número sido reduzido para 974 282 à data dos Censos 2011, ou seja, verificou-se uma redução de 21% do número de edifícios que se encontravam em pior estado de conservação num período de 10 anos. Considera-se que esta variação constitui um segundo indicador da redução da vulnerabilidade do parque habitacional, quer em termos absolutos, quer em termos relativos. No entanto, subsistem ainda cerca de 1 milhão de edifícios que necessitam de intervenção, entre os quais a grande maioria corresponde a edifícios com data de construção anterior ao primeiro regulamento sismo-resistente.

Na sequência da análise efetuada conclui-se que a vulnerabilidade sísmica do parque habitacional português tem vindo a diminuir ao longo das últimas décadas, sendo esta

conclusão válida no domínio dos pressupostos e limitações do presente trabalho. Com efeito, a adoção da data de introdução dos regulamentos para diferenciar a vulnerabilidade sísmica dos edifícios é meramente indicadora, pois não existem garantias sobre a aplicação sistemática das regulamentações sismo-resistentes, quer ao nível do projeto estrutural quer na execução das obras, principalmente em edifícios com tipo de estrutura diferente do betão armado. Acresce que o facto de se observar uma tendência na redução vulnerabilidade do parque habitacional não significa que o risco sísmico a que os seus habitantes estão sujeitos seja aceitável, ou mesmo tolerável.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi parcialmente financiado pelo projeto *Earthquake loss assessment of the Portuguese building stock*, com a referência PTDC /EC M-EST/3062/2012, da Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

REFERÊNCIAS

- [1] Coelho, E. - "Reabilitação sísmica de estruturas de edifícios", 3ºENCORE. LNEC, Lisboa, 2003, pp. 1119-1128.
- [2] RSCCS - "Regulamento de Segurança das Construções Contra os Sismos", Decreto nº 41 658. Imprensa Nacional, 1958, Lisboa.
- [3] RSEP – "Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes." Decreto nº 44 041. Imprensa Nacional, 1961, Lisboa.
- [4] RSA - "Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes." DL 235/83 de 31 de Maio e DL 357/85 de 2 de Setembro. INCM, 1986, Lisboa.
- [5] Sousa, M.L.; Oliveira, C.S.; Campos Costa, A. - "Caracterização do parque habitacional de Portugal Continental para estudos de risco sísmico". *Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas (RPEE)*, 2006, nº 55, pp. 35-50 (ISSN 0870 – 984X), Lisboa.
- [6] Sousa, M.L.; Candeias, P.; Martins, A.; Coelho, E.; Campos Costa, A.; Carvalho, E.C. – "Levantamento do Parque Habitacional de Portugal Continental para o Estudo da sua Vulnerabilidade Sísmica com base nos Censos-91". Rel. 260/00 – C3ES, 2000, LNEC, Lisboa.
- [7] Sousa, M.L.; Martins, A.; Campos Costa, A., - "Levantamento do Parque Habitacional de Portugal Continental para o Estudo da sua Vulnerabilidade Sísmica com base nos Censos 2001", Rel. 205/2003, DE/NESDE, Proc. 0305/14/13733, 2003, LNEC, Lisboa.
- [8] INE – "Inquérito de Qualidade dos Censos 2011 - Metodologia e resultados". INE, 2013, Lisboa.
- [9] INE – "Censos 2011- Resultados definitivos – Portugal". Instituto Nacional de Estatística, 2012, Lisboa.

ANEXO B – Questionários e Definições de Conceitos nos Censos

Em seguida são apresentados os questionários aplicados no âmbito do Censos 91, do Censos 2001 e do Censos 2011 com referência às variáveis relevante para o estudo agora realizado, nomeadamente as questões relativas às unidades estatísticas Edifícios, Alojamentos e Indivíduos residentes. Refira-se que entre as definições e conceitos presentes nos referidos questionários, apenas são mencionadas aquelas que se consideram pertinentes para a avaliação da vulnerabilidade sísmica. O conteúdo deste Anexo provem integralmente do Programa de Ações para os Censos 2011 (INE, 2010).

B.1. Edifícios

B.1.1. Questionários de edifícios

Portugal

CENSOS 91
XII CENSO GERAL DA POPULAÇÃO
II CENSO GERAL DA HABITAÇÃO

**QUESTIONÁRIO
DE EDIFÍCIO**

Instrumento de notação do Sistema Estatístico Nacional
Lei nº 67/99, de 15 de Abril, de resposta obrigatória
Regulado no I.N.E. 400 e nº 7007 - Versão 01-12-91

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA

A PREENCHER PELO AGENTE RECENSEADOR DURANTE A DISTRIBUIÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Concelho _____ Freguesia _____ Lugar _____	2. Nº da Subsecção [][]-[][] 3. Nº do Edifício [][]
---	---

4. ENDEREÇO Rua, etc. _____	_____	Nº de Lote [][]	Nº de Polícia [][]
Código Postal _____	_____		

5 TIPO E ÉPOCA DE CONSTRUÇÃO	
Edifício (prédio) construído/ampliado ou transformado em: • Antes de 1919 ☐ 1 • 1919/ 45 ☐ 2 • 1946/ 60 ☐ 3 • 1961/ 70 ☐ 4 • 1971/ 80 ☐ 5	• 1981/ 85 ☐ 6 • 1986/ 91 ☐ 7 • Outro tipo ☐ 9 SE ASSINALOU O QUADRADO 9, TERMINOU O PREENCHIMENTO DESTES QUESTIONÁRIOS

6 PAVIMENTOS
• Nº de pavimentos [][]

7 ALOJAMENTOS
• Nº de alojamentos [][]

8 UTILIZAÇÃO
• Fins exclusivamente residenciais ☐ 1 • Fins principalmente residenciais (≥ 50% e < 100%) ☐ 3 • Fins principalmente não residenciais (< 50%) ☐ 5

9 PRINCIPAIS MATERIAIS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO

9.1 ELEMENTOS RESISTENTES	
• Betão armado ☐ 1 • Paredes resistentes sem serem de betão ☐ 3 • Pedra ☐ 5	• Madeira ☐ 7 • Outros ☐ 9

9.2 PAREDES EXTERIORES	
• Alvenaria de tijolo corrente ☐ 1 • Alvenaria de blocos de betão ou outros blocos ☐ 3	• Pedra não aparelhada ☐ 4 • Madeira ☐ 6 • Outros ☐ 8

9.3 COBERTURA	
• Cobertura inclinada Revestida a telha ☐ 2 Outros revestimentos ☐ 4	• Em terraço ☐ 6 • Mista ☐ 8

Mod. I.N.E. 5527

ENCM

Figura B.1 – Questionários de Edifício do Censos 91.

Instrumento de notação do Sistema Estatístico Nacional (Lei n.º 6/89, de 15 de Abril), de RESPOSTA OBRIGATORIA, Registrado no INE sob o n.º 9275, válido até 31/12/2001.



INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
PORTUGAL



CENSOS
2001
III Recenseamento Geral da População
IV Recenseamento Geral da Habitação

QUESTIONÁRIO DE EDIFÍCIO

O QUESTIONÁRIO DE EDIFÍCIO DEVE SER EXCLUSIVAMENTE PREENCHIDO PELO RECENSEADOR.
NUNCA ENTREGUE ESTE QUESTIONÁRIO À POPULAÇÃO.

1 IDENTIFICAÇÃO GEOGRÁFICA

CONCELHO

FREGUESIA

SECÇÃO/SUBSECÇÃO

N.º DE EDIFÍCIO

2 ENDEREÇO:

AV., RUA, ETC.

N.º OU LOTE LUGAR

CÓDIGO POSTAL -

3 TIPO DE EDIFÍCIO:

* Edifício clássico (prédio, moradia) ☐ 1

* Outro tipo de construção habitada ☐ 2 → **TERMINE O PREENCHIMENTO**

* População embarcada ☐ 3 } Reservado aos serviços do INE

* Corpo diplomático ☐ 4 }

4 TIPO DE UTILIZAÇÃO:

* Edifício exclusivamente residencial (100%) ☐ 1

* Edifício principalmente residencial (de 50% a 99%) ☐ 2

* Edifício principalmente não residencial (até 49%) ☐ 3

5 ACESSIBILIDADE DO EDIFÍCIO A PESSOAS COM MOBILIDADE CONDICIONADA:

* Tem rampas de acesso ☐ 1

* Não tem rampas de acesso e é acessível ☐ 2

* Não tem rampas de acesso e não é acessível ☐ 3

6 NÚMERO DE PAVIMENTOS (inclua todos os planos habitáveis ou utilizáveis do edifício):

* 1 pavimento ☐ 1 → **Passo para 9**

* Mais do que 1 ☐ 2 ☐ 3

7 O EDIFÍCIO TEM ELEVADOR?

* Sim ☐ 1

* Não ☐ 3

8 CONFIGURAÇÃO DO R/C:

* Com compartimentação semelhante à dos andares superiores ☐ 1

* Com espaço interior amplo na sua maior parte ☐ 2

* Com colunas isoladas na sua maior parte ☐ 3

9 O EDIFÍCIO É ISOLADO OU É CINCO VEZES MAIS ALTO QUE OS EDIFÍCIOS ADJACENTES?

* Sim ☐ 1 → **Passo para 12**

* Não ☐ 3

10 O EDIFÍCIO É DE GAVETO OU DE EXTREMO DE BANDA?

* Sim ☐ 1

* Não ☐ 3

11 O EDIFÍCIO É MAIS ALTO (MAIS DO QUE DOIS PAVIMENTOS) DO QUE QUALQUER DOS EDIFÍCIOS ADJACENTES?

* Sim ☐ 1

* Não ☐ 3

12 NÚMERO DE ALOJAMENTOS:

* 1 alojamento ☐ 1

* Mais do que 1 ☐ 2 ☐ 3

13 ÉPOCA DE CONSTRUÇÃO OU RECONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO:

* Antes de 1919 ☐ 1

* De 1919 a 1945 ☐ 2

* De 1946 a 1960 ☐ 3

* De 1961 a 1970 ☐ 4

* De 1971 a 1980 ☐ 5

* De 1981 a 1985 ☐ 6

* De 1986 a 1990 ☐ 7

* De 1991 a 1995 ☐ 8

* De 1996 a 2001 ☐ 9

14 TIPO DE ESTRUTURA DA CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO:

* Estrutura de betão armado ☐ 1

* Paredes de alvenaria argamassada, com placa ☐ 2

* Paredes de alvenaria argamassada, sem placa ☐ 3

* Paredes de adobe, taipa ou de alvenaria de pedra solta ☐ 4

* Outros (madeira, metálica, etc.) ☐ 5

15 PRINCIPAIS MATERIAIS UTILIZADOS NO REVESTIMENTO EXTERIOR DO EDIFÍCIO:

* Betão à vista (com ou sem pintura) ☐ 1

* Ladrilhos ou pastilhas cerâmicas ☐ 2

* Pedra ☐ 3

* Reboco tradicional ou marmorite ☐ 4

* Outros (madeira, lousa, vidro etc.) ☐ 5

16 TIPO DE COBERTURA EXISTENTE E MATERIAIS UTILIZADOS NO SEU REVESTIMENTO:

* Em terraço ☐ 1

* Cobertura inclinada:

Revestida a telhas ☐ 2

Revestida com outros materiais ☐ 3

* Mistra (telhado e terraço) ☐ 4

17 NECESSIDADE DE REPARAÇÕES:

	Nenhuma	Pequenas	Médias	Grandes	Muito Grandes
17,1, Na estrutura	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
17,2, Na cobertura	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
17,3, Nas paredes e caxilheira exteriores	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

18 O EDIFÍCIO É SERVIDO POR RECOLHA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS?

* Sim ☐ 1

* Não ☐ 3

Figura B.2 – Questionário de Edifício do Censos 2001.

Instrumento de Notação do Sistema Estatístico Nacional (Lei 22/2008, de 13 de Maio), de resposta obrigatória, registado no INE sob o nº 9985, válido até 31/12/2011.

XV recenseamento geral da população

CENSOS 2011

V recenseamento geral da habitação



INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
STATISTICS PORTUGAL

Questionário de EDIFÍCIO

Para proceder ao correcto preenchimento deste questionário,
deverá fazer as perguntas necessárias aos proprietários ou moradores do edifício

1 Localização geográfica

DTMNR

Secção/Subsecção

Edifício

Município

Freguesia

2 Endereço

Avenida ☐ 1

Rua ☐ 2

Estrada ☐ 3

Travessa ☐ 4

Praça ☐ 5

Praceta ☐ 6

Largo ☐ 7

Outra (especifique)

Tipo de via

Designação da via

Bloco ☐ 1

Torre ☐ 2

Lote ☐ 3

Vivenda ☐ 4

Edifício ☐ 5

Outro ☐ 6

Prefixo do edifício

Designação do edifício

Número de porta

Lugar

Localidade

Código postal

Localidade postal

3 Indique o tipo de edifício

Edifício clássico, construído para possuir 1 ou 2 alojamentos familiares

Isolado ☐ 1

Geminado ☐ 2

Em banda ☐ 3

Edifício clássico, construído para possuir 3 ou mais alojamentos familiares ☐ 4

Edifício clássico de outro tipo ☐ 5

Outro tipo de construção habitada (inclui barracas, alojamentos móveis, locais onde se encontram os sem abrigo, etc...) ☐ 6 Terminou o preenchimento

5 Indique o número de pisos do edifício

Inclua o R/C, as caves e águas furtadas desde que sejam habitadas ou utilizáveis

1 piso 1 Passe à questão 7

Mais do que 1 piso, indique quantos

4 Qual o tipo de utilização do edifício?

Classifique o edifício em função da área afectada a habitação

Edifício afecto exclusivamente a habitação ☐ 1

Edifício com a maior parte da área afectada a habitação ☐ 2

Edifício com a maior parte da área afectada a fins diferentes da habitação (comércio, serviços,...) ☐ 3

6 O edifício tem elevador?

Sim ☐ 1

Não ☐ 2

7 A entrada do edifício (ou pelo menos uma das entradas) é acessível à circulação em cadeira de rodas?

Sim ☐ 1

Não ☐ 2

Figura B.3 – Questionário de Edifício do Censos 2011.

8 Indique o número de alojamentos do edifício

▶ Não inclua os alojamentos que foram construídos para fins habitacionais mas que estão a ser totalmente ocupados para outros fins

1 alojamento ☐ 1

Mais de 1 alojamento, indique quantos

9 Em que época foi construído o edifício?

▶ Nos edifícios alvo de reconstrução deve indicar a época de reconstrução. Considera-se que houve reconstrução quando o edifício foi parcialmente demolido, tendo resultado a manutenção ou reconstituição da estrutura da fachada ou do número de pisos.

Até 1919 ☐ 01	De 1981 a 1990 ☐ 06
De 1919 a 1945 ☐ 02	De 1991 a 1995 ☐ 07
De 1946 a 1960 ☐ 03	De 1996 a 2000 ☐ 08
De 1961 a 1970 ☐ 04	De 2001 a 2005 ☐ 09
De 1971 a 1980 ☐ 05	De 2006 a 2011 ☐ 10

10 Qual o principal material utilizado no revestimento exterior do edifício?

Reboco tradicional ou marmorite ☐ 1

Pedra ☐ 2

Azulejo, ladrilho cerâmico ou mosaico ☐ 3

Outros (madeira, vidro,...) ☐ 4

11 Qual a estrutura de construção do edifício?

▶ Identifique os elementos resistentes do edifício, pavimentos e elementos de suporte como pilares (integrados ou não nas paredes) ou as próprias paredes

Betão armado ☐ 1

Paredes de alvenaria, com placa ☐ 2

Paredes de alvenaria, sem placa ☐ 3

Paredes de adobe ou alvenaria de pedra solta ☐ 4

Outra (madeira, metálica,...) ☐ 5

12 Qual o tipo de cobertura do edifício?

Inclinada ☐ 1

Revestida a telhas cerâmicas ou de betão ☐ 1

Revestida com outro material ☐ 2

Em terraço ☐ 3

Mista (inclinada e em terraço) ☐ 4

13 O edifício necessita de reparações?

	Nenhuma	Pequenas	Médias	Grandes	Muito Grandes
13.1 Na cobertura	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
13.2 Na estrutura	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
13.3 Nas paredes e coxilha	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

14 O edifício é servido por um sistema de recolha regular e organizada de resíduos sólidos urbanos?

Sim ☐ 1

Não ☐ 2

▶ As questões 15 a 19 destinam-se apenas a edifícios clássicos construídos para possuírem 3 ou mais alojamentos familiares (Edifícios com código 4 na questão 3)

15 Os espaços comuns no interior do edifício permitem a circulação em cadeira de rodas até à entrada dos alojamentos?

Sim ☐ 1

Não ☐ 2

16 Qual a configuração do R/C?

▶ Esta pergunta apenas deve ser respondida para edifícios com mais de 1 piso

Com compartimentação semelhante à dos andares superiores ☐ 1

Com espaço interior amplo na sua maior parte ☐ 2

Com colunas na sua maior parte ☐ 3

17 O edifício é isolado, cinco vezes mais alto que os adjacentes ou tem com eles um contacto reduzido e inferior a 1/4 da sua superfície em planta?

Sim ☐ 1 Terminou o preenchimento

Não ☐ 2

18 O edifício é de gaveto, geminado ou extremo de banda?

Sim ☐ 1

Não ☐ 2

19 O edifício é mais alto (mais que 2 pisos) do que algum dos edifícios adjacentes?

Sim ☐ 1

Não ☐ 2

Figura B.4 – Questionário de Edifício do Censos 2011 (continuação).

B.1.2 Definição

Entende-se por edifício uma construção permanente, dotada de acesso independente, coberta e limitada por paredes exteriores ou paredes-meias que vão das fundações à cobertura e destinada à utilização humana ou a outros fins. Um edifício é, por princípio, uma construção distinta:

- Tem uma entrada particular;
- Não tem habitualmente comunicação com outros edifícios;
- Tem circuitos independentes de água, eletricidade, gás e mesmo certo tipo de serviços, como por exemplo, recolha de lixo;
- Tem quase sempre número de polícia independente (lote, bloco, etc.).

As variáveis pertinentes a considerar para os edifícios não se restringem unicamente ao próprio edifício. De facto as variáveis pertinentes para estudos de vulnerabilidade devem permitir descrever e classificar de forma clara e objetiva os alojamentos, famílias e respetivos indivíduos em função dos edifícios em que se encontram.

Nos levantamentos efetuados nos Censos considera-se que serão recenseados como edifícios:

- Todas as construções que contenham um ou mais alojamentos;
- Todas as construções destinadas a habitação familiar clássica, mesmo que se encontrem vagas ou sejam de residência secundária;
- Todas as construções, ainda que principalmente destinadas a atividades económicas, integrem pelo menos um alojamento;
- Todas as construções que constituam alojamento coletivo (hotéis, pensões e alojamentos de convivência – lares de idosos, centros de acolhimento para crianças, hospitais, colégios com internato, prisões, etc.);
- Todas as barracas, alojamentos móveis (tendas, barcos, caravanas, etc.), ou outros alojamentos em locais não destinados a habitação desde que, no momento censitário, estejam ocupados por pessoas. Neste caso, em que não se está perante um edifício nos

termos do conceito atrás apresentado, será considerado Outro tipo de construção habitada.

Por oposição ao referido anteriormente, não serão recenseados nos Censos:

- 1) Todos os edifícios que se destinam exclusivamente a atividades económicas
- 2) Todos aqueles que se encontrem ainda em construção e, como tal, não estejam concluídos para serem ocupados;
- 3) Todos os que se encontrem em ruínas e não ocupados no momento censitário;
- 4) Edifícios totalmente ocupados com embaixadas.

B.1.3. Variáveis relevantes para o estudo

B.1.3.1. Tipo de edifício

No sentido de uma aproximação às recomendações internacionais e de uma melhor caracterização do parque habitacional edificado propõe-se nos Censos 2011, pela primeira vez nos recenseamentos da habitação, a identificação da tipologia do edifício distinguindo os edifícios clássicos estruturalmente construídos para possuírem 1 ou 2 alojamentos familiares daqueles que estruturalmente foram construídos para possuírem 3 ou mais alojamentos familiares.

Assim, esta variável que tem como objetivo a caracterização do tipo de edifício, distingue, em primeiro lugar, os edifícios clássicos, ou seja, edifícios cuja estrutura e materiais empregues têm um carácter não precário e duração esperada de 10 anos, pelo menos; das estruturas de outro tipo, como sejam barracas, contentores, tendas, caravanas, abrigos naturais, etc.

Conforme referido atrás a variável será considerada de acordo com as seguintes modalidades:

- **Edifício clássico construído estruturalmente para possuir 1 ou 2 alojamentos familiares**
- **Edifício clássico construído estruturalmente para possuir 3 ou mais alojamentos familiares**

- **Outro tipo de edifício clássico** - Consideram-se aqui os edifícios clássicos que não correspondem às tipologias anteriores, como seja o caso dos edifícios que constituam alojamentos coletivos, ou de uma fábrica que contém um alojamento de residência habitual

Qualquer dos tipos de edifício identificados poderá apresentar ainda as seguintes características específicas

- **Isolado** - Edifício cujas paredes exteriores não encostam a qualquer outro edifício;
- **Geminado** - Edifício cujas paredes verificam apenas uma superfície encostada a outro edifício, normalmente por via da construção simétrica – dois a dois;
- **Em banda** - Edifício cujas paredes verificam uma ou mais superfícies encostadas a outros edifícios, perfazendo no mínimo um conjunto de três edifícios.

Outro tipo de construção habitada

As variáveis que a seguir se descrevem sumariamente, são consideradas apenas para os edifícios clássicos. As construções de outro tipo, embora objeto de contagem, não são caracterizadas pelo recenseamento de acordo com as variáveis que a seguir se explicitam

B.1.3.2. Tipo de utilização

Esta variável tem por objetivo conhecer a utilização que é dada a cada edifício comum, classificando os edifícios em função do tipo de utilização a que estão sujeitos no momento censitário.

A variável será classificada de acordo com as seguintes modalidades:

- **Edifício exclusivamente residencial** - Edifício cuja área está afeta na totalidade à habitação e a usos complementares, como estacionamento, arrecadação ou usos sociais.
- **Edifício principalmente residencial** – Edifício cuja área está afeta na sua maior parte (50 a 99%) à habitação e a usos complementares, como estacionamento, arrecadação ou usos sociais.

- **Edifício principalmente não residencial** - Edifício cuja área está afeta na sua maior parte os fins não habitacionais.

Identificam-se ainda algumas situações especiais de observação que merecem referência. Assim, para efeitos censitários, os edifícios ocupados exclusivamente por hotéis e estabelecimentos similares, hospitais, prisões, etc., são considerados como exclusivamente residenciais.

As áreas de circulação que sirvam a função residencial e de atividades económicas simultaneamente, e que não são passíveis de afetar em exclusivo a nenhuma das funções, devem ser ignoradas no cálculo das respetivas áreas.

B.1.3.3. Número de pisos/pavimentos

Esta variável quantifica o número de pisos (pavimentos) do edifício.

Define-se Piso/Pavimento como cada um dos planos sobrepostos e cobertos nos quais se divide um edifício e que se destinam a satisfazer exigências funcionais ligadas à sua utilização.

Note-se que o rés-do-chão, as caves, subcaves e águas furtadas habitáveis ou utilizáveis são considerados pisos.

Identificam-se situações especiais de observação que merecem referência. Os semi-pisos e pisos recuados devem ser contabilizados como pisos, desde que se destinem a satisfazer exigências funcionais ligadas à utilização do edifício, enquanto os pisos técnicos, ou seja, pisos onde estão instalados exclusivamente equipamentos técnicos como a casa das máquinas, dos elevadores ou as tubagens do ar condicionado, apenas devem ser contabilizados desde que tenham um pé direito mínimo de 2,20m.

A variável será observada com a indicação do número de pisos.

B.1.3.4. Número de alojamentos

Esta variável permite contabilizar o número de locais ou espaços distintos e independentes (alojamentos), delimitados por paredes e cobertos, que permitam a residência de uma ou mais pessoas. Não são contabilizados como alojamentos os locais construídos para habitação que, no momento censitário, estão a ser inteiramente utilizados para fins não residenciais (não disponíveis para receber pessoas).

A variável será observada com a indicação do número de alojamentos.

B.1.3.5. Época de construção

A variável época de construção permite identificar o período de construção do edifício, o que permite uma caracterização da idade do parque habitacional objeto do estudo

Assim, época de construção define-se como período que pode corresponder à construção do edifício propriamente dito, à construção da parte principal do edifício (quando diferentes partes de um edifício correspondem a épocas distintas) ou à reconstrução do edifício que sofreu transformação completa. Considera-se que um edifício sofreu uma transformação completa quando foi alvo de uma obra de reconstrução (com ou sem preservação de fachada), ou seja, obra de construção subsequente à demolição total ou parcial de uma edificação existente, das quais resulte a manutenção ou reconstituição da fachada, da cêrcea e do número de pisos.

A variável será classificada de acordo com as seguintes modalidades (Censos 2011):

- Antes de 1919
- De 1919 a 1945
- De 1946 a 1960
- De 1961 a 1970
- De 1971 a 1980
- De 1981 a 1990
- De 1991 a 1995
- De 1996 a 2000
- De 2001 a 2005

- De 2006 a 2011

B.1.3.6. Tipo de construção

Esta variável permite identificar os principais elementos utilizados na estrutura de construção do edifício. Assim, deverão ser identificados não só os elementos resistentes do edifício, mas também os materiais que servem de estrutura à própria construção e de suporte aos pisos, independentemente do tipo de material empregue nas paredes exteriores. A variável é classificada de acordo com as seguintes modalidades:

- 1) Estrutura de betão armado
- 2) Paredes de alvenaria argamassada, com placa (pisos de betão)
- 3) Paredes de alvenaria argamassada, sem placa (pisos de madeira)
- 4) Paredes de alvenaria de pedra solta, adobe ou taipa
- 5) Outros (madeira, metálica, etc.)

B.1.3.7. Necessidade de reparações

Esta variável permite conhecer a necessidade de reparações do edifício, tendo por base o tipo de reparações eventualmente necessárias no momento censitário.

A necessidade de reparações será observada em relação à estrutura, cobertura, e paredes e caixilharia exteriores do edifício. Para cada uma destas componentes será observada a necessidade ou não de reparação e, em caso afirmativo, se a reparação é pequena, média, grande ou muito grande.

O quadro B.1 ilustra as principais necessidades de reparações de acordo com o respetivo grau.

Necessidade de reparações				
	Pequenas	Médias	Grandes	Muito Grandes
Na estrutura	Pequenas fissuras ocorrendo apenas em poucos locais; Estruturas de madeira com alguma deterioração em poucos locais;	Pequenas fissuras frequentes; Descasque em recobrimento de betão armado; Ocorrência pontual de sinais de corrosão em elementos de betão armado ou de estrutura metálica; Pavimentos com deformações notórias; Estruturas de madeira apodrecidas e/ou com ataque biológico (térmitas ou caruncho);	Fendilhação de média espessura em alguns pontos do edifício; Parede deformada ou desaprumada no interior do edifício; Elementos de betão armado com armaduras à vista e com corrosão; Elementos de estrutura metálica muito corroídos ou em perigo de rotura (escadas de serviço ou marquises com acesso vedado);	Ocorrência de assentamentos diferenciais das fundações (vãos de portas e janelas distorcidas); Estrutura de fachada desaprumada ou fissuração > 5 mm em mais de um local; Pilares desaprumados ou vigas ou lajes com deformação elevada; Fendilhação grande em elementos de betão armado e em mais de um local.
Na cobertura	Telhado sujo ou algumas telhas danificadas; Sistema de drenagem com funcionamento deficiente (entupimentos, rupturas);	Telhados com as águas deformadas; Telhas partidas ou porosas, havendo infiltrações; Fissuras em pavimentos de cobertura em terraço; Ocorrência de infiltrações generalizadas em caleiras e algerozes;	Grandes áreas do telhado deformado e sujo; Estrutura do telhado apodrecida ou corroída de forma generalizada; Necessidade de substituição integral das telhas ou outros elementos de revestimento do telhado ou do dispositivo de impermeabilização do terraço; Sistema de drenagem inexistente ou totalmente inoperacional (irrecuperável);	Grande área do telhado sem cobertura; Material de revestimento levantado com grandes infiltrações.
Nas paredes e caixilharia exteriores	Revestimentos empoçados/sujidade; Ocorrência pontual de deficiências em caixilharias ou alguns vidros partidos.	Ausência de pintura em grandes áreas; Existência de grande diversidade de revestimentos denotando reparações defeituosas anteriores; Apodrecimento localizado dos revestimentos (normalmente junto às coberturas); Caixilharia com deficiências notórias.	Revestimentos degradados ou empoçados em alguns locais; Fissuras e ausência de reboco em algumas áreas; Revestimentos apodrecidos e em desagregação; Elementos decorativos partidos e/ou deslocados em risco de queda; Caixilharia quase totalmente inoperacional; Caixilharia de marquises enfolada ou com muitos vidros partidos.	Reboco inexistente, empoçado ou fissurado em grandes áreas; Cantaria de ornamentação de vãos fissurada e caixilharia a substituir totalmente

Quadro B.1 – Definições da variável necessidade de reparação, segundo (INE, 2010).

Para classificar um edifício num determinado nível de necessidade de reparações (pequenas, médias, grandes ou muito grandes), basta que se verifique a existência de pelo menos uma das características descritas no quadro anterior. Sempre que, num determinado edifício, existam características passíveis de o classificar em mais do que um nível de reparações, devem ser utilizadas as características relativas ao nível mais elevado.

A variável será observada de acordo com as seguintes modalidades:

- 1) Na estrutura - Nenhumas, Pequenas, Médias, Grandes ou Muito grandes
- 2) Na cobertura - Nenhumas, Pequenas, Médias, Grandes ou Muito grandes
- 3) Nas paredes e caixilharia exteriores - Nenhumas, Pequenas, Médias, Grandes ou Muito grandes

B.1.3.8. Estado de conservação (variável derivada)

Esta variável tem por objetivo conhecer o estado de conservação dos edifícios.

Estado de conservação do edifício – Situação do edifício tendo em atenção o tipo de reparações eventualmente necessárias no momento de referência.

O cálculo da variável decorre da ponderação atribuída às respostas obtidas na variável “Necessidade de Reparações”.

As modalidades são calculadas através da ponderação das respostas obtidas na variável “Necessidade de Reparações”, atribuindo às várias alternativas determinados pesos consoante o edifício tenha 1 ou 2 pisos, ou 3 ou mais.

Elementos do edifício	Número de pisos	NECESSIDADE DE REPARAÇÕES				
		Nenhumas	Pequenas	Médias	Grandes	Muito Grandes
Estrutura	1 ou 2	0	1,4	10,1	21,5	29
	3 ou mais	0	1,6	11,3	24	33
Cobertura	1 ou 2	0	0,5	3,1	6,7	9
	3 ou mais	0	0,2	1,1	2,3	3
Paredes e caixilharia exteriores	1 ou 2	0	0,6	3,8	8,1	11
	3 ou mais	0	0,7	4,6	10	13

Quadro B.2 – Tabela de ponderadores relativos à variável estado de conservação, segundo (INE, 2010).

A variável será classificada de acordo com as seguintes modalidades:

- Sem necessidade de reparação ($\text{Soma} < 2,5$)
- A necessitar de pequenas reparações ($2,5 < \text{Soma} \leq 17$)
- A necessitar de médias reparações ($17 < \text{Soma} \leq 36,3$)
- A necessitar de grandes reparações ($36,3 < \text{Soma} \leq 49$)
- Muito degradado ($\text{Soma} = 49$)

B.2. Alojamentos

B.2.1. Questionário de alojamentos

 CENSOS 91 XIII RECENSEAMENTO GERAL DA POPULAÇÃO II RECENSEAMENTO GERAL DA HABITAÇÃO	QUESTIONÁRIO DE ALOJAMENTO Instrumento de Notação do Sistema Estatístico Nacional (Lei nº 31/87, de 15 de Abril, de resposta obrigatória) Registo no I.N.E. sob o nº 7842, Válido até 31-12-91.	 INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA			
Ex.mo(s) Sr.(s) Como tem vindo a suceder de dez em dez anos, com início em 1864, está o Instituto Nacional de Estatística (INE) a realizar o XIII Recenseamento Geral da População e o III Recenseamento Geral da Habitação (Censos-91). Vamos saber com exactidão quantos somos e como somos: o número de pessoas residentes, o número de famílias, suas características, distribuição regional e condições habitacionais. Estas informações são da maior importância para apoiar o desenvolvimento do nosso país, sobretudo no momento actual da construção da Europa, a que pertencemos. A sua colaboração activa e sincera é imprescindível, pelo que lhe solicitamos que preencha os questionários com cuidado e exactidão. Se tiver dificuldades ou dúvidas não hesite em pedir o apoio do Agente Recenseador, devidamente identificado, que o poderá esclarecer e ajudar. Todas as informações são confidenciais e servirão apenas para os fins estatísticos atrás referidos. Agradecendo desde já a sua colaboração, apresento-lhe os meus melhores cumprimentos. A Direcção do INE <i>Manuel José Vileas</i> (Prof. Doutor Manuel José Vileas) Presidente					
A PREENCHER PELO AGENTE RECENSEADOR DURANTE A DISTRIBUIÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS					
1 Concelho _____ Freguesia _____ Lugar _____ Rua _____ Nº Policia/ Lote _____	2 Nº da Subsecção 3 Nº do Edifício 4 Nº do Alojamento 5 Andar Nº Lado				
6 TIPO DE ALOJAMENTO <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Alojamento familiar • Clássico ☐ 11 • Barraca ☐ 13 • Casa rudimentar de madeira ☐ 14 • Móvel ☐ 15 • Improvisado em edifício ☐ 17 • Noutro local ☐ 19 </td> <td style="width: 50%;"> • Hotelaria e similares ☐ 33 Alojamento de tipo colectivo (convivência) • Assistência ☐ 40 • Educação ☐ 42 • Saúde ☐ 44 • Religiosa ☐ 47 • Militar ☐ 49 • Prisional ☐ 51 • Trabalho ☐ 53 • Outro tipo ☐ 55 </td> </tr> </table> • População embarcada ☐ 22 • Corpo diplomático ☐ 25	Alojamento familiar • Clássico ☐ 11 • Barraca ☐ 13 • Casa rudimentar de madeira ☐ 14 • Móvel ☐ 15 • Improvisado em edifício ☐ 17 • Noutro local ☐ 19	• Hotelaria e similares ☐ 33 Alojamento de tipo colectivo (convivência) • Assistência ☐ 40 • Educação ☐ 42 • Saúde ☐ 44 • Religiosa ☐ 47 • Militar ☐ 49 • Prisional ☐ 51 • Trabalho ☐ 53 • Outro tipo ☐ 55	7 FORMA DE OCUPAÇÃO DO ALOJAMENTO <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Ocupado com habitação • Residência habitual ☐ 1 • Uso sazonal ☐ 2 • Ocupante emigrado ☐ 3 • Ocupante ausente no país ☐ 4 </td> <td style="width: 50%;"> Vago • Venda ☐ 5 • Aluguer ☐ 6 • Para demolir ☐ 7 • Outros casos ☐ 8 </td> </tr> </table>	Ocupado com habitação • Residência habitual ☐ 1 • Uso sazonal ☐ 2 • Ocupante emigrado ☐ 3 • Ocupante ausente no país ☐ 4	Vago • Venda ☐ 5 • Aluguer ☐ 6 • Para demolir ☐ 7 • Outros casos ☐ 8
Alojamento familiar • Clássico ☐ 11 • Barraca ☐ 13 • Casa rudimentar de madeira ☐ 14 • Móvel ☐ 15 • Improvisado em edifício ☐ 17 • Noutro local ☐ 19	• Hotelaria e similares ☐ 33 Alojamento de tipo colectivo (convivência) • Assistência ☐ 40 • Educação ☐ 42 • Saúde ☐ 44 • Religiosa ☐ 47 • Militar ☐ 49 • Prisional ☐ 51 • Trabalho ☐ 53 • Outro tipo ☐ 55				
Ocupado com habitação • Residência habitual ☐ 1 • Uso sazonal ☐ 2 • Ocupante emigrado ☐ 3 • Ocupante ausente no país ☐ 4	Vago • Venda ☐ 5 • Aluguer ☐ 6 • Para demolir ☐ 7 • Outros casos ☐ 8				

SE ASSINALOU UM DOS QUADRADOS DE 2 A 8 DA PERGUNTA 7, **TERMINOU** O PREENCHIMENTO DESTES QUESTIONÁRIOS

Figura B.5 – Questionário de Alojamento do Censos 91.

Instrumento de notação do Sistema Estatístico Nacional, (Lei n.º 6/89, de 15 de Abril), de RESPOSTA OBRIGATORIA, Registrado no INE sob o n.º 9276, válido até 31/12/2001.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
PORTUGAL

CENSOS
2001
XIV Recenseamento Geral da População
IV Recenseamento Geral da Habitação

QUESTIONÁRIO DE ALOJAMENTO

A PREENCHER PELO RECENTSEADOR

1 IDENTIFICAÇÃO GEOGRÁFICA

FREGUESIA

N.º PORTA OU LOTE

ANDAR

LADO

Se diferente
do questionário
de edifício

AV., RUA, ETC.

CÓDIGO POSTAL

SECÇÃO/SUBSECÇÃO

N.º DE EDIFÍCIO

N.º DE ALOJAMENTO

2 TIPO DE ALOJAMENTO:

Alojamento familiar:

- Clássico 01
- Barraca 02
- Casa rudimentar de madeira 03
- Móvel 04
- Improvisado em edifício 05
- Outro local habitado 06

Alojamento colectivo:

- Hotelaria e similares 07
- Convivências:
- Apoio social 08
- Educação 09
- Saúde 10
- Religiosa 11
- Militar 12
- Prisional 13
- Trabalho 14
- Outro tipo 15

**TERMINE O
PREENCHIMENTO**

3 FORMA DE OCUPAÇÃO DO ALOJAMENTO FAMILIAR:

- Residência habitual 1
- Uso sazonal ou residência secundária 2
- Vago:
- Para venda 3
- Para arrendar 4
- Para demolir 5
- Outros casos 6

TERMINE O PREENCHIMENTO

RESERVADO AOS SERVIÇOS DO INE

- População embarcada 16
- Corpo diplomático 17

A PARTIR DAQUI O QUESTIONÁRIO DEVE SER PREENCHIDO POR UMA DAS PESSOAS PRESENTES NO ALOJAMENTO

NO PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO TENHA EM ATENÇÃO O SEGUINTE:

- Utilize esferográfica de tinta azul ou preta.
- Marque com um X o quadrado correspondente à sua resposta **X**.
- Escreva os ALGARISMOS do seguinte modo **10**.
- Siga as indicações das setas. Por exemplo, se marcar esta resposta **X** → PASSE PARA 18., a próxima pergunta a responder será a 18.

4 TELEFONE FIXO / TELEMÓVEL:

5 O ALOJAMENTO TEM ELECTRICIDADE?

- Sim 1
- Não 3

6 ABASTECIMENTO DE ÁGUA:

- Tem água canalizada no interior do alojamento ligada a:
- Rede pública 1
- Rede privada 2
- Tem água canalizada no edifício mas fora do alojamento 3
- Não tem água canalizada e abastece-se em:
- Fontanário ou bica 4
- Poço ou furo particular 5
- Outra forma 6

Figura B.6 – Questionário de Alojamento do Censos 2001.

B.2.2. Definição

Entende-se por **alojamento** o local distinto e independente que, pelo modo como foi construído, reconstruído, ampliado, transformado ou está a ser utilizado, se destina a habitação com a condição de não estar a ser utilizado totalmente para outros fins no momento de referência: por distinto entende-se que é cercado por paredes de tipo clássico ou de outro tipo, é coberto e permite que uma pessoa ou grupo de pessoas possa dormir, preparar refeições ou abrigar-se das intempéries separado de outros membros da coletividade; por independente entende-se que os seus ocupantes não têm que atravessar outros alojamentos para entrar ou sair do alojamento onde habitam.

Serão ainda recenseados como alojamentos:

- 1) As instalações móveis (tendas, barcos, caravanas, contentores, etc.), as barracas e as construções improvisadas em locais não destinados à habitação que, no momento censitário, estão a ser utilizadas como local de habitação de pelo menos uma família;
- 2) Todas as instalações que, em princípio, não foram construídas, reconstruídas ou transformadas para a habitação e que no momento do recenseamento estão ocupadas para esse fim;
- 3) As instalações de habitação coletiva quando em funcionamento no momento censitário.

Não serão recenseados como alojamentos:

Os locais construídos para habitação que, no momento censitário, estão a ser inteiramente utilizados para fins não residenciais, como, por exemplo, um apartamento construído para habitação e que se encontre ocupado por um consultório médico, escritório, etc.

Integram o alojamento, em situações especiais de observação, os compartimentos contíguos a um alojamento que são utilizados para fins habitacionais (quartos, cozinha, casa de banho, etc.) pela respetiva família, bem como os compartimentos

isolados, mas próximos, manifestamente construídos ou transformados para fazer parte do alojamento e que se destinam à habitação da respetiva família.

B.2.3. Variáveis pertinentes

B.2.3.1. Tipo de alojamento

A consideração da variável tipo de alojamento é fundamental para definir as categorias em que se dividem os alojamentos, pois só a partir de uma definição precisa de cada uma delas poderemos, na prática, determinar se estamos ou não perante um alojamento.

Esta variável permite classificar os alojamentos segundo a natureza do conjunto de pessoas que os ocupa, e a respetiva tipologia do alojamento. Consideram-se nesta variável alojamentos familiares, alojamentos coletivos e outras situações

Os Alojamentos familiares correspondem a alojamento que, normalmente, se destinam a albergar, apenas uma família e não são totalmente utilizado para outros fins no momento de referência. Os alojamentos familiares podem ser de dois tipos:

- 1) **Alojamento familiar clássico** – corresponde a um alojamento familiar constituído por uma divisão ou conjunto de divisões e seus anexos num edifício de carácter permanente ou numa parte estruturalmente distinta do edifício, devendo ter uma entrada independente que dê acesso direto ou através de um jardim ou terreno a uma via ou a uma passagem comum no interior do edifício (escada, corredor ou galeria, entre outros). As divisões isoladas, manifestamente construídas, ampliadas ou transformadas para fazer parte do alojamento familiar clássico são consideradas como parte integrante do mesmo.
- 2) **Alojamento familiar não clássico** - Alojamento que não satisfaz inteiramente as condições do alojamento familiar clássico pelo tipo e precariedade da construção, porque é móvel, improvisado e não foi construído para habitação, mas funciona como residência habitual de pelo menos uma família no momento de referência. Incluem-se neste tipo de alojamento a barraca, a casa rudimentar de madeira, o alojamento móvel, o alojamento improvisado, entre outros não destinados à habitação.

- a) **Barraca** - Alojamento familiar não clássico em construção independente feita em geral com vários materiais velhos, usados e/ou grosseiros.
- b) **Casa rudimentar de madeira** - Alojamento familiar não clássico em construção feita com madeira aparelhada, que não foi previamente preparada para esse fim. Nota: Incluem-se as habitações de operários construídos normalmente com tábuas destinadas a cofragens. As barracas e as casas rudimentares de madeira serão observadas numa única modalidade.
- c) **Alojamento móvel** - Alojamento familiar não clássico em instalação construída para ser transportada ou que seja uma unidade móvel (barco, caravana, entre outros).
- d) **Alojamento improvisado em construção não destinada à habitação** - Alojamento familiar não clássico situado numa construção permanente (moinho, celeiro, garagem, entre outras) que não foi reconstruída ou transformada para habitação, nem sofreu adaptação funcional para esse fim.
- e) **Local habitado não destinado à habitação** – Alojamento familiar não clássico em local que está a ser utilizado como habitação sem qualquer intervenção direta do homem no sentido de o adaptar a essas funções (como por exemplo as grutas). Esta modalidade sofre uma alteração face a 2001, na medida em que deixam de ser aqui incluídas as pessoas sem-abrigo que, para 2011, têm uma modalidade própria.

Os alojamentos coletivo correspondem alojamentos que se destinam a albergar um grupo numeroso de pessoas ou mais do que uma família e que no momento de referência está em funcionamento, ocupado ou não por uma ou mais pessoas, independentemente de serem residentes ou apenas presentes. Podem ser:

1) Alojamento de hotelaria e similar – Alojamento coletivo que ocupa a totalidade ou parte de uma construção permanente ou de um conjunto de construções permanentes, que se destina a albergar mais do que uma família, sem objetivos comuns e segundo um determinado preço, tal como um hotel ou uma pensão entre outros. Incluem-se também os estabelecimentos de turismo em espaço rural.

2) Alojamentos de convivência - Alojamento coletivo que ocupa a totalidade ou parte de uma construção permanente ou de um conjunto de construções permanentes ou de circunstância e que se destina a ser habitado por um grupo numeroso de pessoas

submetidas a uma autoridade ou a um regime comum e ligadas por um objetivo ou interesses pessoais comuns.

Incluem-se neste grupo as instituições de: Apoio social (lar de idosos, instituições de acolhimento para crianças), Educação (colégio com internato), Saúde (hospital, casa de saúde), Religiosa (convento, mosteiro, etc.), Militar, Prisional e Trabalho.

III. Outras situações (Alojamentos fictícios) Reservado ao INE

Englobam-se nas outras situações (alojamentos fictícios) as circunstâncias em que não se está perante um alojamento propriamente dito, ou porque ele não existe em termos físicos, como no caso dos sem-abrigo, ou porque os alojamentos não se enquadram no âmbito do recenseamento da habitação, como por exemplo os alojamentos ocupados pelo corpo diplomático nacional no estrangeiro.

Esta categoria é criada pela necessidade de garantir o princípio de hierarquia dos censos em que todas as pessoas estão referenciadas a um alojamento e consequentemente a um edifício, ainda que sejam ambos fictícios. Assim, apesar de não estarmos perante um tipo de alojamento no sentido convencional do termo, incluem-se nesta variável as seguintes situações:

- 1) **Corpo diplomático** – Engloba o pessoal diplomático nacional e adidos militares ou pessoal das forças armadas e respetivas famílias em missão no estrangeiro há mais de um ano, que serão considerados residentes no Ministério dos Negócios Estrangeiros ou no Ministério da Defesa Nacional.
- 2) **População embarcada** – Engloba o pessoal da marinha mercante ou frotas de pesca que se encontrava, no momento censitário, numa das seguintes situações: embarcado há mais de 1 ano, ou residente, habitualmente, a bordo da embarcação. Serão considerados residentes no porto onde se encontra registada a embarcação.
- 3) **População sem-abrigo** - Esta modalidade é inserida de forma autónoma pela primeira vez no recenseamento portugueses, no sentido de dar resposta quer às necessidades de informação nacionais quer às exigências do regulamento comunitário relativo aos recenseamentos da população e habitação.

B.2.3.2. Forma de ocupação

Esta variável permite obter informação sobre a forma de ocupação do alojamento familiar, distinguindo-se num primeiro nível os ocupados dos vagos. Para os alojamentos vagos é observado o motivo da não ocupação, sendo apenas aplicável aos alojamentos familiares clássicos. Distinguem-se:

- 1) **Alojamento familiar ocupado – corresponde a um** alojamento familiar que está afeto à habitação de uma ou mais famílias de forma habitual ou como residência secundária no momento de referência. Serão individualizadas as seguintes situações:
- 2) **Alojamento familiar de residência habitual** - traduz um alojamento familiar ocupado que constitui a residência habitual ou principal de pelo menos uma família.
- 3) **Alojamento familiar de residência secundária** - corresponde a um alojamento familiar ocupado que é apenas utilizado periodicamente e no qual ninguém tem a sua residência habitual. É também designado como Alojamento familiar ocupado com uso sazonal.
- 4) **Alojamento familiar vago** – compreende um alojamento familiar desocupado que se encontra disponível para venda, arrendamento, demolição ou qualquer outra situação no momento de referência, Esta designação aplica-se apenas a alojamentos familiares clássicos.

Serão individualizadas as seguintes situações:

- a) **Para venda** que corresponde a situações em que alojamento está disponível no mercado de habitação para ser transacionado;
- b) **Para arrendar** - compreende as situações em que o alojamento está disponível para ser ocupado por alguém que pague, para isso e periodicamente, um montante em dinheiro (renda);
- c) **Para demolir** - traduz situações em que o alojamento se destina a ser destruído;
- d) **Por outros motivos** – compreende situações em que o alojamento está vago por razões não enquadráveis nas situações anteriores, como por exemplo, o caso de um alojamento abandonado ou em estado de deterioração que só possa ser habitado após obras de beneficiação.

B.3. Indivíduos residentes

B.3.1. Questionários Individuais

CENSOS 2011

V recenseamento geral da habitação

Instituto Nacional de Estatística
ESTATÍSTICA PORTUGUESA

Questionário INDIVIDUAL

A preencher pelo recenseador

DTMNR	Secção/Subsecção	Edifício	Alojamento	Família	Pessoa

SA Freguesia

Responda na Internet ou em papel - Tenha como referência o dia 21 de Março.

Na Internet

www.censos2011.ine.pt
seguido dos códigos secretos e da identificação do alojamento que se encontra no questionário de alojamento familiar (cor de rosa)

800 22 20 11

Linha de apoio
(CHAMADA GRÁTIS)

Em Papel

Utilize esferográfica de tinta azul ou preta
Marque com um X a sua resposta ☒
Escreva os algarismos do seguinte modo
Use letras maiúsculas VILA FLOR
Para anular uma resposta
Para realidar uma resposta anulada

Colabore com os CENSOS 2011

Se reside neste alojamento comece por preencher:
O questionário de alojamento familiar
O questionário de família
Um questionário individual para cada pessoa residente

Se não reside neste alojamento e apenas se encontra aqui temporariamente, preencha o Endereço do alojamento e a parte C no Questionário de Família.

1 Nome e Apelido

2 Sexo

Masculino ☐ 1 Feminino ☐ 2

3 Qual é a sua residência habitual?

Reside neste alojamento e vive nele a maior parte do ano ☐ 1
Reside neste alojamento, mas não vive nele a maior parte do ano por motivos de estudo, saúde, trabalho, etc... ☐ 2

4 Às zero horas do dia 21 de Março estava presente no alojamento?

Assinale "Sim" no caso de não ter estado presente às zero horas do dia 21 de Março mas regressou ao alojamento até às 12 horas deste mesmo dia.
Sim ☐ 1 Não ☐ 2

5 Data de nascimento

Dia Mês Ano

6 Qual é o seu estado civil legal?

Indique a situação legal independentemente da sua situação conjugal.

Solteiro ☐ 1
Casado ☐ 2 → **Passe à questão 8**
Separado, mas ainda legalmente casado ☐ 3
Divorciado ☐ 4
Viúvo ☐ 5

7 Vive com um companheiro(a) em união de facto?

União de facto refere-se à situação de duas pessoas de sexo oposto ou do mesmo sexo que vivam juntas como casal sem que sejam legalmente casadas uma com a outra.
Sim ☐ 1 Não ☐ 2

8 Naturalidade (Indique o local de residência da sua mãe quando você nasceu)

Na freguesia onde você reside actualmente ☐ 01
Noutra freguesia do município/concelho onde você reside actualmente ☐ 02
Noutro município/concelho, indique qual

No estrangeiro:
Os países devem ser indicados de acordo com a designação e fronteiras actuais.

Alemanha ☐ 04 Cabo Verde ☐ 07 Guiné Bissau ☐ 10
Angola ☐ 05 Espanha ☐ 08 Moçambique ☐ 11
Brasil ☐ 06 França ☐ 09 Venezuela ☐ 12

Noutro país, indique qual

9 Qual é a sua nacionalidade?

Só Portuguesa ☐ 1
Estrangeira, indique o país:

Dupla nacionalidade:
Portuguesa e outra ☐ 3
Duas estrangeiras sendo uma da União Europeia, indique o país da UE
Duas estrangeiras, nenhuma da União Europeia, indique um país
Apátrida (sem nacionalidade) ☐ 6

Figura B.8 – Questionário Individual do Censos 2011.



CENSOS 91
XII RECENSEAMENTO GERAL DA POPULAÇÃO
E RECENSEAMENTO GERAL DA HABITAÇÃO

QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL

Instrumento de notação do Sistema (última revisão)
(de nº 01 de 10 de Abril) de REGISTO OBRIGATORIO
Regulador de I.N.E. (de 1983) Versão nº 11/12/91



INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA

MUITO IMPORTANTE

- Desenhe bem as letras e os algarismos, no interior dos espaços.
- Nas perguntas 2, 3 e análogas marque só um quadrado, centrando o X. Ex: ☒
- Leia com atenção as perguntas, de modo a evitar emendas ou rasuras.

INICIE AQUI O PREENCHIMENTO

1 Concelho _____

Freguesia _____

Nome _____

2 SEXO

Masculino ☐ 1 Feminino ☐ 2

3 RESIDÊNCIA HABITUAL
(às 0 horas do dia 18 DE ABRIL de 1991)

• Reside no alojamento ☐ 1

• Não reside no alojamento mas está presente ☐ 5

E está presente ☐ 1 E está ausente ☐ 3

SE ASSINALOU O QUADRADO 5 DA PERGUNTA 3, TERMINOU O PREENCHIMENTO

4 DATA DE NASCIMENTO

____/____/____

5 ESTADO CIVIL

• Solteiro ☐ 1 • Viúva ☐ 4

• Casado ☐ 2 • Separado ☐ 5

 C/ registo ☐ 2 • Divorciado ☐ 6

 S/ registo ☐ 3

6 NATURALIDADE
(Local de residência da mãe à data de nascimento)

• No concelho de residência actual ☐ 11

• Noutro concelho, indique qual: _____ 22

• Macau ☐ 33

• Timor ☐ 35

• Angola ☐ 40

• Moçambique ☐ 42

• C. Verde ☐ 44

• Brasil ☐ 55

• Espanha ☐ 63

• França ☐ 66

• R. F. Alemanha ☐ 69

• Noutro país, indique qual: _____ 77

7 NACIONALIDADE

• Portuguesa ☐ 1

• Apátrida ☐ 3

• Mais de que uma nacionalidade

 Portuguesa e outra ☐ 5

 Outros casos ☐ 7

• Estrangeira

 Do país onde nasceu ☐ 8

 Doutro país, indique qual: _____ 9

8 ALFABETISMO

• Sabe ler e escrever ☐ 1

• Não sabe ler nem escrever ☐ 3

A PREENCHER PELO AGENTE RECENSEADOR

Nº da Subsecção _____

Nº do Edifício _____

Nº do Alojamento _____

Nº da Família _____

Nº do Indivíduo _____

9 FREQUÊNCIA DE ENSINO

• Nunca frequentou ☐ 2

• Está a frequentar ☐ 4

• Frequentou ☐ 5

10 NÍVEL DE ENSINO

Nível de ensino que frequenta ou o mais elevado que atingiu

• Pré-escolar ☐ 1

• Ensino Básico

 Primário ☐ 2

 Preparatório ☐ 3

• Ensino Secundário

 Unificado ☐ 4

 Complementar ☐ 5

• Curso Médio ☐ 7

• Curso Superior

 Bach./Lic. ☐ 8

 Mestr./Dout. ☐ 9

11 Completou o nível de ensino indicado na pergunta anterior? ☐ 1 Sim

☐ 3 Não

12 NOME DO CURSO

• Se completou curso superior, médio ou profissional, indique o nome do curso

13 RESIDÊNCIA EM 31 DE DEZEMBRO DE 1985

• No concelho de residência actual ☐ 11

• Noutro concelho, indique qual: _____ 22

• Macau ☐ 33

• Timor ☐ 35

• Angola ☐ 40

• Moçambique ☐ 42

• C. Verde ☐ 44

• Brasil ☐ 55

• Espanha ☐ 63

• França ☐ 66

• R. F. Alemanha ☐ 69

• Noutro país, indique qual: _____ 77

14 RESIDÊNCIA EM 31 DE DEZEMBRO DE 1989

• No concelho de residência actual ☐ 11

• Noutro concelho, indique qual: _____ 22

• Macau ☐ 33

• Timor ☐ 35

• Angola ☐ 40

• Moçambique ☐ 42

• C. Verde ☐ 44

• Brasil ☐ 55

• Espanha ☐ 63

• França ☐ 66

• R. F. Alemanha ☐ 69

• Noutro país, indique qual: _____ 77

Figura B.10 – Questionário Individual do Censos 91

B.3.2. Definição

Como unidade estatística objeto de observação no recenseamento, os indivíduos compreendem toda e qualquer pessoa, residente ou apenas presente num alojamento no momento censitário, ou seja, às zero horas do dia do recenseamento ou que, não estando presente a essa hora, lá chegue até às doze horas desse mesmo dia. Inclui ainda a população sem-abrigo e a população em trânsito (presente não residente) que se encontrava em infraestruturas de transporte.

B.3.3. Variáveis pertinentes

B.3.3.1. Local de residência habitual

Esta variável é fundamental para assegurar que cada pessoa tem apenas um local de residência habitual. Esta regra é básica para evitar que a pessoa possa, em termos nacionais, ser recenseada em mais do que um local ou não ser contada em nenhum. O mesmo princípio é aplicado no contexto internacional.

Entende-se por local de residência habitual o local geográfico onde a pessoa habitualmente reside. Serão considerados residentes habituais:

- 1) As pessoas que viveram no seu local de residência habitual por um período contínuo de pelo menos 12 meses anteriores ao momento censitário;
- 2) As pessoas chegadas ao seu local de residência habitual nos 12 meses anteriores ao momento censitário, com a intenção de aí permanecerem por um período mínimo de um ano.

Devem ser incluídas nesta variável as pessoas que estiveram temporariamente ausentes do seu local de residência habitual por um curto período de tempo, nos últimos 12 meses, por motivos de trabalho, férias ou outros. O local de residência habitual será sempre referenciado à subsecção estatística e ao lugar (aglomerado populacional) caso não se trate de população isolada.

ANEXO C – Mapas de unidade territoriais de Portugal Continental

De modo a facilitar a localização geográfica em Portugal Continental dos elementos analisados ao longo do presente trabalho, apresenta-se na figura A.1 a divisão do território continental em termos 2º nível da Nomenclatura das Unidades Territoriais Estatísticas (NUTS).

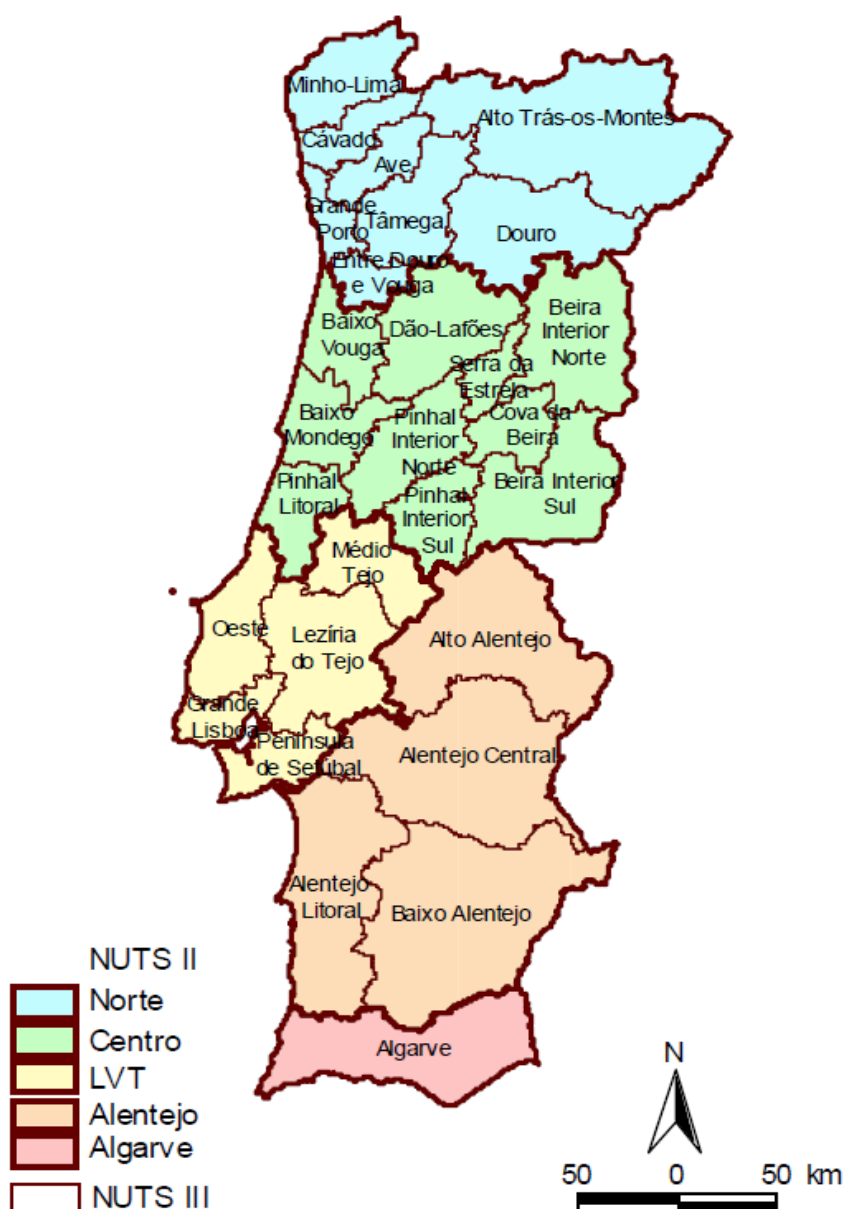


Figura C.1 – Divisão de Portugal Continental em NUTS II e III.

Nas figuras C.2 a C.6 é apresentada a divisão em NUTS III e municípios por cada NUTS II, retiradas do Retrato Territorial de Portugal 2011 presente na página do INE www.ine.pt (INE, 2013).



Figura C.2 – Divisão territorial da região NUTS II Norte.

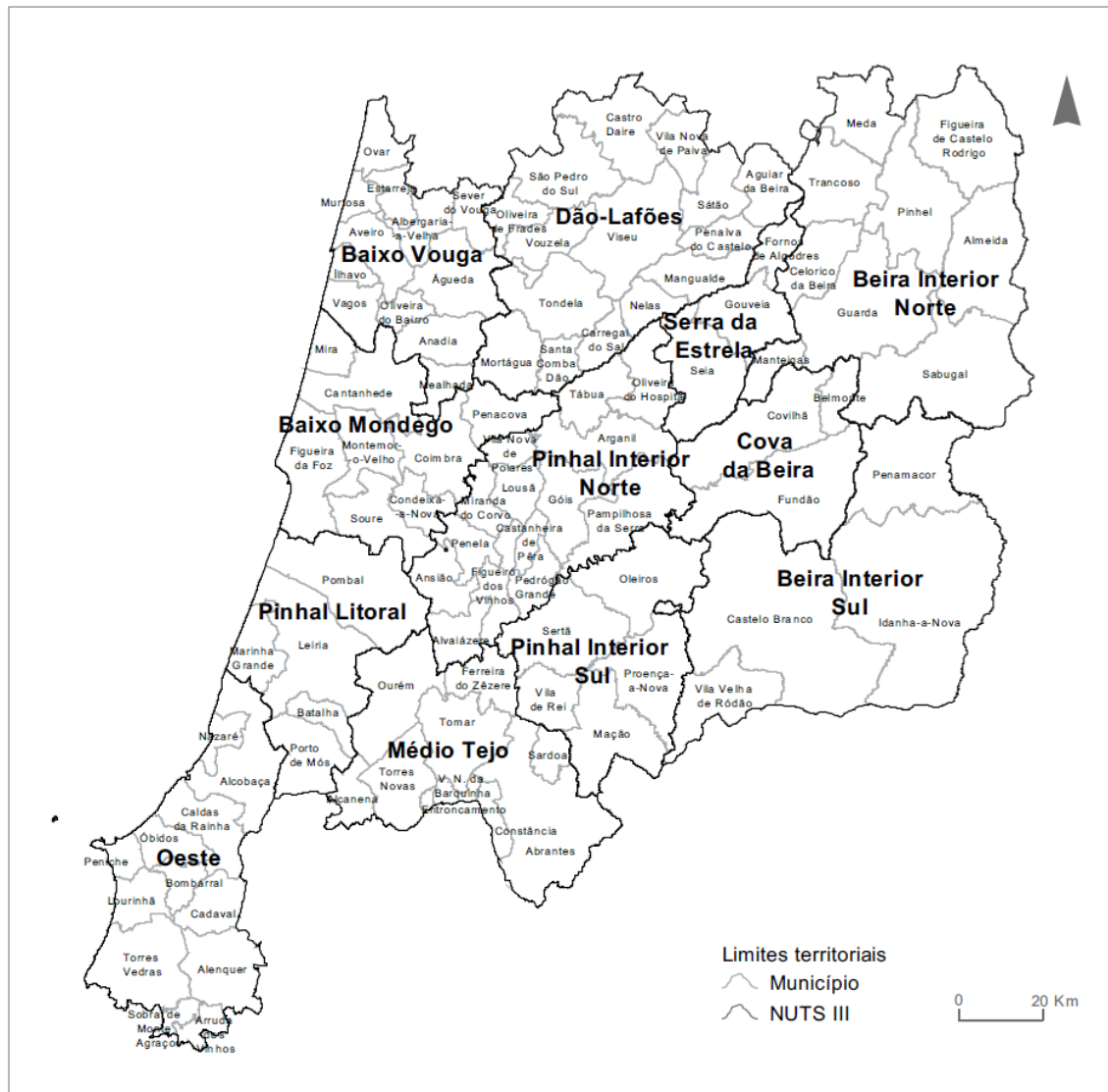


Figura C.3 - Divisão territorial da região NUTS II Centro.

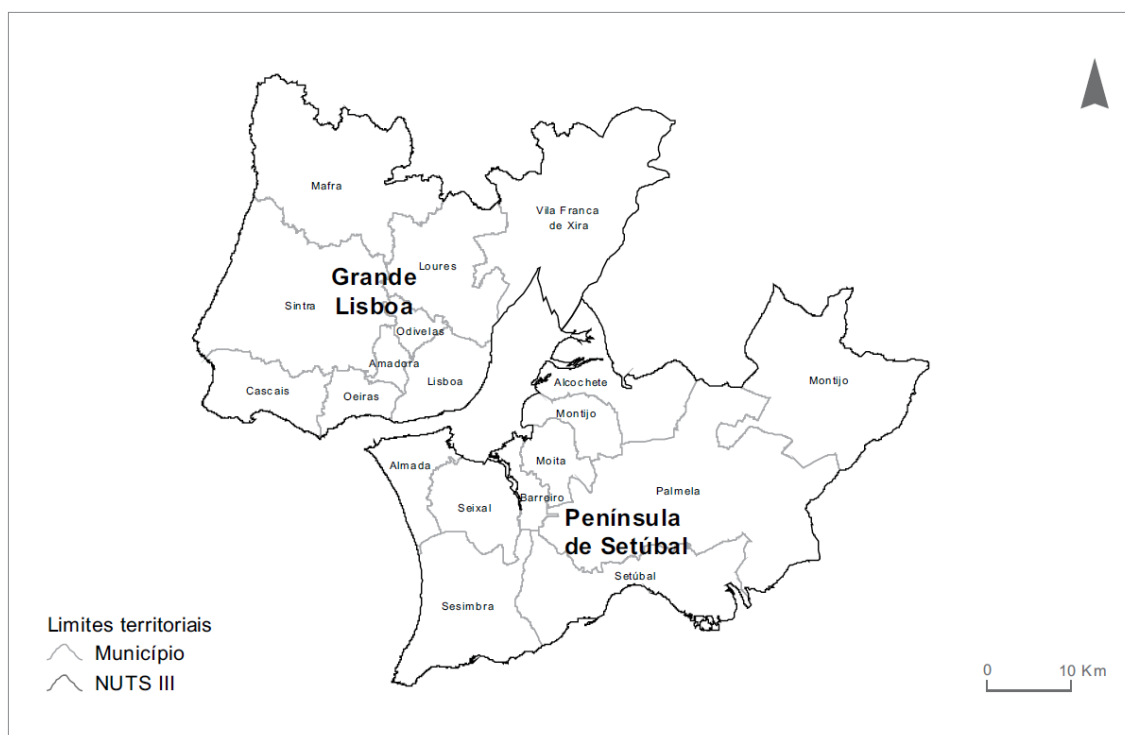


Figura A.4 - Divisão territorial da região NUTS II Lisboa.

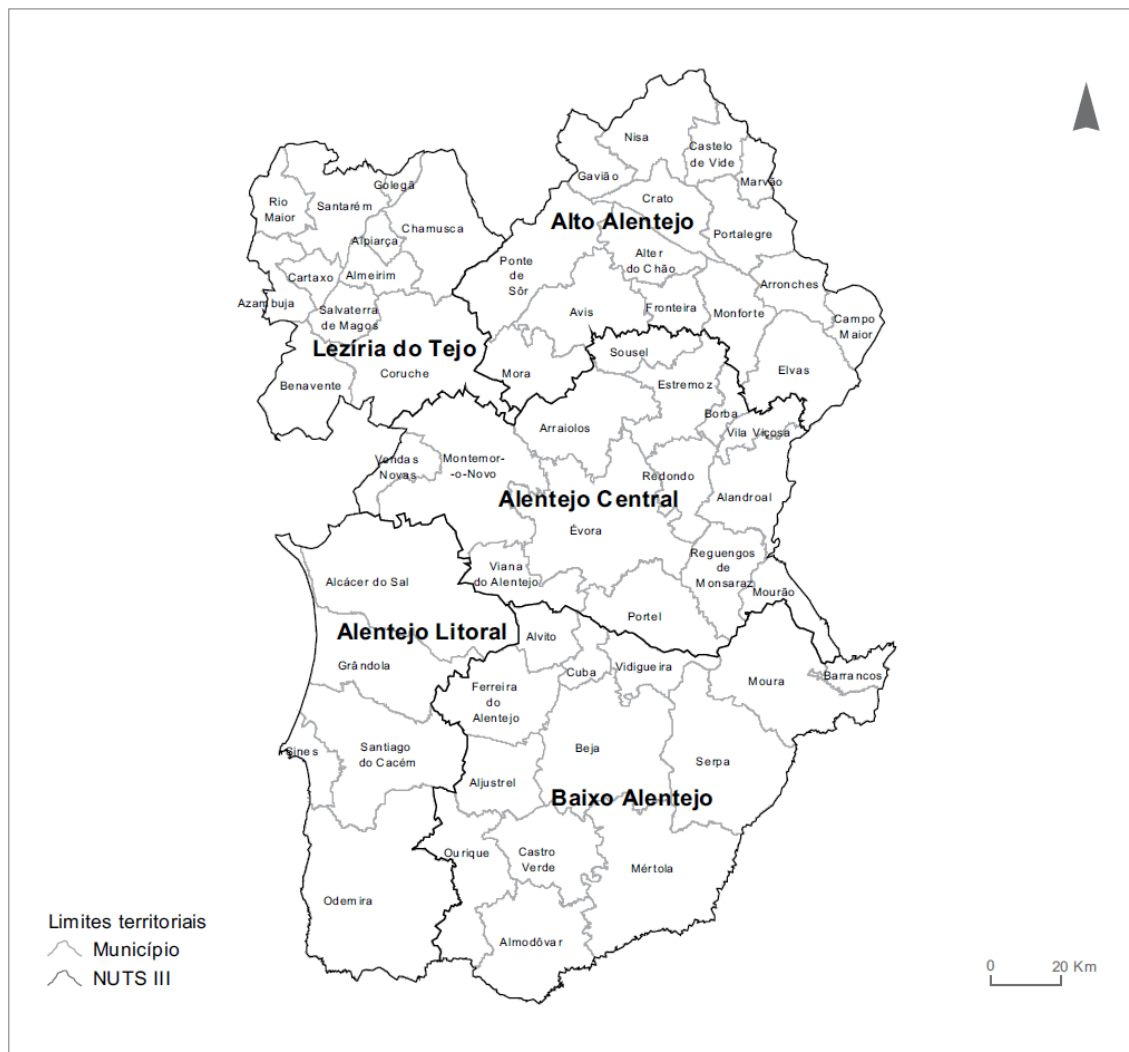


Figura C.5 - Divisão territorial da região NUTS II Alentejo.

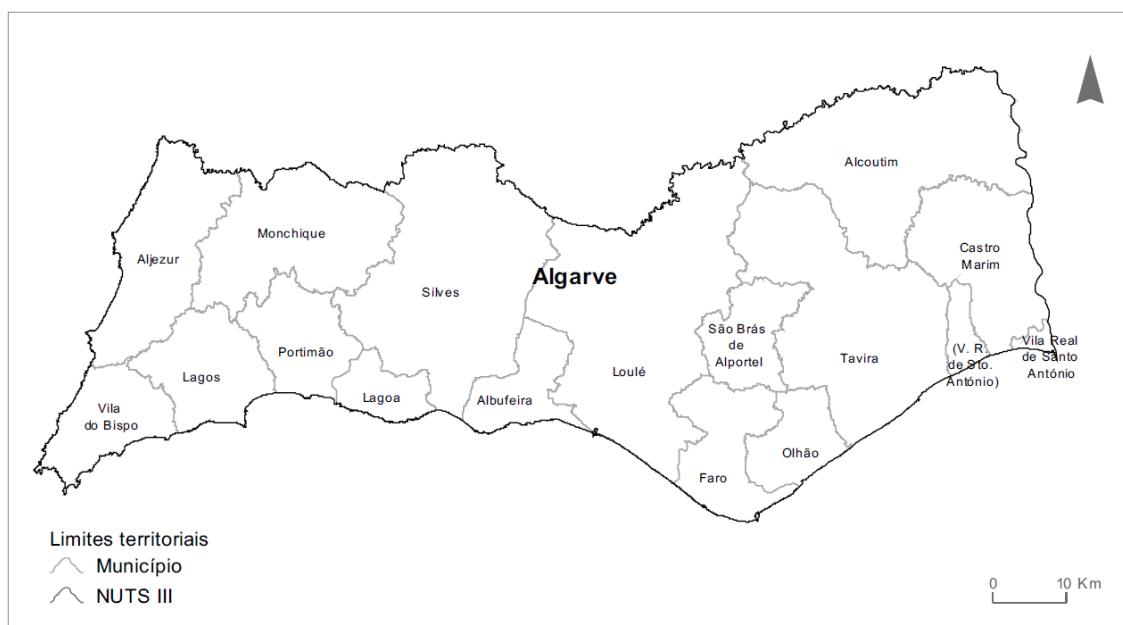


Figura C.6 - Divisão territorial da região NUTS II Algarve.