

JOÃO PEDRO DOS SANTOS CORREIA

Licenciado em Matemática Aplicada à Economia e à Gestão

CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DO MERCADO SEGURADOR NACIONAL AO RISCO DE FENÓMENOS SÍSMICOS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

MESTRADO EM MATEMÁTICA ATUARIAL

Universidade NOVA de Lisboa
dezembro, 2023

CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DO MERCADO SEGURADOR NACIONAL AO RISCO DE FENÓMENOS SÍSMICOS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

JOÃO PEDRO DOS SANTOS CORREIA

Licenciado em Matemática Aplicada à Economia e à Gestão

Orientador: Doutor Pedro Corte Real

Professor Auxiliar, Universidade NOVA de Lisboa

Coorientadora: Dr.^a Maria Manuel Carvalho

Coordenadora, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões

Júri

Presidente: Doutora Maria de Lourdes Belchior Afonso

Professora Associada, FCT-NOVA

Arguente: Doutor Alfredo Duarte Egídio dos Reis

Professor Catedrático, do ISEG - UL

Orientador: Doutor Pedro Alexandre da Rosa Corte Real

Professor Auxiliar, FCT-NOVA

MESTRADO EM MATEMÁTICA ATUARIAL

Universidade NOVA de Lisboa

dezembro, 2023

Caracterização da cobertura do mercado segurador nacional ao risco de fenómenos sísmicos

Relatório de Estágio

Copyright © João Pedro dos Santos Correia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

À minha família, em especial aos meus avôs.

AGRADECIMENTOS

À minha família, o meu eterno agradecimento, em especial aos meus Pais e ao meu Irmão, que sempre acreditaram em mim e me apoiaram nas minhas decisões. Sem vocês, não só estes dois anos, como todo o meu percurso, dificilmente teria sido possível.

Aos meus orientadores, Dra. Maria Manuel Carvalho e prof. Pedro Corte Real, e ainda ao prof. Hugo Borginho, que mesmo não sendo orientador tantas vezes colaborou como tal, o meu sincero agradecimento. A vossa paciência, compreensão e ensinamentos foram imprescindíveis para o sucesso deste trabalho.

Aos meus amigos, os mais antigos e os mais recentes, as minhas desculpas por tantas vezes me ter privado do vosso convívio em favor da dedicação a este projeto. O meu obrigado pela vossa compreensão e apoio.

Aos meus colegas do Departamento de Análise de Riscos e Solvência, da ASF, que me acolheram tão bem e que me motivaram desde o primeiro dia. Sem vocês, teria sido certamente muito mais difícil. Obrigado pela vossa confiança e apoio.

Aos meus colegas de mestrado. Ao Pedro Duarte, à Andreia Monteiro e à Sara Costa com quem tive o privilégio de trabalhar e aprender inúmeras vezes, e que de outra forma esta aprendizagem dificilmente teria sido tão enriquecedora, o meu muito obrigado.

Por último, e jamais menos importante.

À Daniela Correia, as minhas desculpas por muitas vezes ter carregado comigo os momentos mais difíceis durante os sete meses de dissertação. A minha enorme gratidão, não só pela amizade e carinho sinceros, como também pela tua paciência e apoio incriveis, fundamentais para toda esta etapa.

«Um homem que não sonha, não vence.» (Nabeiro, R)

RESUMO

Portugal encontra-se situado numa zona propensa a atividade sísmica, chegando a assistir, no passado, a sismos de elevada intensidade que se refletiram em danos materiais e humanos bastante consideráveis. Este tipo de eventos tem a capacidade de causar perdas à escala do [Produto Interno Bruto \(PIB\)](#) nacional, difíceis de recuperar, se forem exclusivamente suportadas pela população e, em último recurso, pelo Estado. Para colmatar esta necessidade, surge a indústria seguradora para externalizar o risco de perdas potenciais provenientes de [Fenómenos Sísmicos \(FS\)](#) para entidades privadas. A gestão do risco sísmico é uma preocupação presente desde há muito, já em 2002 e em 2007 a [Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões \(ASF\)](#) avaliou a exposição do mercado segurador nacional ao risco sísmico e, em paralelo, um grupo de trabalho criado pelo Governo, com representantes da [ASF](#) e da [Associação Portuguesa de Seguradores \(APS\)](#), desenvolveu uma proposta para a criação de um sistema de proteção contra catástrofes. Os trabalhos subsequentes, realizados com base nessa proposta, não foram, contudo, além de uma consulta pública de um anteprojeto de diploma legal. Este estudo surge com o intuito de atualizar vários indicadores de modo a quantificar a exposição atual do mercado segurador português a [FS](#), introduzindo, paralelamente, uma análise à estrutura de resseguro onde assenta a capacidade do mercado em aceitar este tipo de risco. O estudo refletiu uma evolução do mercado na cobertura deste risco desde 2007. Um dos grandes problemas na gestão deste risco é o comprometimento do mutualismo motivado pela baixa adesão e pela seleção adversa da sua subscrição, havendo uma concentração substancialmente superior de cobertura nas zonas de maior risco. Os dados atuais vêm sugerir uma melhoria no que concerne à seleção adversa do risco face aos estudos anteriores. Estimou-se que no universo de fogos habitacionais seguros no grupo de ramos [Incêndio e Outros Danos \(IOD\)](#), apenas 34.5% (tabela 3.5) usufrui de cobertura de [FS](#) e que, em geral, apenas cerca de 19% (tabela 3.10) de todo o parque habitacional português está coberto contra eventos sísmicos. Concluiu-se ainda que, em termos de somas seguras, o *protection gap*, no segmento de Habitação se aproxima dos 75% para a cobertura de [FS](#) (tabela 3.11). Procurou-se estimar ainda a elasticidade dos indicadores de cobertura principais, em função da taxa de cobertura de [FS](#) restrita ao grupo de apólices com credor hipotecário como beneficiário, na qual se prevê que, para cada ponto percentual que essa taxa aumente, as taxas de penetração de [FS](#) em [IOD](#) e de cobertura de [FS](#) no parque habitacional subam em cerca de 0.42pp e 0.23pp, respetivamente (tabela 3.25).

Avaliou-se ainda o impacto económico proveniente da ocorrência de dois cenários de eventos sísmicos, com características semelhantes aos de 1909 e 1755. Para o primeiro, os resultados apontam para que a perda total se situe entre 1.2 mil milhões e 5.1 mil milhões de euros, sendo que a componente, desse custo, afeta à população sem cobertura de FS dever-se-á aproximar de um valor entre 0.9 e 3.9 mil milhões de euros (tabela 3.13). No segundo, o cenário mais gravoso, aponta para um total de danos causados pelo evento na ordem dos 34 mil milhões de euros, sendo que 25 mil milhões de euros (11% do PIB nacional) deverão ficar a cargo dos proprietários, por falta de cobertura de FS (tabela 3.20). Para ambos os cenários foi estimado ainda o possível impacto direto no setor bancário (tabelas 3.15 e 3.21) e o efeito do resseguro nas responsabilidades das seguradoras (tabelas 3.17, 3.19 e 3.23).

Palavras-chave: Fenómenos Sísmicos, Risco Sísmico, Modalidades de Incêndio e Multiriscos, Protection Gap

ABSTRACT

Portugal is located in an area prone to seismic activity and has experienced high-intensity earthquakes in the past, resulting in considerable material and human damage. This type of event has the capacity to cause losses at the level of the national Gross Domestic Product. It will be difficult to recover from these losses, if they are supported exclusively by the population and, as a last resource, by the State. To respond to this need, the insurance industry is able to externalise the risk of potential losses from earthquakes to private entities. Seismic risk management has been a concern for a long time. Seismic risk management has long been a concern. Back in 2002 and 2007 the Supervisory Authority of Insurance and Pension Funds (ASF) assessed the market's the national insurance market's exposure to seismic risk and, at the same time, a work group set up by the government, with representatives from ASF and the Portuguese Insurers Association (APS), developed a proposal for the creation of a catastrophe protection system. The subsequent work carried out upon the basis of this proposal, however, went no further than a public consultation of a preliminary draft of the law. This study has a similar purpose, with the aim of updating indicators that can be used to quantify the Portuguese insurance market's current exposure to earthquake risk, while introducing an analysis of the reinsurance structure on which the market's capacity to accept this type of risk is based. The study reflects the market's evolution in covering this risk since 2007. One of the major problems in managing this risk is the failure of mutualisation due to low adherence and adverse selection of subscriptions, with a substantially higher concentration of cover in areas of highest risk. The current data suggests an improvement in adverse risk selection compared to previous studies. It was estimated that only 34.5% (table 3.5) of all dwellings insured under the Fire and Other Damage LoB are covered against seismic risk and that, in general, only around 19% (table 3.10) of the entire Portuguese housing stock is covered against seismic events. It was also concluded that, in terms of sums insured, the protection gap in the Housing segment is close to 75% for earthquake risk cover (table 3.11). The elasticity of the main coverage indicators was estimated, as a function of the seismic risk coverage rate restricted to the group of policies with the mortgage creditor as the beneficiary. For each percentage point increase in the rate, it was estimated that the seismic risk penetration rates in Fire and Other Damage Insurance and the seismic risk coverage rates in the housing stock would increase by around 0.42pp and 0.23pp, respectively (table 3.25).

Furthermore, it was assessed the economic impact of the occurrence of two seismic

event scenarios, with characteristics similar to the historic earthquakes of 1909 and 1755. For the first scenario, the results suggest that the total loss will be between 1.2 and 5.1 billion euros, with the component bared by the population likely to be between 0.9 and 3.9 billion euros (table 3.13). For the second and worse scenario, the total damage caused is estimated to be around 34 billion euros, 25 billion euros (11 per cent of national GDP) of which will have to be taken up by homeowners due to the lack of cover for seismic phenomena (table 3.20). For both scenarios, the possible direct impact on the banking sector (tables 3.15 and 3.21) and the effect of reinsurance on insurers' liabilities (tables 3.17, 3.19 and 3.23) were also estimated.

Keywords: Seismic Phenomena, Seismic Risk, Fire and Multi-Risk Insurance, Protection Gap

ÍNDICE

Índice de Figuras	xii
Índice de Tabelas	xiv
Glossário	xvi
Siglas	xvii
Símbolos	xviii
1 Introdução	1
1.1 Contexto	1
1.2 Motivação	3
1.3 Objetivos	4
1.4 Estrutura	4
2 Revisão de Literatura	6
2.1 Risco Sísmico - breve enquadramento	6
2.2 Estratégias de mitigação e gestão do risco sísmico	7
2.2.1 O mercado segurador português	7
2.2.2 Teoria do Resseguro	10
2.2.3 Resseguro em Portugal no ramo de IOD	17
2.3 Estudos sobre o risco sísmico em Portugal	18
2.3.1 Tipificação da cobertura	20
2.3.2 Efeito do resseguro	23
2.3.3 Proposta para um Fundo Sísmico em 2010	23
3 Estudo atualizado sobre a cobertura de FS em Portugal	25
3.1 Recolha e tratamento dos dados	25
3.1.1 Escolhas e informação a recolher	25
3.1.2 Recolha e validação de dados	27
3.1.3 Amostra e tratamento da informação	29
3.2 Análise dos resultados	32
3.2.1 Análise preliminar da carteira de mercado	32

3.2.2	Caracterização da exposição do mercado ao risco sísmico	37
3.2.3	Tipificação do resseguro no mercado nacional	44
3.2.4	Análise de cenários	46
3.2.5	Setor bancário <i>vs</i> índices de cobertura	56
3.3	Análise crítica & desafios futuros	59
3.3.1	Fundo Sísmico	59
3.3.2	Nível da Subscrição	60
3.3.3	Inovação & Conhecimento	60
4	Conclusão	62
	Bibliografia	65
	Apêndices	
A	<i>Software</i> de validação dos dados	68
	Anexos	
I	Anexo 1	75

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	Ramo Vida vs Ramos Não Vida (2022). Fonte: [16]	7
2.2	Estrutura do Ramo Não Vida e grupo de ramos Incêndio e Outros Danos (2022). Fonte: adaptado de [18].	8
2.3	Modalidades de tratados de resseguro.	12
2.4	Esquema de funcionamento dos tratados <i>excess of loss</i> . Fonte: adaptado de [25]	15
2.5	Exemplo dum possível programa de resseguro.	16
2.6	Resultado técnico do grupo de ramos IOD (2017-2022). Fonte: adaptado de [27] e [16]	18
2.7	Zonas APS - Portugal Continental. Fonte: [11]	19
2.8	Mapeamento do risco sísmico em Portugal Continental. Fonte: [29]	20
3.1	Processo de recolha de dados.	28
3.2	Distribuição dos capitais seguros pela tipologia e pelo tipo de cobertura, para o geral da carteira de Incêndio e Multirriscos (2022).	33
3.3	Dispersão dos capitais seguros (2022).	34
3.4	Mapeamento da cobertura das modalidades de Incêndio e Multirriscos vs Cobertura de FS, para o segmento de Habitação (2022).	40
3.5	Tratados proporcionais contratados para a cobertura de FS (2022). Valores percentuais com base na quota de mercado oficial (tabela 2.1).	44
3.6	Tratados proporcionais <i>vs</i> não proporcionais (2022). Valores percentuais com base na quota de mercado oficial (tabela 2.1).	45
3.7	Tratados não proporcionais contratados para a cobertura de FS (2022). À direita, valores percentuais com base na quota de mercado oficial (tabela 2.1).	45
3.8	Distribuição geográfica de danos e perdas para cenários sísmicos de ocorrência semelhantes aos de 1755 e 1909. Fonte: [34]	48
3.9	Resumo do nº de fogos - credor hipotecário <i>vs</i> cobertura de FS (2022).	57
A.1	Início do programa e identificação da entidade a ser validada.	69
A.2	Alerta de identificação inválida.	69
A.3	Opção de escolha da(s) folha(s) a validar.	69
A.4	Alerta sobre o formato do nome obrigatório dos ficheiros.	70
A.5	Resumo de todo o <i>layout</i> do programa.	70
A.6	Exemplo de pasta criada pelo programa para agrupar os <i>outputs</i> .	70

A.7	Opção de revalidação/fecho do programa.	71
A.8	<i>Output</i> de validação - «Erro de importação dos dados».	71
A.9	Exemplo de <i>output</i> para a folha «4. Apólices Incêndio&RiscosMult».	72
A.10	Exemplo de <i>output</i> para a folha «7. Apólices com FS - Resseguro».	73
A.11	Exemplo de <i>output</i> para o <i>match</i> entre as folhas.	74

ÍNDICE DE TABELAS

2.1	Ranking de produção IOD de 2022. Fonte: [18]	9
2.2	Exemplo, hipotético, da aplicação de um <i>event limit</i> a um tratado de quota-parte.	14
2.3	Taxa global de cedência de resseguro (2022). Fonte: [27] e [16]	17
2.4	Distribuição de capitais seguros e prémios, para os segmentos de Habitação» e «Comércio ou outras funções inseridas num edifício habitacional», em 2007. Fonte: [11]	21
2.5	Distribuição do nº de apólices por segmento, com e sem cobertura de FS, em 2007. Fonte: adaptado de [11]	21
2.6	Distribuição dos capitais por zonas APS e anos de construção, em 2007. Fonte: adaptado de [11]	22
2.7	Impacto do resseguro na distribuição dos capitais, em 2007. Fonte: [11]	23
3.1	Estrutura dos dois ficheiros da primeira fase do pedido de informação da Circular nº5/2023. [32]	26
3.2	Distribuição do nº de apólices por tipologia (2022).	32
3.3	Valores médios de capitais seguros, por tipologia, tipo de cobertura, e por objeto seguro, para o geral da carteira de Incêndio e Multirriscos, em euros (2022).	34
3.4	Distribuição do nº de fogos habitacionais e capitais segurados médios por zonas APS (2022).	35
3.5	Evolução taxa de cobertura de FS no grupo de ramos IOD.	36
3.6	Estatísticas básicas da franquia para fogos habitacionais - para 99% da amostra (2022).	37
3.7	Exposição das modalidades de Incêndio e Multirriscos - geral <i>vs</i> habitação - em capital seguro (2022).	37
3.8	Ranking do mercado de cobertura de FS, por tipologia e em função das somas brutas de capital (2022).	38
3.9	Distribuição das somas agregadas de capitais seguros em Habitação no grupo de ramos IOD, com e sem cobertura de FS, pelas zonas APS (2022).	39
3.10	Indicadores de cobertura do grupo de ramos IOD e FS (2022).	40
3.11	<i>protection gap</i> do grupo de ramos IOD <i>vs</i> cobertura de FS - para a cobertura de edifícios em Habitação (2022).	42
3.12	Comparação evolutiva das somas seguras 2007-2022.	43

3.13	Cenário de perdas - Sismo de 1909.	47
3.14	Ajuste do cenário mais gravoso para o limite das somas seguras na zona em análise - Sismo 1909.	48
3.15	Perdas potenciais para credores hipotecários - Sismo 1909.	50
3.16	Taxas de consumo de capital seguro em caso de sinistro - Sismo 1909.	51
3.17	Efeito do resseguro em cenário de catástrofe - Habitação - Sismo 1909.	51
3.18	Efeito da franquía nas responsabilidades agregadas dos proprietários e no <i>protection gap</i> - Sismo de 1909.	52
3.19	Efeito do resseguro em cenário de catástrofe - geral - Sismo 1909.	52
3.20	Cenário de perdas - sismo de 1755.	53
3.21	Perdas potenciais para credores hipotecários - Sismo 1755.	54
3.22	Taxas de consumo de capital seguro em caso de sinistro - Sismo 1755.	54
3.23	Efeito do resseguro em cenário de catástrofe - Sismo de 1755.	55
3.24	Efeito da franquía nas responsabilidades agregadas afetas ao custo de reconstrução, por parte dos proprietários, e no <i>protection gap</i> - Sismo de 1755.	55
3.25	Elasticidade - índices de cobertura <i>vs</i> taxa de influência bancária em FS (2022).	57
3.26	Estatísticas básicas das elasticidades por distrito em Portugal continental (2022).	58
3.27	Dez concelhos com elasticidade na cobertura de FS mais elevada, face à influência da banca na sua subscrição (2022).	58
I.1	Distribuição dos capitais para Edifícios - Habitação - por distrito (2022).	75
I.2	Distribuição dos capitais para Conteúdos- Habitação - por distrito (2022).	76
I.3	Distribuição dos capitais para Perdas de exploração/outras - Habitação - por distrito (2022).	76
I.4	Distribuição dos capitais para o total - Habitação - por distrito (2022).	77

GLOSSÁRIO

<i>Loan to Value</i>	Proporção do capital em dívida para o financiamento de um imóvel face ao valor do seu colateral. (pp. xvii , 49)
<i>protection gap</i>	Proporção de perdas não protegidas face às perdas totais decorrentes da materialização de um determinado risco ou evento [2]. (pp. vi , xiv , xv , 2 , 41 , 42 , 46 , 47 , 52 , 53 , 55 , 63 , 64)
mutualismo	Na prática, numa perspetiva de seguros, o mutualismo significa que num universo alargado de segurados que subscrevem um determinado risco, todos pagarão um "pequeno" prémio para que a seguradora seja capaz de indemnizar perdas elevadas que aconteceram apenas para alguns. (pp. 2 , 10 , 18)
Resultado financeiro	Resultado da atividade financeira da empresa de seguros, que se obtém pelos rendimentos financeiros líquidos provenientes dos seus ativos financeiros. (p. 18)
Resultado técnico	No contexto de seguros, resume-se à diferença entre os prémios recebidos e o custo com os sinistros somados ao valor das despesas decorrentes dos mesmos. Neste cálculo devem ser incluídas as comissões, os gastos de administração, os prémios cedidos ao resseguro, as comissões recebidas do resseguro, o valor dos sinistros pagos pelo resseguro e os recuperáveis de resseguro, bem como resultados financeiros diretamente imputáveis ao negócio segurador. (pp. xii , 18)
solvência	Em geral, uma seguradora está solvente se os seus ativos superarem as suas responsabilidades. Num mercado regulado onde o supervisor impõe requisitos mínimos de capital, a solvência duma seguradora dá-se quando os ativos excedem as responsabilidades acrescidas duma certa margem mínima regulatória (ver mais em [3]). (p. 2)

SIGLAS

APS	Associação Portuguesa de Seguradores (pp. vi , viii , 3)
ART	<i>Alternative Risk Transfer</i> (p. 10)
ASF	Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (pp. vi , viii , 1 , 3 , 4 , 17 , 18 , 25 , 43 , 60 , 62 , 66–68)
BdP	Banco de Portugal (pp. 49 , 67)
FS	Fenómenos Sísmicos (pp. vi , vii , x , xii , xiv , xv , 4 , 7–9 , 13 , 14 , 16 , 17 , 19–23 , 25–36 , 38–64)
IAIS	Associação Internacional de Supervisores de Seguros (pp. 2 , 65)
INE	Instituto Nacional de Estatística (pp. 40–42 , 46 , 67)
IOD	Incêndio e Outros Danos (pp. vi , xii , xiv , 4 , 8 , 9 , 15–18 , 20 , 21 , 23 , 25 , 26 , 36 , 38–43 , 49 , 57 , 58 , 60 , 62–64)
ISP	Instituto de Seguros de Portugal (pp. 1 , 65–67)
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil (p. 3)
LTV	<i>Loan to Value</i> (p. 49)
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (pp. 7 , 66)
PIB	Produto Interno Bruto (pp. vi , vii , 20 , 47 , 53 , 54 , 63)
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction (p. 6)

SÍMBOLOS

α	Porporção retida por uma seguradora num tratado de quota-parte. (p. 12)
$C_{apólice}$	Capital de risco de uma apólice. (p. 13)
$C_{fora\ do\ tratado}$	Capital de risco fora do tratado de resseguro. (p. 13)
$C_{tratado}$	Capital de risco coberto por um tratado de resseguro. (pp. 12, 13)
D	Dedutível ou prioridade de um tratado de <i>excess of loss</i> . (p. 14)
<i>i.i.d</i>	Independentes e identicamente distribuídos. (p. 10)
L	Valor da linha (ou pleno) de retenção. (p. 13)
n	Nº de linhas de retenção cedidas a resseguro num tratado de excedente de plenos (p. 13)
P	Prémio a cargo do segurado. (p. 12)
pp	Pontos percentuais. (pp. vi, viii, 52, 57, 58, 63, 64)

INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Este projeto foi desenvolvido em ambiente empresarial na (ASF)¹ com o objetivo de avaliar a exposição do mercado português à cobertura do risco sísmico.

Um dos papéis fundamentais da ASF, enquanto supervisor, é monitorizar a estabilidade financeira do mercado de seguros (e resseguros) e de fundos de pensões e, consequentemente, a estabilidade social da população.

Em geral, por definição, todo e qualquer tipo de risco que induza a um potencial efeito sistémico, poderá colocar em causa a estabilidade económica e social de uma nação. Eventos muito típicos que podem retratar riscos com tal potencial são, por exemplo, o caso dos riscos relacionados com catástrofes naturais.

No contexto de catástrofe, embora esta careça de uma definição unívoca e universal, O. Moréteau [4] propõe, duma forma clara e intuitiva, que se trata de "um acontecimento de frequência reduzida e de origem natural ou humana que abale as estruturas sociais, económicas e/ou ambientais existentes e tenha o potencial para causar perdas humanas e/ou financeiras muito significativas". Centrando o foco nos eventos de origem natural, as catástrofes podem ter origem em fenómenos vulcânicos, meteorológicos, atmosféricos e, o verdadeiro alvo desde trabalho, sísmicos [5].

Os riscos desta natureza destacam-se assim por duas características muito evidentes:

- A baixa frequência - que coloca em causa a aplicabilidade da lei dos grandes números, a teoria probabilística que suporta a formulação atuarial tradicional dada

¹Supervisor e regulador do mercado português de seguros e fundos de pensões, até 2015 designado por Instituto de Seguros de Portugal (ISP). Por simplificação de linguagem, em todas as referências a esta instituição, independentemente da data de incidência, usar-se-á a designação atual.

a inexistência de uma quantidade de dados que permita uma análise convencional, estatisticamente, robusta.

- Elevado potencial destrutivo - uma amplitude destrutiva capaz de abalar a economia de um país.

Embora a existência de produtos de seguros que cubram estes fenómenos seja uma necessidade, acima de tudo, social, a indústria de seguros depende do lucro e da sua estabilidade financeira para a sua existência, tal como todas as indústrias. A dificuldade de produção de modelos probabilisticamente fiáveis, e a grande amplitude destrutiva, surge, nesta perspetiva, como um derradeiro desafio para o *pricing*, por forma a que não se exijam prémios dificilmente suportáveis pelos segurados e que ao mesmo tempo se garanta a *solvência* da instituição em caso de sinistro.

Além do acima referido, a cobertura destes riscos pode não ser de natureza obrigatória (*e.g.* em Portugal, onde é facultativa) o que fomenta a que a sua subscrição se foque mais em zonas geográficas de maior propensão de ocorrência (menor diversificação) forçando a que, em caso de catástrofe, a tendência seja a de uma avalanche de indemnizações em simultâneo, eliminando o *mutualismo* - princípio base da atividade seguradora.

Em tese, se não houver uma catástrofe a seguradora arrecada a totalidade dos prémios, no entanto, se a mesma ocorrer, uma grande parte das apólices de seguro será acionada, e a indústria seguradora não lida facilmente com estes casos do *tudo ou nada* [5].

A atividade resseguradora surge como um auxílio nesta matéria, para as seguradoras conseguirem externalizar o risco, ou pelo menos parte dele, que têm dificuldade em diversificar e em suportar.

No entanto, dada não só a capacidade, necessariamente, limitada das coberturas de risco (seja por parte das seguradoras como das resseguradoras), bem como a baixa subscrição já referida, poder-se-ão verificar níveis de *protection gap* potencialmente indesejáveis. Desde a crise financeira do *subprime* que os órgãos de soberania e supervisão de seguros e fundos de pensões têm, em geral, intensificado a vigilância no setor, procurando perceber o potencial sistémico da indústria seguradora e resseguradora, para tentar evitar catástrofes financeiras semelhantes à escala das ocorridas com origem bancária.

Estudos realizados e publicados pela *Associação Internacional de Supervisores de Seguros (IAIS)* [6, 7] no *pós-subprime* sugerem uma aparente solidez do setor após uma análise de *stress* severa feita ao mercado, concluindo que mesmo com a maior catástrofe das últimas décadas e com um colapso dos mercados financeiros semelhante a 2008 o mercado (res)segurador dever-se-ia manter, embora naturalmente abalado, firme e sem motivar contágios negativos. A questão prende-se assim, não numa perspetiva global mas sim a níveis nacionais. Mesmo na crença da solidez do mercado, a existência de elevados níveis de *protection gap* poderão levar a que certos fenómenos naturais, *e.g.* tornados ou sismos, desencadeiem graves crises sociais e económicas a uma nação, pela insuficiência de cobertura.

1.2 Motivação

No caso de Portugal, o seu território está exposto a diversos riscos de natureza catastrófica, onde de entre todos se destaca, particularmente, o sísmico. A sua localização geográfica padece da proximidade a duas placas tectónicas (Euro-Asiática e Africana na chamada fratura Açores-Gibraltar) e em particular do facto dos Açores marcarem fronteira entre três placas em simultâneo (Euro-Asiática, Africana e Americana). Esta herança geológica resulta numa inquestionável exposição a eventos sísmicos.

Os relatos históricos dos grandes terremotos [8] a que Portugal já assistiu evidenciam o potencial destes eventos no seu território e o desenvolvimento da ciência indica que o passado repetir-se-á, só não se prevê quando. Mesmo perante esta expectativa, a prevenção para eventos sísmicos, embora tenha evoluído nas últimas décadas, não tem vindo a merecer o devido destaque. No caso da construção, a lei atual em vigor sobre construção antissísmica data de 1983, e a perceção pública é que carece duma fiscalização mais eficaz. A par disto, a própria disposição da população pelo território nacional concentra-se, em grande parte, em zonas de maior probabilidade de ocorrência de um sismo. Todos estes factos contribuem para que o indício de que a população portuguesa esteja exposta a um nível de risco sísmico considerável seja algo incontornável.

Contudo, embora a lógica favoreça a existência de medidas e comportamentos adequados à prevenção e mitigação deste risco, a ciência social explica que fenómenos de baixa frequência conduzem ao que Freudenburg denomina de «atrofia da vigilância», que se traduz em "... desinvestimentos, mais ou menos prolongados no tempo, no domínio do controlo e da segurança, suscitando a perpetuação de áreas da atividade humana pouco reguladas ou carentes de sistemas de regras e, por isso, sujeitas a ações *ad hoc* ou, até mesmo, à inação.» [9].

Existe por isso a necessidade premente de ultrapassar esta inação e criar mecanismos de mitigação deste risco. Nas últimas décadas têm vindo a ser produzidos estudos, particularmente por parte da ASF (e.g. 2002 [10] e novamente em 2007 [11]), ou ainda estudos de natureza mais científica por parte do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)). Sendo de salientar, a iniciativa governamental em 2006 com a criação de um grupo de trabalho tutelado pelo Ministério das Finanças e da Administração Pública que, constituído também por representantes da ASF e da APS, resultou na proposta de criação de um fundo sísmico em 2010 [12]. No entanto, dado o elevado impacto social deste tema e pelo facto de, qualquer solução que venha a vencer, ter de incluir o Estado, é crucial que haja vontade política para que se concretize. Infelizmente, a crise em que Portugal se viu cair após o *subprime* fez com que o assunto estagnasse durante mais de uma década. Mais recentemente, na sequência do sismo ocorrido na Turquia e na Síria no dia 6 de fevereiro do presente ano, reacendeu-se a importância desta temática e, nesse sentido, a ASF tem vindo a atualizar os estudos anteriores.

Neste contexto, o setor segurador e o Estado têm, em conjunto, um papel fulcral na criação de condições para que em caso de um sismo, Portugal, como um todo, esteja pronto

para uma resposta cabal na recuperação financeira do país contribuindo assim para a estabilidade social.

1.3 Objetivos

Esta investigação tem como principais objetivos uma análise profunda da exposição do mercado português segurador ao risco sísmico, passando por uma análise quantitativa muito detalhada, avaliando simultaneamente as estruturas de resseguro. O seu objetivo principal é criar a base para desenvolvimentos futuros, como por exemplo, contribuir para a revisão da proposta de um modelo de proteção de catástrofes, nomeadamente, de eventos sísmicos. Neste sentido, foi necessária uma recolha de informação massiva, que obrigou ao desenvolvimento de *software* no âmbito de ciência de dados, abrangendo desde a validação da qualidade dos dados, passando pelo seu tratamento e culminando na extração de resultados.

1.4 Estrutura

O relatório dividir-se-á em três vertentes principais, consecutivas. Numa primeira, apresentar-se-á o estado da arte no tema da cobertura de fenómenos sísmicos pelo mercado segurador português. Começando pelo enquadramento do mercado segurador português, direcionando a análise para o segmento específico que é responsável pela cobertura destes fenómenos, o grupo de ramos de IOD. Com base em dados publicados pela ASF procurar-se-á demonstrar a importância do resseguro no contexto de cobertura de grandes riscos. Por sua vez, proceder-se-á a uma contextualização rigorosa dos conceitos fundamentais da teoria do resseguro essenciais para a realização do estudo. Em suma, é apresentado ainda que de forma resumida, um conjunto de resultados considerados mais pertinentes do último estudo tornado público neste tema [11], culminando numa breve exposição da consulta pública feita em 2010, que tinha por objetivo a criação de um sistema nacional de cobertura de fenómenos sísmicos [12], o qual não se chegou a concretizar.

Na segunda parte, começa-se por descrever todo o processo de recolha de dados (*e.g.*, a sua estrutura, o processo de validação, etc.) e o seu tratamento. De seguida, procede-se a uma análise preliminar dos dados que permitiu estimar alguns indicadores de cobertura de FS, avançando para uma exposição do mercado ao risco sísmico (por zonas e por entidades). Posto isto, descreve-se a estrutura de resseguro que cobre a carteira de Incêndio e Multiriscos com cobertura de FS em Portugal, identificando os esquemas mais comuns. Após toda esta análise de cobertura, procurou-se avaliar a capacidade da cobertura atual face a dois eventos semelhantes aos sismos de 1909 e de 1755, respetivamente, concluindo o efeito da falta de cobertura na população. Por fim, estimou-se a influência/efeito das estratégias de concessão de crédito nas taxas de penetração da cobertura de FS no ramo IOD e de cobertura de FS no parque habitacional português.

Na última secção, faz-se uma análise crítica, referenciando algumas medidas que se considera uma continuação natural, e necessária, deste trabalho, e ainda algumas debilidades detetadas para este tipo de estudos em Portugal, apontando, por fim, possíveis desafios futuros.

REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Risco Sísmico - breve enquadramento

M. Erdik, num artigo sobre a avaliação do risco sísmico numa perspetiva da indústria seguradora [13], refere que segundo a terminologia [United Nations International Strategy for Disaster Reduction \(UNISDR\)](#)¹, o conceito de "risco" se define como uma combinação entre a probabilidade de um evento se suceder e os respetivos efeitos negativos que essa ação pode originar. Por sua vez, a "gestão do risco", pode ser descrita como a metodologia para determinar a natureza e a extensão do risco por meio de uma análise dos seu perigos potenciais e avaliando as condições de vulnerabilidade existentes que, em conjunto, podem impactar negativamente na sociedade.

Segundo o mesmo autor, M. Erdik, o risco sísmico pode ser definido como a perda económica e social provável consequente de um terramoto que possa ocorrer num período de tempo e zona específicos. Este tipo de avaliação baseia-se em modelos probabilísticos de catástrofes, que não serão alvo de estudo neste relatório. No entanto, a ideia sobre a qual assenta este tipo de avaliação pode ser um bom auxílio a um entendimento do risco um pouco mais intuitivo, que se baseia em três elementos:

- Perigosidade sísmica - que se relaciona com a dinâmica geológica da zona geográfica onde incide a análise, procurando estimar qual probabilidade de ocorrer um sismo e qual a sua dimensão esperada.
- Exposição - este elemento avalia, por exemplo, quais os bens (e qual o seu valor) expostos na(s) zona(s) em análise e quais as suas características (*e.g.* perceber sobre qual o tipo de construção e antiguidade do parque habitacional exposto).

¹A terminologia da [UNISDR](#) inclui uma série de conceitos e termos relacionados com a gestão de riscos de desastres, promovido pelas Nações Unidas, com o objetivo de uniformizar o entendimento nestas matérias a nível internacional.

- Vulnerabilidade - estima qual o grau de destruição esperada nos bens expostos em caso de ocorrência de um sismo.

A junção destes três elementos constitui a perda esperada causada por potenciais sismos futuros, ou seja, refletindo uma mensuração do risco sísmico.

2.2 Estratégias de mitigação e gestão do risco sísmico

Em geral, a resposta clássica à existência de riscos consiste na sua redução, evitabilidade, transferência e retenção de responsabilidades (dependendo do apetite ao risco) [14].

A gestão do risco sísmico assenta fundamentalmente em dois pilares:

- Estratégias de prevenção para diminuição dos danos e/ou perdas em caso de terremoto (*e.g.* construção antissísmica ou planos de evacuação e população treinada).
- Medidas para mitigação do impacto financeiro (e social) causado pela ocorrência de um sismo (*e.g.* seguros, resseguro, fundos públicos, etc.).

O âmbito deste trabalho será cobrir e detalhar o segundo pilar numa perspetiva da realidade do mercado português.

Tendo presente que, segundo a [Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico \(OCDE\)](#)[15], uma avaliação criteriosa do risco sísmico é a base para o planeamento de uma estratégia eficaz na gestão e mitigação dos impactos financeiros que dele possam advir. Para o efeito, nos tópicos seguintes será efetuado o atual enquadramento do mercado segurador português, face ao risco de [FS](#).

2.2.1 O mercado segurador português

Em relação à tipologia das responsabilidades assumidas, a exploração do setor subdivide-se em dois segmentos de atividade principais: o ramo Vida e os ramos Não Vida. Em Portugal os ramos Não Vida têm vindo a crescer nos últimos anos e atualmente representam cerca de metade do mercado segurador, conforme se pode observar no gráfico seguinte.

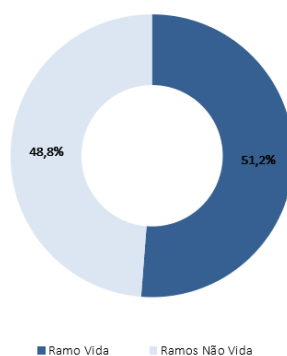


Figura 2.1: Ramo Vida vs Ramos Não Vida (2022). Fonte: [16]

O ramo Vida divide-se em quatro tipos de seguros/operações² e em todos eles, tal como o nome sugere, se abrange a contingência de vida ou morte, geralmente, do segurado (podendo existir ligação a fundos de investimento, ou não). Os ramos Não Vida abarcam todos os restantes tipos de riscos, conduzindo a um vasto conjunto de modalidades com finalidades muito distintas (consultar mais em detalhe a nomenclatura oficial no caso português, em legislação própria, no «Regime Jurídico de Acesso e Exercício da Atividade Seguradora e Resseguradora» [17]).

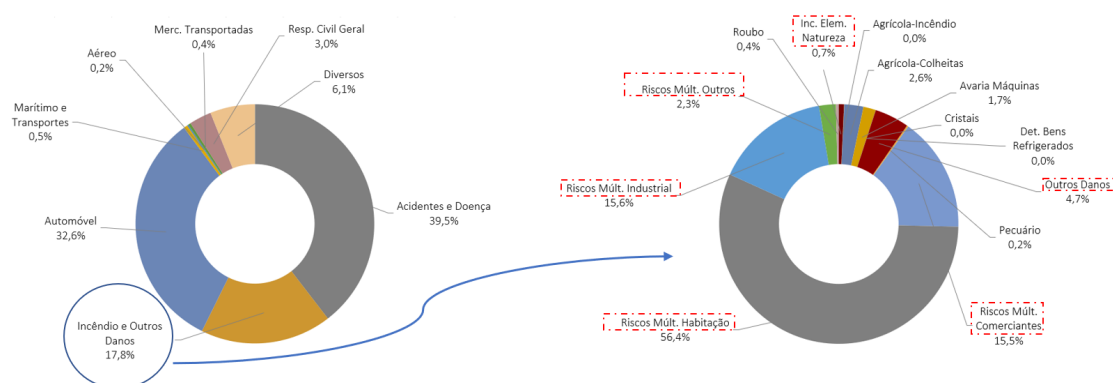


Figura 2.2: Estrutura do Ramo Não Vida e grupo de ramos Incêndio e Outros Danos (2022).
Fonte: adaptado de [18].

Pela figura anterior é possível observar a complexidade que o segmento dos ramos Não Vida apresenta, face à diversidade dos diferentes tipos de riscos que este abrange.

Este estudo focar-se-á no grupo de ramos de seguro de IOD dado ser este o conjunto onde as responsabilidades de risco sísmico podem estar englobadas, mais especificamente, nas modalidades de «Multirriscos», «Incêndio e Elementos da Natureza» e «Outros Danos em Coisas» (assinalados a vermelho na figura). Os exemplos mais comuns onde se pode verificar a cobertura de FS, relacionam-se com produtos de seguros que cobrem o risco de incêndio, em imóveis para fins de habitação, comércio, serviços ou indústria, bem como riscos relacionados com a construção. Em Portugal, para edifícios em regime de propriedade horizontal, é obrigatória apenas a subscrição de um seguro de incêndio para cobertura de danos provocados ao imóvel especificamente por um incêndio. Todas as restantes coberturas são opcionais. O conjunto de coberturas pode ser alargado com a subscrição de uma apólice de seguro na modalidade de Incêndio e Elementos da Natureza ou incluída num seguro multirriscos, passando a poder incluir não só a reparação de danos materiais causados no imóvel por incêndios bem como por fenómenos naturais, tais como a queda de raios, tempestades, inundações, sismos, etc. Pode ainda ser incluída a cobertura dos bens presentes no interior da habitação (diga-se os conteúdos ou recheio) e ainda outros encargos como remoção de escombros, responsabilidade civil, furtos ou roubos, etc. [19]. É, também, comum, nestes tipos de produtos, para os segmentos de

²Seguros de vida, seguros de nupcialidade/natalidade, seguros ligados a fundos de investimento (*unit linked*) e operações de capitalização.

indústria ou de comércio e serviços, a contratação de cobertura para perdas de exploração motivadas por danos decorrentes de eventos garantidos no contrato de seguro. Outro tipo de produtos onde se poderá verificar a existência de cobertura de FS são os seguros de riscos de engenharia³, enquadrados na modalidade de «Outros Danos em Coisas», que podem cobrir, por exemplo, danos em obras e máquinas com origem em diversos fenómenos como por exemplo: incêndio, inundações, tempestades, sismos, etc.

A operar nestes grupos de ramos existem, no mercado português, 20 empresas, incluindo empresas nacionais e sucursais da União Europeia. Na tabela 2.1 é possível extrair uma boa perspetiva da distribuição do mercado, neste ramo em particular, pelas entidades seguradoras.

Entidade	Quota de mercado
Fidelidade	27.1%
Generali Seguros	14.7%
Ageas Seguros	12.6%
Allianz	10.5%
Zurich Insurance	6.4%
Aegon Santander Seguros	6.0%
Lusitania Seguros	3.9%
CA Seguros	3.7%
Mapfre Gerais	3.4%
Liberty Seguros	3.4%
Mudum Seguros	2.4%
Victoria Seguros	1.8%
Restantes 8 seguradoras*	4.2%

* cada uma com quota de mercado inferior a 1%

Tabela 2.1: Ranking de produção IOD de 2022. Fonte: [18]

Os ramos Não Vida, além de compreenderem um conjunto de riscos de natureza muito distinta, figura 2.2, apresentam dificuldades acrescidas de modelação (*frequência vs severidade*) em contraste, por exemplo, com o ramo Vida em produtos como, por exemplo, seguros de vida mistos onde a sua severidade é tipicamente determinística. Assim, em geral, certos segmentos do negócio de Não Vida podem ser bastante voláteis em termos de resultados. O grupo de ramos de IOD destaca-se particularmente nesta vertente, não só devido à dispersão das somas seguras entre segmentos (habitação, comércio e indústria), mas também, em grande medida, pelo facto deste ser o segmento que abrange as responsabilidades pela cobertura de eventos de índole catastrófica de origem natural (e/ou provocadas pelo homem). Além da volatilidade associada a catástrofes, acresce a falta de histórico que fundamente uma análise estatística robusta dada a sua baixa frequência e ainda inaplicabilidade do mutualismo, proporcionado por uma típica seleção adversa

³<https://corporatesolutions.swissre.com/brasil-seguros/nossas-solucoes/engenharia/riscos-de-engenharia.html>

de subscrição⁴. Assim, e inevitavelmente, as perdas decorrentes deste tipo de eventos incorrem numa dificuldade singular no que respeita a modelação⁵, e quando ocorrem, podem conduzir a indemnizações bastante elevadas - como é o caso do potencial de perda associado ao risco sísmico.

Para que as seguradoras tenham a capacidade de operar neste tipo de mercado/negócio, importa a necessidade de mitigar esta incerteza associada a riscos de (muito) baixa frequência e de elevado potencial de severidade. Refira-se que o impacto financeiro do risco de catástrofes pode ser visto por uma perspetiva muito polarizada, onde se não acontece conduz a um ganho para as seguradoras (que arrecadaram os prémios) ou se acontece, as perdas são dramáticas. Para efeitos de controlo, pelo menos em parte, destas perdas potenciais, a solução passa por transferir responsabilidades para outras entidades. O principal mecanismo criado pelo mercado para colmatar esta necessidade, possibilitando a transferência de riscos para terceiros, é o resseguro. Graças ao resseguro as seguradoras adquirem a capacidade de poder subscrever grandes riscos que, de outra forma, não poderiam assumir sem os aumentos de capital necessários para lhes fazer face.

As técnicas e os acordos de resseguro podem-se dividir em *tradicionais* e *não tradicionais*. As *tradicionais* estão na génese do resseguro e encontram-se bastante consolidadas a nível nacional e internacional, sendo responsáveis pela quase totalidade da cobertura de resseguro atual do mercado nacional. As coberturas de resseguro *não tradicionais*, muito mais recentes, podem variar desde soluções de cobertura paramétricas e de alterações das versões *tradicionais* (soluções híbridas), até ao uso dos mercados financeiros⁶ enquanto forma de transferência de riscos. Neste relatório dar-se-á destaque ao resseguro *tradicional* face ao seu predomínio atual no mercado segurador português, pelo que doravante, sempre que for enunciado o termo «resseguro» será em referência a esta tipologia específica. (na secção 2.2.2)

2.2.2 Teoria do Resseguro

Sendo o resseguro um elemento tão fulcral na atividade seguradora em geral, e ainda mais na cobertura de riscos catastróficos, esta secção servirá para, de forma breve, enquadrar os conceitos fundamentais nesta matéria.

Em geral, segundo Centeno [22], de um ponto de vista quantitativo, o fator que permite às seguradoras aceitarem riscos, assenta na aplicação da lei dos grandes números (por outras palavras: o **mutualismo**). No entanto, para que esta lei se aplique os riscos têm de ser *i.i.d.*, possuir momentos de primeira e segunda ordem e a carteira possuir uma

⁴Sendo a cobertura de catástrofes opcional, a sua subscrição encontra-se tipicamente concentrada em zonas mais expostas ao risco, colocando em causa o mutualismo - o princípio base do cálculo atuarial.

⁵Neste relatório não será abordada a modelação de catástrofes. Para aprofundar este tema sugere-se a a leitura [20].

⁶Para efeito deste estudo foi dado um foco exclusivo ao resseguro tradicional. Em especial, para *Alternative Risk Transfer (ART)*, que tem vindo a ganhar destaque nos últimos anos, sugere-se, para um entendimento conceptual, a consulta de [21].

dimensão razoável. Porém, é bastante comum que na realidade os riscos em carteira não cumpram, pelo menos cumulativamente, essas condições (*e.g.* riscos catastróficos) e que os valores previstos para indemnizações possam sofrer desvios consideráveis (ou até mesmo críticos para a solvabilidade da instituição). Para contornar esta questão, as seguradoras transferem o risco para resseguradoras⁷. É comum afirmar que o resseguro é o seguro das seguradoras [22], onde basicamente a seguradora faz um seguro para cobrir os riscos (responsabilidades) que possui, ou que pode vir a possuir em carteira, transferindo-os para um ressegurador, em contrapartida de uma remuneração. A parte que é transferida para a resseguradora denomina-se de cessão e a restante parcela, que fica a cargo da seguradora, é denominada por retenção [23].

Os acordos de resseguro podem ser classificados de três formas diferentes:

- Obrigatório (ou Automático): Quando um contrato que se aplica a um portfólio como um todo, e ainda aos riscos que o venham a integrar, pressupondo a respetiva obrigatoriedade, tanto da cessão por parte da seguradora, bem como da aceitação por parte da resseguradora. Neste tipo de acordos (ou tratados) de resseguro, a seguradora tem acesso de forma automática, e imediata, à cobertura de todos os riscos que cumpram os termos previstos no tratado sem a necessidade prévia de negociação (risco a risco) entre as partes, o que se reflete numa maior flexibilidade e eficiência na aceitação de novos riscos pela seguradora [24].
- Facultativos: Este tipo de resseguro é feito de risco a risco, de forma individualizada, usualmente para casos de grandes riscos de mercado (*e.g.* comerciais ou industriais), ou de natureza mais complexa, não enquadráveis nos termos previstos no tratado de resseguro obrigatório, mas que a seguradora, para os aceitar, verifica a necessidade de os externalizar. Não há lugar a nenhum tipo de obrigatoriedade de cessão ou de aceitação, de parte a parte. Nestes casos, a seguradora tem a faculdade de oferecer (ou não) o risco à resseguradora, tendo esta a possibilidade de o aceitar, recusar e/ou fazer uma contraproposta relativamente aos termos do contrato de resseguro para o risco em causa [22].
- Facultativos-obrigatórios (*open-cover*): Como a própria denominação sugere, é um misto das duas situações anteriores. Neste tipo de resseguro a cessão é opcional, mas quando há a sua intenção a resseguradora tem a obrigatoriedade de o aceitar [22].

O resseguro é aplicado por tratados, podendo ser aplicado um ou mais tratados em cadeia a uma determinada carteira de apólices, ao que se denominará de *estrutura de resseguro*. As duas modalidades tradicionais, e mais utilizadas, de tratados são o proporcional e o não proporcional [23].

⁷Podem também partilhar o risco com outras seguradoras, ao que se denomina de cosseguro. Onde duas ou mais seguradoras partilham o prémio e a responsabilidade de um único risco e em termos matemáticos é similar a um tratado de resseguro quota-parte (secção 2.2.2.1). Não será dada ênfase a este tipo de solução, por não ser relevante no contexto base do estudo, no que se refere ao risco sísmico.

A figura seguinte (2.3) esquematiza o resseguro tradicional.

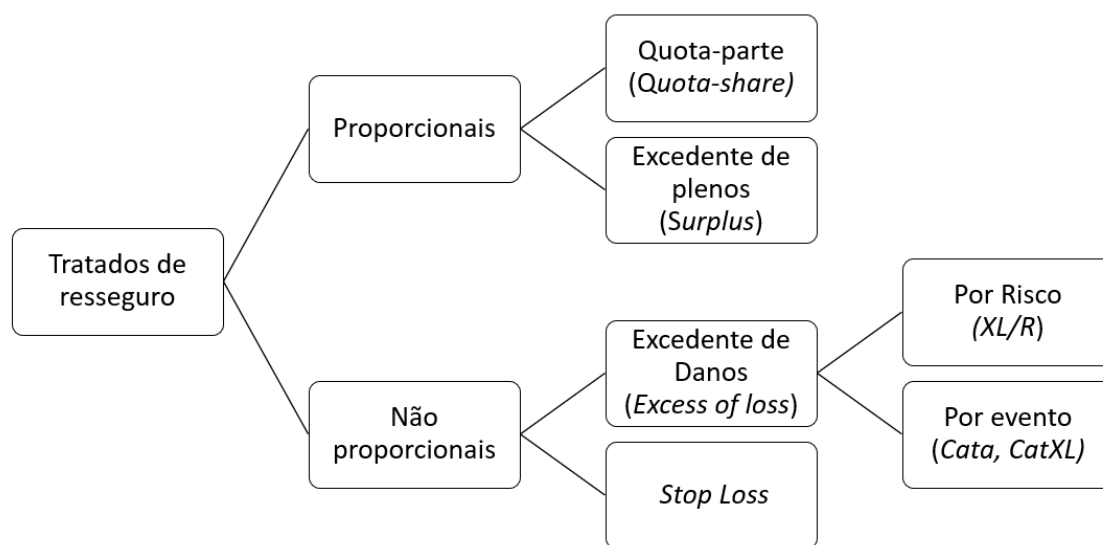


Figura 2.3: Modalidades de tratados de resseguro.

2.2.2.1 Tratados proporcionais

Neste tipo de tratados a cessão ao resseguro é realizada de forma proporcional, levando a que a cedente e o ressegurador participem proporcionalmente no risco segurado. Esta proporcionalidade vigorará tanto nos prémios como nos danos provocados por sinistros (até ao limite estabelecido no tratado). Abaixo descreve-se sucintamente os dois tipos de tratados proporcionais com base em Matos [24], para uma abordagem mais aprofundada sugere-se a leitura da sua dissertação.

Quota-parte ou *Quota-share*

É o tipo de tratado mais simples. Consiste numa partilha proporcional tanto do risco - responsabilidades e sinistros - como do prémio. Basicamente, sendo $0 < \alpha < 1$ a quota-parte da responsabilidade retida pela seguradora, e sendo P o prémio pago pelo segurado e $C_{tratado}$ o capital total - ou limite da soma segura por risco - coberto pelo tratado, então a seguradora irá reter αP do prémio e $\alpha C_{tratado}$ da responsabilidade, enquanto será cedido a resseguro $(1 - \alpha)P$ e $(1 - \alpha)C_{tratado}$, respetivamente.

Este tipo de tratado tem como grande vantagem a sua simplicidade, o que facilita o seu processamento e operacionalidade. Porém, tem como debilidade o facto de que se limita a uma redução linear do volume de negócios, sendo que o efeito em somas seguras pequenas é proporcionalmente igual em somas seguras elevadas, o que, por sua vez, pode conduzir a níveis de retenção ainda demasiado elevados e voláteis aquando de somas seguras avultadas.

Excedente de plenos ou *Surplus*

Num tratado de *surplus* o segurador limita, *a priori*, a sua retenção numa determinada quantia (comummente denominada de pleno de retenção ou linha de retenção) e cede o

valor excedente até um limite - definido como um múltiplo e em função do valor do pleno de retenção (e.g. limite de cedência em n linhas).

Em geral, sendo $C_{apólice}$ e $C_{tratado}$ o capital de risco a segurar por apólice (soma segura) e o limite do tratado por risco, respetivamente, e L o valor da linha de retenção, este tipo de tratado pode ser descrito em duas situações:

- Se $C_{apólice} \leq L$: nestas apólices que cumpram esta condição não haverá qualquer tipo de cedência, ficando o prémio e a responsabilidade totalmente a cargo da seguradora.
- Se $C_{apólice} > L$: Neste caso haverá cedência de riscos. Considerando que o tratado é, por natureza, limitado então seja $C = \min\{C_{apólice}, C_{tratado}\}$, tem-se que a proporção da retenção é dada por $\frac{L}{C}$ e a de cessão - sendo o seu complementar - por $\frac{C-L}{C}$. Nos casos em que o capital seguro da apólice ultrapasse a capacidade resseguradora contratada, i.e. $C_{apólice} > C_{tratado}$, então $C_{fora\ do\ tratado} = C_{apólice} - C_{tratado}$. Sendo que, salvo em caso de aquisição de contratos de resseguro adicionais (e.g. resseguro facultativo), qualquer soma segura em excesso da capacidade dos tratados fica totalmente a cargo da seguradora à semelhança da própria retenção dos mesmos.

Este tipo de tratados é benéfico no controlo da heterogeneidade da carteira e das respetivas flutuações de sinistralidade, uma vez que garante um maior controlo das responsabilidades ao limitar à partida a responsabilidade da seguradora, de forma proporcional, a uma linha (ou pleno) de retenção face à soma segura, em todas as apólices. No seu todo, a capacidade automática da seguradora é limitada em $n + 1$ linhas, sendo n o nº de linhas que a resseguradora está disposta a aceitar. Se, porventura, a carteira possuir um conjunto alargado de riscos que ultrapassem o valor deste limite, é possível adquirir um ou mais tratados encaixados neste (e.g. um segundo excedente), onde para esse efeito o pleno do próximo tratado seria $n + 1$ linhas do anterior (ou seja a capacidade do tratado anterior).

Em ambos os casos enunciados (quota-parte e excedente de plenos) se existir $C_{fora\ do\ tratado}$, e este for apenas em casos pontuais, é possível que não se justifique a aquisição de um novo tratado para toda a carteira, e que nesse cenário a decisão da seguradora passe pelo recurso a resseguro facultativo (i.e., contratos de resseguro proporcionais ou não proporcionais aplicado(s) especificamente a esse(s) risco(s) ou apólice(s), sobre o capital não abrangido pelos tratados que cobrem a carteira).

Limite de perdas por evento ou *event limit*

As próprias resseguradoras podem impor determinados limites/condições como forma a evitarem acumulações excessivas de cessão de responsabilidades provenientes de um mesmo evento, os quais ficam explícitos no próprio tratado de resseguro. A existência de um *event limit* é uma prática, atualmente, bastante comum nos tratados proporcionais relativamente à cobertura de eventos com origem em FS, o qual atua como um elemento adicional - de tipo não proporcional - limitando a cessão de perdas para a resseguradora, em caso de um sismo, a um valor abaixo da quantia agregada das somas

seguras originalmente cedidas. Na prática, este fator fará com que para determinados riscos/eventos a cobertura efetiva de resseguro diminua, uma vez que se limitou a cessão de perdas em sinistros a um determinado valor, ou seja, a um limite por evento (ou *event limit*). Veja-se o seguinte exemplo ilustrativo:

Resumo do tratado		Cenário de evento			
Tipo:	Quota-Parte	Evento	Sismo		
Taxa de cedência:	50%	Agregado de sinistros	500 M€		
Capital coberto:	4 500 M€		<i>S/ event limit</i>	<i>C/ event limit</i>	Δ
Event Limit	150 M€	Perdas cedidas	250 M€	150 M€	- 100 M€
(para FS)		Perdas retidas	250 M€	350 M€	+ 100 M€

Tabela 2.2: Exemplo, hipotético, da aplicação de um *event limit* a um tratado de quota-parte.

É possível ver no exemplo acima o impacto que pode ter um *event limit* nos contratos de resseguro, caso o seu valor se revele insuficiente face à dimensão do evento em presença. Neste caso a seguradora teria de acarretar com mais 100 M€ do que se não tivesse uma cláusula de limite de perdas por evento. Numa análise à capacidade seguradora face à ocorrência de um terramoto, é essencial ter em consideração este parâmetro.

2.2.2.2 Tratados não proporcionais

Nesta tipologia de tratados de resseguro, a métrica basilar deixa de ser a soma segura em prol da soma das perdas ou sinistros incorridos, aparecendo um novo conceito, a prioridade. A prioridade (ou dedutível) corresponde ao valor da(s) perda(s) em excesso do qual é acionada a cessão de responsabilidade para a resseguradora. Este mecanismo de resseguro, permite às seguradoras reterem uma proporção mais elevada dos prémios subscritos, também associada a um maior nível de retenção de risco (uma vez que o ressegurador não participa nos sinistros abaixo da prioridade). O segurador, fica protegido contra excessos de sinistralidade, ganhando também flexibilidade na subscrição de riscos. Porém, esta flexibilidade é relativa, uma vez que os próprios tratados impõe cláusulas restritivas que tendem a "controlar" a política de subscrição da cedente, face a tipos de riscos para os quais as resseguradoras não pretendam disponibilizar proteção [25].

Excess of loss

Em português *excesso de danos ou perdas*, mas sendo, mesmo na literatura lusófona, mais conhecido pela terminologia anglo-saxónica, *i.e.*, *excess of loss*. Neste tipo de tratados a seguradora determina o montante de perda máxima que está disposta a reter, sendo os danos em excesso desse valor da inteira responsabilidade da resseguradora. Por norma é definido à partida um limite para a responsabilidade cedida. A notação usual é " E xs D " o que significa que a resseguradora se compromete a suportar até E unidades monetárias em excesso da prioridade (D). Este tipo de tratados assume duas formas de aplicabilidade, distinguindo-se em função da unidade de risco ou perda que faz funcionar a cobertura. Um tipo de *excess of loss* funciona em unidade de sinistro individual, por risco (XL/R ou WXL/R) que pode cobrir, por exemplo, determinadas apólices ou riscos. Por outro

lado, tem-se o *excess of loss* em função de perdas agregadas por evento, acionado por vários sinistros originados por uma mesma causa (evento), coincidente no espaço e no tempo (XL/E ou WXL/E). Quando o evento em causa, coberto pelo tratado, abrange fenômenos de catástrofe (e.g. terremotos, inundações, tornados, atos de terrorismo, etc.) é comum o uso do termo *excess of loss* catastrófico (aparecendo na literatura algumas abreviações como XL Catastrófico, Cata ou CatXL). Neste tipo de cobertura de catástrofes é usual a existência de um clausulado próprio que define determinadas condições que devem ser cumpridas para que o tratado de resseguro possa ser acionado, tal como a necessidade de que os sinistros provocados por um mesmo evento afetem mais que um número determinado de apólices ou riscos. Além disso pode haver ainda uma "cláusula de horas" onde todos os sinistros sucedidos durante t horas após a ocorrência do risco de catástrofe garantido e, comprovadamente, causados pelo mesmo se encontram também cobertos pelo tratado (estando, naturalmente, este número de horas definido inicialmente nas condições contratuais) [26].

O seguinte esquema ilustra de forma intuitiva o funcionamento destes tratados:

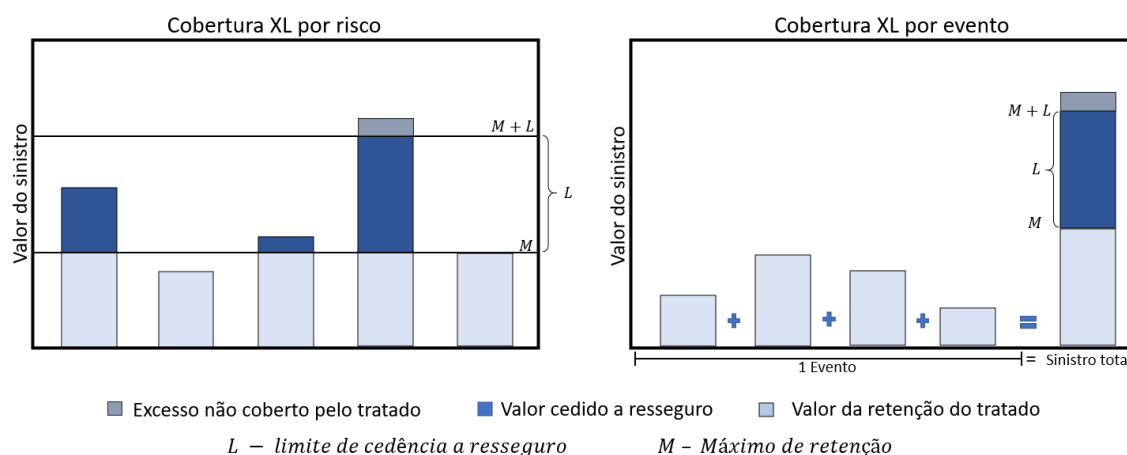


Figura 2.4: Esquema de funcionamento dos tratados *excess of loss*. Fonte: adaptado de [25]

Segundo a Fundação Mapfre [25], este tipo de cobertura é atualmente usada em todos os ramos que apresentam possibilidade de agregação de perdas com origem numa mesma causa comum, tais como o ramo de incêndio (IOD), automóvel, acidentes pessoais, responsabilidade civil, etc.

Stop loss

Pode ser chamado também de *excess of loss* agregado, e é de aplicação muito semelhante ao *excess of loss* por evento. Ao invés de garantir a perda agregada da seguradora face aos danos causados em várias apólices (ou riscos) por um mesmo evento, garante o total de perdas da carteira durante o período de cobertura do tratado (tipicamente anual), dentro dos limites contratualmente definidos.

2.2.2.3 Resseguro em catástrofes

Segundo England [20], as estratégias de resseguro a aplicar pelas seguradoras dependem de múltiplos fatores, tais como os requisitos de capital regulatórios ou o apetite ao risco (tanto por parte da seguradora como da resseguradora). A decisão sobre quanto reter e quanto transferir é complexa e bastante importante. Uma má decisão pode conduzir uma instituição à insolvência após uma catástrofe. O resseguro não é só um bom veículo de transferência de riscos, é mesmo essencial. Com o que já foi referido torna-se óbvio que a simples aplicação de um tratado de forma única e exclusiva, poderá não ser a melhor solução, principalmente, quando se trata de exposição a riscos catastróficos, como é o caso de FS. A solução pode passar por equacionar a aplicação de mais do que um tipo de tratado de resseguro na cobertura da mesma carteira.

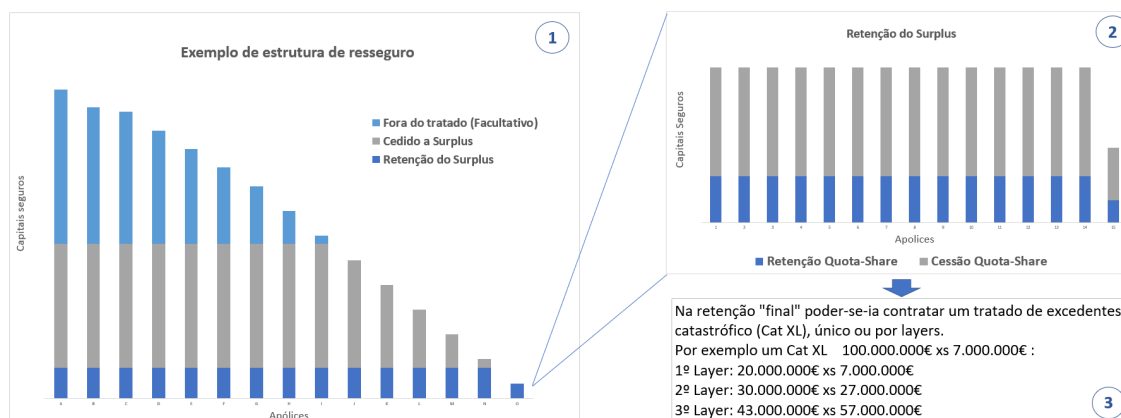


Figura 2.5: Exemplo dum possível programa de resseguro.

A título ilustrativo, suponha-se o esquema apresentado acima (figura 2.5). No caso da cobertura de carteiras com tipos de risco muito heterogêneos (em dimensão e perigosidade) e expostas a riscos de catástrofes, as indemnizações individuais, bem como os resultados globais, podem ser muito voláteis, como acontece, por exemplo, nos ramos de IOD. É válido assumir, conforme foi referido anteriormente, que os tratados de *surplus* serão mais eficazes para atenuar a volatilidade dos resultados retidos pela seguradora. Neste âmbito, no caso em exemplo poder-se-ia aplicar um *surplus* em primeira instância. Na retenção deste, dependendo do perfil dos riscos cedidos e retidos, poder-se-ia contratar um novo tratado proporcional, por exemplo um *quota-share*. Nestes casos a contratualização deste tipo de tratados na retenção de um *surplus* pode resultar de uma exigência dos próprios resseguradores (como forma de contrapartida para equilibrar o negócio cedido no *surplus*), e/ou ser uma manifesta necessidade da seguradora, atendendo à sua exposição a riscos catastróficos, como por exemplo, inundações, tempestades, e FS. Por fim, assumindo, por exemplo, a exposição ao risco de FS, é de esperar que, em caso de uma materialização de um evento, seja afetada uma parte considerável da carteira (e não apenas casos isolados), o que, mesmo com uma retenção individual de um valor aparentemente suportável, se o número de sinistros em simultâneo for demasiado grande resultará num agregado

potencialmente gravoso para a seguradora. Neste caso, dever-se-ia equacionar a aplicação de um *excess of loss* catastrófico na retenção líquida de todos os tratados proporcionais. Por fim, após a aplicação destes três tratados de resseguro, para o caso das apólices que se encontrassem com uma parte do seu capital descoberto, poder-se-ia contratualizar individualmente uma cobertura de resseguro facultativo.

Para uma leitura mais aprofundada e pormenorizada sobre resseguro sugere-se a obra, já citada, publicada pela Fundação Mapfre [25].

2.2.3 Resseguro em Portugal no ramo de IOD

Demonstrado o papel relevante do resseguro na capacidade de absorção de riscos pelo mercado segurador, e dado o foco deste estudo na cobertura de FS, far-se-á uma pequena análise do ramo IOD *vs* resseguro, face à relevância deste instrumento de transferência de risco para o contexto em causa. Com base em dados publicados pela ASF, é possível avaliar a presença e impacto do resseguro com base em alguns indicadores, como por exemplo taxas de cedência de prémio, saldo de resseguro cedido, margem bruta antes de resseguro e resultados técnicos. Veja-se, o nível da taxa de cedência de prémio no grupo de ramos IOD que, como se pode observar na tabela 2.3, apresentava, em 2022, um nível na ordem dos 40%.

Taxa de Cedência	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ramo Vida	3.5%	3.1%	3.5%	5.1%	3.1%	3.5%
Ramos Não Vida	23.1%	23.1%	27.2%	29.5%	30.7%	29.9%
-Acidentes e Doença	29.5%	29.2%	32.7%	36.1%	36.1%	35.7%
-Incêndio e Outros Danos	33.8%	33.1%	36.5%	38.1%	40.3%	40.2%
-Automóvel	3.6%	3.7%	9.0%	9.6%	11.6%	9.5%
-Aéreo, Marítimo e Transportes	58.4%	57.1%	57.5%	60.7%	57.7%	54.2%
-Responsabilidade Civil Geral	23.0%	22.0%	33.2%	41.7%	38.6%	39.9%
-Assistência	40.7%	45.5%	42.9%	42.9%	41.6%	37.3%
-Outros Ramos	40.8%	45.8%	47.4%	47.6%	51.0%	49.1%
Total	11.2%	10.7%	13.7%	18.5%	15.1%	17.2%

Tabela 2.3: Taxa global de cedência de resseguro (2022). Fonte: [27] e [16]

Em geral, estes valores evidenciam a importância do resseguro, não só para os ramos de IOD, mas também para a generalidade dos ramos Não Vida, que, em termos agregados, apresentam uma taxa de cedência de prémios de 29.9%, contrastando com o ramo Vida que pela sua natureza mais estável em severidade conduz a uma menor necessidade de cessão (ficando-se pelos 3.5%).

Outro ponto a referir é que, com base nos dados entre 2017 e 2022 se torna bastante claro o efeito atenuante do resseguro em períodos de grande *stress*. Veja-se o seguinte gráfico:

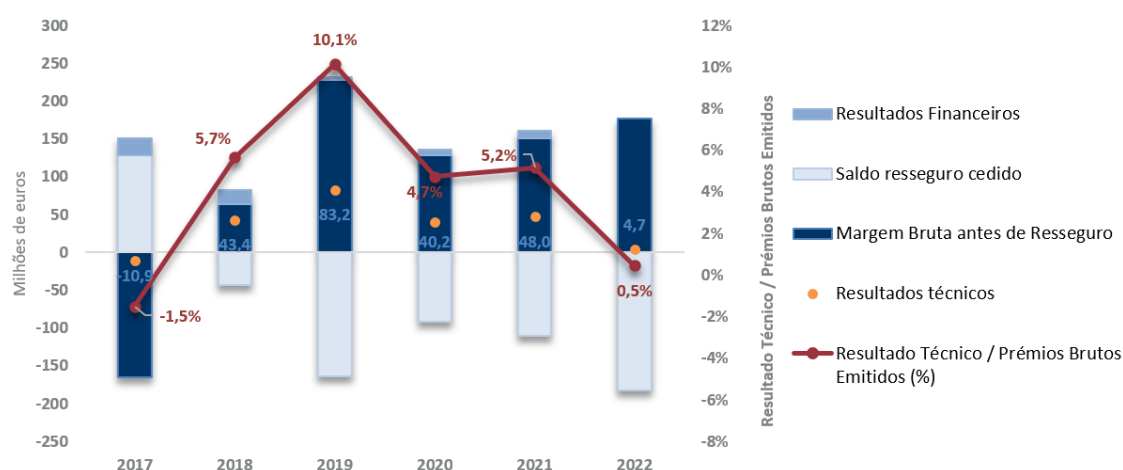


Figura 2.6: Resultado técnico do grupo de ramos IOD (2017-2022). Fonte: adaptado de [27] e [16]

O ano de 2017 salta à vista diante os restantes, dado ter sido um ano onde o saldo de resseguro cedido foi positivo. A origem deste *outlier* advém dos graves incêndios que aconteceram naquele ano. As catástrofes originaram recuperáveis de resseguro avultados. Nesse ano, se não fosse a existência de cobertura por resseguro, os resultados do ramo e do setor teriam sido bastante prejudicados. Em anos onde não se deram catástrofes, é óbvio que a cedência a resseguro fez diminuir o resultado técnico, mas esta é a essência do resseguro - *o seguro das seguradoras*. Felizmente, os dados publicados nos últimos anos não permitem inferir diretamente a capacidade de resposta do setor em caso de um sismo, mas a conclusão é bastante clara no efeito positivo (e necessário) que o resseguro traz ao setor.

2.3 Estudos sobre o risco sísmico em Portugal

É indiscutível a necessidade de monitorizar o risco sísmico em Portugal. Ao longo das últimas décadas foram tomadas algumas iniciativas por parte da ASF. Em 2002 e em 2007 foram realizadas duas recolhas de informação junto do mercado, de forma a tentar avaliar a cobertura do risco sísmico a nível nacional (ver os relatórios completos em [10] e [11]).

Em 2002 [10] o supervisor concluiu que o sistema em vigor poderia não ser capaz de produzir uma resposta eficiente face a uma materialização deste risco. O facto da cobertura de risco sísmico ser facultativa (era em 2002 e assim se mantém), conduz a uma seleção adversa da subscrição, resultando numa concentração da cobertura nas zonas de maior risco, que se pode traduzir numa tendência de crescimento do valor dos prémios (dado que contraria o *mutualismo*), propagando-se num possível efeito dissuasor na procura. Além de apontada esta fragilidade, foi ainda sugerida a criação de um fundo sísmico, à semelhança de outros países, como uma solução para fortalecimento do sistema.

Em consequência do estudo anterior, em 2007 [11], a pedido do governo⁸, foi elaborado, por um grupo de trabalho, um estudo para reavaliar a cobertura de FS no mercado segurador nacional e elaborar uma proposta de um sistema de proteção contra catástrofes, e em especial para a cobertura deste tipo de fenómenos (*Fundo Sísmico*). Nas análises então realizadas foram usados alguns critérios de zonagem, que são, basicamente, métodos de classificação de zonas conforme os níveis de risco, tais como o uso das «zonas ISP», «zonas CRESTA⁹» e «zonas APS», sendo este último o comum a ambos os estudos (e em consequência, o que será usado neste relatório para efeitos de comparação de resultados).

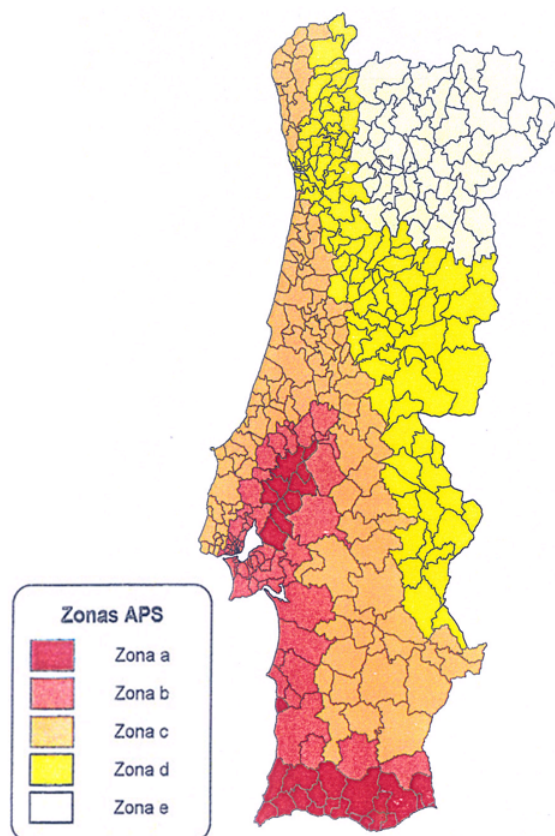


Figura 2.7: Zonas APS - Portugal Continental. Fonte: [11]

Na figura 2.7 é possível perceber a distribuição das zonas APS por Portugal Continental. As zonas A, B, C, D e E encontram-se distribuídas por níveis de risco sísmico, sendo a zona A a mais gravosa e a zona E a que comporta menos risco.

É possível estabelecer uma analogia entre o mapa da figura 2.7 e os mapas seguintes, gerados pelo simulador *Global Earthquake Model (GEM)* [29], onde se consegue obter uma visão alternativa do zoneamento de risco sísmico em Portugal.

⁸Despacho nº22.270/2006, do Secretário de Estado do Tesouro e Finanças

⁹"As zonas CRESTA (*Catastrophe Risk Evaluation and Standardising Target Accumulations*) fazem parte de um sistema internacional de zonagem geográfica que ajuda os corretores e resseguradores a gerir os riscos de catástrofes naturais. Embora não reflitam o nível de perigosidade, as zonas CRESTA constituem um método uniforme para transferir e partilhar os dados de exposição agregados para controlo de acumulações, controlo de riscos e modelização entre seguradoras e resseguradoras." [28].

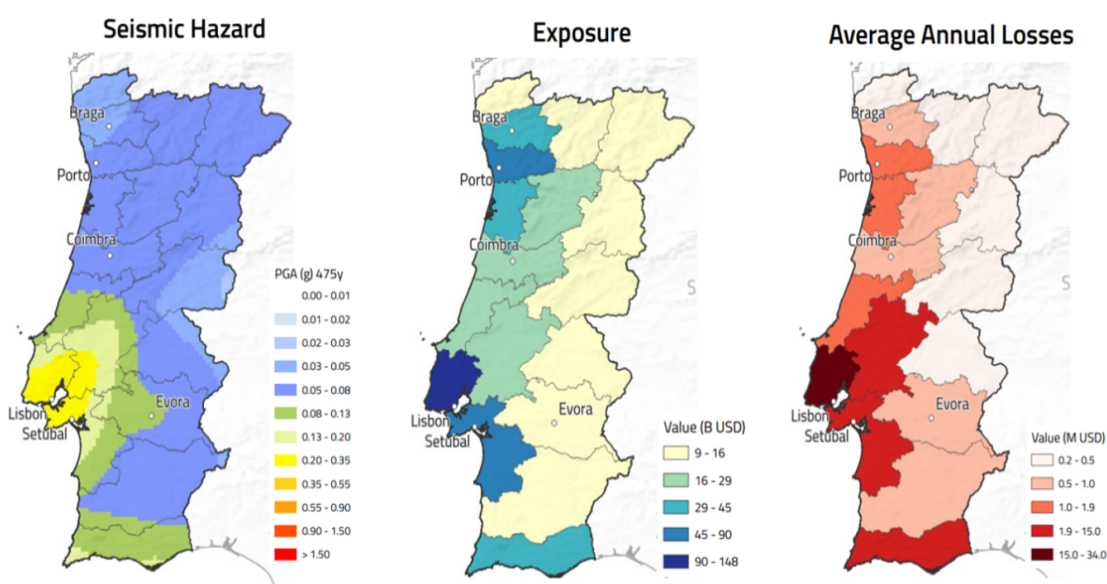


Figura 2.8: Mapeamento do risco sísmico em Portugal Continental. Fonte: [29]

2.3.1 Tipificação da cobertura

No estudo realizado em 2007¹⁰, estimou-se que cerca de 65 a 70% do parque habitacional português estava coberto por seguros de IOD, o que representaria, em valores de cobertura, o equivalente a aproximadamente 239% do PIB nacional, à época, dividindo-se em 306,7 e 81,7 mil milhões de euros para cobertura de edifícios e conteúdos, respetivamente.

Observando a tabela 2.4, com dados de 2007, e comparando com o mapa da figura 2.7 é possível corroborar o fenómeno da seleção adversa, ou da concentração em zonas de maior risco, conforme já havia sido referido. Em termos totais, quase metade dos capitais seguros (43%) na zona A, incluem a cobertura de FS, uma realidade que, em termos percentuais, é mais do triplo da zona E, cerca do dobro da zona D e substancialmente superior às zonas B e C. Estes valores transparecem também a ideia natural de que, em caso de catástrofe, em termos de bens, a habitação deverá ser a prioridade das pessoas, sendo que para edifícios, em geral, 30% dos capitais seguros incluem cobertura de FS, opondo-se a 19% para conteúdos.

¹⁰Iniciado com a Circular n.º 14/2007, de 6 de Dezembro, e que incidiu nas modalidades de «Incêndio e Elementos da Natureza» e «Multirriscos» nas tipologias de «Habitação» e «Comércio ou outras funções inseridas num edifício habitacional», conforme [30].

2.3. ESTUDOS SOBRE O RISCO SÍSMICO EM PORTUGAL

(milhões de euros)		Todas as apólices		Apólices com cobertura de FS			
Objecto seguro	Zona APS	Prémios (1)	Capitais (2)	Prémios (3)	(3)/(1)	Capitais (4)	(4)/(2)
Edifícios	A	33.87	32 317	8.11	24%	14 289	44%
	B	82.65	85 481	13.88	17%	29 937	35%
	C	84.96	90 035	5.97	7%	25 981	29%
	D	77.23	85 431	4.35	6%	20 813	24%
	E	13.91	13 445	0.40	3%	1 807	13%
	Total	292.62	306 709	32.72	11%	92 827	30%
Conteúdos	A	12.31	6 663	0.67	5%	2 288	34%
	B	36.26	22 142	1.40	4%	5 655	26%
	C	42.36	24 304	0.63	1%	4 689	19%
	D	46.02	24 997	0.35	1%	2 660	11%
	E	7.34	3 644	0.02	0%	210	6%
	Total	144.28	81 751	3.08	2%	15 502	19%
Total	A	46.18	38 981	8.79	19%	16 577	43%
	B	118.91	107 623	15.28	13%	35 592	33%
	C	127.31	114 339	6.60	5%	30 671	27%
	D	123.25	110 428	4.70	4%	23 472	21%
	E	21.25	17 089	0.43	2%	2 017	12%
	Total	436.91	388 460	35.80	8%	108 329	28%

Tabela 2.4: Distribuição de capitais seguros e prémios, para os segmentos de Habitação» e «Comércio ou outras funções inseridas num edifício habitacional», em 2007. Fonte: [11]

Da tabela 2.5 é de destacar a taxa de cobertura de FS no universo coberto por seguros de IOD. Apenas cerca de 16% dos fogos seguros detinham este tipo de cobertura, o que é manifestamente pouco tendo em conta o potencial destrutivo deste tipo de risco. Grosso modo, regista-se que em caso de um sismo que provocasse a destruição total ou parcial de edifícios, em 84% das situações, a população teria de recorrer a fundos próprios para se socorrer, o que atendendo aos valores em questão, dificilmente seria alcançável, uma vez que a habitação, por norma, constitui o ativo mais representativo da poupança das famílias. Recordando o valor apontado inicialmente, entre 30% e 35% do parque habitacional não estaria segurado pelo ramo IOD, e deste modo, estaria por conta e risco dos seus proprietários, acrescentando-se que 84% dos segurados não teriam cobertura de FS. Então, cerca de 89%¹¹ do parque habitacional estaria totalmente à mercê das poupanças dos respetivos proprietários (e/ou de eventuais ajudas públicas), em caso de um sismo de maior magnitude.

Zona APS						
(número de apólices)	A	B	C	D	E	Total
Com cobertura de FS (1)	78 637	161 002	169 144	123 352	14 951	547 086
- dos quais Habitação	68 629	140 941	150 774	111 359	13 438	485 141
- dos quais Comércio	10 008	20 061	18 370	11 993	1 513	61 945
Sem cobertura de FS	221 980	717 924	836 239	940 709	175 316	2 892 168
- dos quais Habitação	187 314	607 647	705 560	807 453	152 837	2 460 811
- dos quais Comércio	34 666	110 277	130 679	133 256	22 479	431 357
Total (2)	300 617	878 926	1 005 383	1 064 061	190 267	3 439 254
Taxa de cobertura (1)/(2)	26%	18%	17%	12%	8%	16%

Tabela 2.5: Distribuição do nº de apólices por segmento, com e sem cobertura de FS, em 2007. Fonte: adaptado de [11]

¹¹Total descoberto de FS=Parque habitacional sem cobertura de IOD+Parque habitacional com IOD s/cobertura de FS= 30% + 70% × 84% = 89%

Para tipos de riscos como o caso de **FS**, é extremamente relevante a qualidade e caracterização do tipo de construção (e.g. o tipo de material usado, se tem construção antissísmica ou não, etc.). Na ausência desta informação, por aproximação, o ano de construção não só reflete a antiguidade da construção, bem como pode indicar também uma expectativa para os tipos de material e técnicas de construção utilizados, por associação a padrões históricos de cada época, ou por identificação se a construção é anterior ou posterior à publicação de legislação que regula a construção antissísmica, em Portugal, e respetivas atualizações. Neste sentido a tipificação do mercado por anos de construção é usualmente levada em conta nas análises, podendo até constituir uma variável para efeitos de tarifação deste risco.

Com base nos resultados de 2007, a tabela 2.6 resume a distribuição em número de fogos e em capitais seguros por zonas e por anos de construção:

	≤ 1959		1960 - 1984		≥ 1985		Não Disponível		Total	
N.º fogos	(1)		(1)		(1)		(1)			
A	16 407	5.5%	33 708	11.2%	179 421	59.7%	71 081	23.6%	300 617	
B	78 269	8.9%	163 113	18.6%	410 312	46.7%	227 232	25.9%	878 926	
C	55 569	5.5%	132 619	13.2%	572 419	56.9%	244 776	24.3%	1 005 383	
D	60 347	5.7%	139 799	13.1%	610 304	57.4%	253 611	23.8%	1 064 061	
E	10 704	5.6%	23 403	12.3%	107 538	56.5%	48 622	25.6%	190 267	
Total	221 296	6.4%	492 642	14.3%	1 879 994	54.7%	845 322	24.6%	3 439 254	
Capital Seguro [total/médio]	(2)	(3)	(2)	(3)	(2)	(3)	(2)	(3)	(2)	(3)
A	1 335	81 337	4 074	120 870	26 701	148 820	6 870	96 657	38 981	129 669
B	8 438	107 802	20 226	124 000	57 310	139 674	21 650	95 276	107 623	122 449
C	4 852	87 320	14 258	107 515	70 801	123 687	24 427	99 794	114 339	113 727
D	5 110	84 682	13 031	93 215	68 380	112 043	23 907	94 265	110 428	103 780
E	711	66 385	1 872	80 009	10 611	98 675	3 895	80 105	17 089	89 817
Total	20 445	92 388	53 463	108 522	233 803	124 364	80 749	95 524	388 460	112 949

(1) Proporção, por zona, do período de construção

(2) Em milhões de euros.

(3) Em euros.

Tabela 2.6: Distribuição dos capitais por zonas APS e anos de construção, em 2007. Fonte: adaptado de [11]

A escolha das classes de anos de construção marca os períodos de implementação de nova legislação e/ou regulamentação sobre construção antissísmica, a primeira datando de 1958, posteriormente reforçada em 1983¹². Estando ainda hoje em vigor, as respetivas alterações deverão ter impactado nos níveis de risco nas construções posteriores. Assim, considerou-se uma primeira classe para construções até 1959/60 como referência à nova regulamentação de 1958, e depois 1984/85 como referência ao diploma de 1983. Por observação dos resultados da tabela 2.6 percebe-se que mais de metade dos edifícios foi construída ao abrigo da legislação atual. Embora a fiscalização sistemática de projetos de construção de edifícios tenha vindo a carecer de alguma eficácia [31], é crível aceitar que, por comparação e em média, este seja um índice bastante positivo.

¹²Decreto-Lei n.º 349-C/83, de 30 de julho.

2.3.2 Efeito do resseguro

Além dos resultados anteriores, ao nível da cobertura de resseguro, no estudo de 2007 foi avaliada a cobertura de responsabilidade com e sem efeito do resseguro. Na tabela 2.7 resume-se a leitura do impacto do resseguro nas responsabilidades assumidas (capitais seguros).

Distribuição dos capitais seguros*			
(em €)	S/ dedução de resseguro	C/ dedução de resseguro	Δ %
[0; 75 000]	5.5%	17%	11.2%
]75 000; 187 500]	17.3%	39%	21.6%
]187 500; 375 000]	9.5%	21%	11.5%
]375 000; 750 000]	7.1%	7%	0.0%
]750 000; 1 500 000]	7.7%	6%	-1.4%
]1 500 000; 2 500 000]	4.2%	2%	-2.4%
]2 500 000; 4 500 000]	5.5%	2%	-3.8%
]4 500 000; 7 500 000]	4.6%	1%	-3.5%
]7 500 000; +∞[	38.6%	5%	-33.2%

*Capitais para todos os riscos cobertos.

Tabela 2.7: Impacto do resseguro na distribuição dos capitais, em 2007. Fonte: [11]

Assiste-se a uma nítida, e natural, aversão na retenção de capitais com maior valor. Sem a dedução do resseguro, em 2007, cerca de metade dos capitais seguros no ramo IOD estavam afetos a apólices com um valor superior a 2 500 000€, e após a aplicação dos tratados de resseguro esses capitais caíram para apenas 8%, enquanto os capitais inferiores a 75 000€ triplicam o seu peso (uma vez que a cessão terá sido muito menor). Uma vez mais, a utilização do resseguro demonstrou-se eficaz na mitigação e controlo dos grandes riscos para as seguradoras, e, por sua vez, para os próprios segurados.

2.3.3 Proposta para um Fundo Sísmico em 2010

Os estudos realizados culminaram num anteprojeto de Decreto-Lei que chegou a ser submetido a consulta pública [12], pelo Ministério das Finanças e da Administração Pública, que propunha a criação de um sistema nacional de cobertura de FS. Esta proposta baseava-se em dois objetivos:

- Mutualização do risco: tornando a cobertura de risco sísmico obrigatória para imóveis destinados à habitação ou frações autónomas destinadas a outros fins (desde que estas se encontrem localizadas em imóveis maioritariamente afetos a habitação) e que sejam detentores de contratos de seguros do ramo IOD, lançando as bases para a criação de uma proteção geral do território português em associação com o setor segurador, melhorando a capacidade de resposta a catástrofes causadas por sismos, o que *per si* já é representativo de uma enorme mais valia social. Além disso, estimou-se que esta medida poderia conduzir a uma diminuição do valor dos prémios (variando consoante a região).

- Fundo Sísmico: criação de um fundo com vista à acumulação e capitalização de meios financeiros, a mobilizar em caso de ocorrência de um fenómeno sísmico, baseado na partilha de responsabilidades entre todos os intervenientes: segurados, seguradoras, resseguradoras, fundo e Estado (enquanto ressegurador de último recurso).

No documento original, já citado, estão detalhados mais pormenores da proposta. Inclusive foi sugerido também a criação dum outro fundo em paralelo, o Fundo de Solidariedade, com vista a apoiar a reconstrução de estruturas que não estivessem cobertas pelo Fundo Sísmico.

Porém, cinco meses depois desta consulta pública, a 23 de março de 2011, o governo até então em funções, e que tinha impulsionado o próprio estudo, caiu por conta da grave crise financeira a que o país sucumbira e, uns dias depois, a 6 de abril, o próprio governo, já em cessação de funções, avançou com o pedido de ajuda financeira externa (que viria a resultar na entrada da *Troika* em Portugal) levando a um longo período de austeridade. Neste clima, o tema sobre o fundo sísmico que chegou a estar perto de se materializar, desvaneceu-se com a crise.

ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

Passados 16 anos do último estudo feito e publicado pela ASF sobre a cobertura de FS em Portugal, que havia servido de base para a elaboração de uma proposta legislativa para a criação de um fundo sísmico, por parte do Governo (que não se chegou a concretizar), novos desastres como o sismo que atingiu a Turquia e a Síria em fevereiro do presente ano, deram, de novo, voz a esta temática.

3.1 Recolha e tratamento dos dados

No início de 2023 a ASF, avançou com os preparativos que conduziram ao renascimento deste projeto. Um estudo com esta finalidade, de avaliar a capacidade do mercado face ao risco de FS, exige um escrutínio da realidade do setor segurador no grupo de ramos que subscreve este risco (*i.e.*, grupo de ramos IOD). Assim, com este objetivo, tão exigente, tornou-se necessária uma recolha massiva e detalhada de informação diretamente às entidades que comercializam este tipo de produtos.

3.1.1 Escolhas e informação a recolher

A primeira etapa consistiu na decisão sobre qual a informação necessária a recolher. Estimou-se que a dimensão esperada da recolha seria efetivamente significativa, mas necessária. Com a consciência de que isso resultaria num elevado esforço operacional para as entidades seguradoras, a ASF mediante consulta ao mercado segurador, definiu quais os moldes e estruturas dos dados a solicitar. Após este passo inicial, a ASF avançou com a publicação da Circular nº 5/2023 no dia 18 de abril [32] onde foi solicitado a todas as empresas de seguros autorizadas a exercer atividade em Portugal e com operações nos

CAPÍTULO 3. ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

ramos de «Incêndio e elementos da natureza» e «Outros Danos em Coisas» (grupo de ramos IOD), que participassem na recolha de informação.

O pedido de informação foi, inicialmente, dividido em duas fases:

1. Recolha de dois ficheiros, num deles foi solicitada a «Informação relativa às apólices nas modalidades de "Incêndio e Elementos da Natureza" e "Multirriscos"» e outro relativamente à cedência de resseguro para apólices com cobertura de FS (incluindo neste caso a modalidade de «Engenharia»). Em ambos os casos, a informação requerida foi não só apólice a apólice, bem como por objeto seguro. Cada linha de informação representava um objeto seguro (ou apólice para o casos onde continham só um objeto seguro). A estrutura dos dados exigida seguiu o esquema da tabela 3.1. A par destes dois ficheiros, foi incentivada a submissão dum documento qualitativo onde as entidades eram livres de reportar quaisquer observações relevantes para o entendimento dos dados (e.g. pressupostos, barreiras na obtenção de algum tipo de informação, etc.).

Apólices das modalidades de Incêndio e Multirriscos			Cedência a resseguro do risco de FS - por apólice	
ID (nº de apólice e nº de objeto)				
Existência de cobertura de risco:			Modalidade:	
Sísmico	Inundações	Tempestades	Incêndio	Engenharia
Ano de construção				
Localização:				
Andar/piso			Código Postal	
Tipologia do edifício:			Capital seguro bruto	
Habitação	Comércio ou Serviços	Indústria	Cedência a tratados proporcionais:	
Prémio total, Prémio para cobertura de fenómenos sísmicos e capitais seguros, por:			Soma segura em tratado de Quota-parte	Soma segura em tratado de excedente de plenos
Edifícios	Conteúdos	Perdas de exploração /Outros	Soma segura em resseguro facultativo	
Franquias, caso existam, para:			Retenção líquida	
Sismos	Inundações	Tempestades	(antes do funcionamento de eventuais tratados de resseguro não proporcionais)	
Identificação do credor hipotecário como beneficiário, caso exista				

Tabela 3.1: Estrutura dos dois ficheiros da primeira fase do pedido de informação da Circular nº5/2023. [32]

2. Preenchimento, de índole mais agregada, de um documento dividido em cinco folhas distintas:
 - «Informação relativa aos contratos de resseguro para a carteira de responsabilidades (apólices) dos grupos de ramos de Incêndio e Outros Danos»: onde são detalhados todos os tratados de resseguro contratualizados no período de 2020 - 2023, para o grupo de ramos IOD;
 - «Modelos de Probabilísticos de Catástrofes para o risco de FS, utilizados para o estudo dos limites de cobertura dos tratados de Resseguro, contratualizados em 2020, 2021, 2022 e 2023»: informação sobre quais os modelos de catástrofe

que foram usados e tempos limite considerados, bem como alguns dos seus *outputs* e fornecedores;

- «Informação relativa às apólices com cobertura de FS - Zonas APS e Zonas CRESTA»: agregação, por zonas de risco, dos prémios comerciais diretos, prémios cedidos a resseguro, capitais com e sem a dedução do resseguro, e ainda do número de apólices;
- «Informação para os grupo de ramos de Incêndio e Elementos da Natureza e Outros Danos em Coisas»: rubricas semelhantes à folha anterior, agregada por modalidades e tipologias de tratados de resseguro;
- «Questionário Qualitativo»: questões relacionadas sobre a forma como determinados conceitos relevantes são definidos internamente em cada entidade, ou por exemplo quais as metodologias utilizadas para o cálculo de tarifas ou estimação de capitais seguros quando estes não estão expressos nas apólices, entre outros. Este questionário tem como objetivo, auxiliar a interpretação dos dados quantitativos reportados.

Nesta recolha de informação, tal como se pode verificar na Circular nº5/2023 [32], foi solicitada informação para além da estritamente necessária para a análise da cobertura de FS em antecipação para estudos futuros relacionados com outros riscos de natureza catastrófica (*e.g.*, inundações e tempestades). Além disso, sendo este relatório apenas o resultado do início do estudo sobre a cobertura de FS em todo o território português, nem toda a informação recolhida foi objeto de avaliação no presente trabalho.

3.1.2 Recolha e validação de dados

Não descurando o enorme esforço demonstrado pelas entidades participantes, uma recolha de informação com estas características, manifestou-se um exercício bastante exigente dada a sua dimensão e detalhe, obrigando-as a um esforço operacional significativo. Assim, sendo esta uma recolha de características inéditas, e com prazos também eles bastante exigentes, o tema de *validação* ganhou uma preponderância fulcral na fase inicial.

A reconhecida necessidade de uma validação exaustiva das submissões foi assumida desde o início, em especial para os dois documentos da primeira recolha por se tratarem de ficheiros que, na generalidade das entidades, abordavam dezenas, ou mesmo centenas de milhares de apólices, e cuja validação manual era manifestamente inexecutável. A probabilidade de existência de lapsos nestas condições era elevadíssima.

Assim, sendo a qualidade dos dados a essência de uma boa análise, na fase inicial o foco passou pela criação duma solução para este desafio, um programa que verificasse os ficheiros submetidos (da 1ª fase de recolha). Neste sentido, uma parte importante do trabalho de estágio foi a dedicação exclusiva à criação duma solução, um programa em *Python* que posteriormente se converteu num executável, para uso interno e disponibilização externa, de fácil uso, e sem exigência de conhecimentos nesta linguagem de programação

para os utilizadores. Por ter sido construído de origem e sem qualquer outro semelhante para comparação, o tempo necessário para o seu desenvolvimento superou o inicialmente previsto.

A criação deste programa foi um verdadeiro desafio e um reflexo claro de que as ciências atuariais exigem, hoje, a necessidade de conhecimentos de *big data* e *data science*.

Este *software* avalia, desde o simples cumprimento do preenchimento das variáveis no formato exigido pelas instruções, até à coerência entre variáveis e relação lógica entre ambos os ficheiros. Os resultados eram automaticamente gerados em três reportes em *pdf*, um por cada ficheiro, e um terceiro, relativamente à coerência entre ambos, onde se emitiam alertas de erro, localizando ainda os erros por apólice, de modo a facilitar a sua correção.

Na sua construção foram simuladas várias situações com recurso a dados fictícios, testando, o mesmo, inúmeras vezes. Mas, dado o tempo curto, o derradeiro período de *testing* aconteceu aquando das primeiras submissões. Embora a primeira versão estivesse preparada para contornar várias situações, o incumprimento de certas instruções de preenchimento resultou em imensas exceções que precisaram de ser incorporadas, até para a simples leitura dos dados. Ao longo do processo de recolha foram acrescentados novos testes à robustez dos dados que se vieram a revelar necessários, nomeadamente a coerência entre os dois ficheiros que já só surgiu numa versão mais tardia, altura em que também se tornou possível disponibilizar o executável às entidades participantes, para utilização voluntária. No apêndice A é apresentado o modo de funcionamento deste programa, bem como pequenos exemplos dos seus *outputs*.

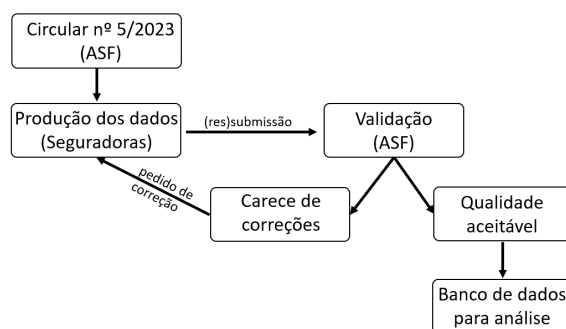


Figura 3.1: Processo de recolha de dados.

Todo o processo de recolha seguiu o esquema da figura 3.1. Uma das tarefas do estágio, além da criação do programa, foi a sua utilização para a validação sucessiva dos dados. Embora a criação deste *software* tenha permitido a validação minuciosa de milhões de dados em breves minutos (ou mesmo segundos), os pedidos de correção induziram a um alongamento significativo do processo de recolha de informação, muito para além dos prazos inicialmente previstos. Em várias situações, as dificuldades no reporte dos dados deveram-se também a uma questão de indisponibilidade da informação requerida e/ou pela necessidade de aceitar simplificações e estimativas, procurando tornar todo o

processo menos oneroso.

Na segunda fase da recolha de dados, o tipo de ficheiro (*Excel*) permitiu incluir, no próprio *template* a preencher, algumas validações, embora este carecesse de adicional validação manual *a posteriori*, resultando em vários pedidos de correção também nesta fase.

Em geral, todas as entidades foram alvo de solicitação de correção da informação, sendo que em alguns casos houve a necessidade repetir o ciclo mais que uma vez até que a informação atingisse um nível de qualidade e coerência consistentes e aceitáveis.

3.1.3 Amostra e tratamento da informação

Até à data de redação deste relatório, o processo de recolha ainda não se encontrava totalmente finalizado, devido a alguns pedidos de correção e de esclarecimento em curso. Portanto, com base nos dados submetidos até dia 2 de agosto¹, procurou-se a possibilidade de avançar com o estudo com base em valores provisórios. Neste sentido, a segunda componente do trabalho de estágio fixou-se, num processo intensivo de tratamento dos dados de forma a conseguir uma amostra que otimizasse o binómio *representatividade vs qualidade*. No caso dos dados da primeira fase (tabela 3.1), em bruto, a carteira total das modalidades de Incêndio e Multirriscos ascendia a cerca de 5.7 milhões de linhas e a informação sobre a cedência de resseguro para a cobertura do risco sísmico (por apólice/objeto) rondava os 1.7 milhões. O tratamento por observação não seria possível, e as incoerências manifestavam-se ainda de forma significativa. Começou-se por tratar as questões mais simples, como eliminar informação duplicada e desconsiderar linhas de informação cujos capitais e prémios estavam simultaneamente em falta ou com valores nulos. Corrigiram-se ainda determinados preenchimentos que não iam no seguimento das instruções, mas que eram passíveis de inferir a intenção da entidade respondente, para garantir a uniformidade dos dados.

De seguida, avaliou-se a informação qualitativa disponibilizada pelas entidades, e, sempre que possível, ajustaram-se os dados nesse sentido. A dificuldade partilhada por algumas entidades foi a incapacidade de diferenciar, em alguns casos, os valores da apólice (prémios e capitais) por edifícios e conteúdos, tendo optado por agregar esse valor na rubrica "Perdas de exploração/outros". Na maioria dos casos, foi possível identificar essas situações e estimou-se essa desagregação pela prática do mercado para a mesma tipologia.

A principal relação entre os dois ficheiros da 1ª fase da recolha é que, para o caso das apólices/objetos seguros com cobertura de FS e nas modalidades de Incêndio e Multirriscos, estas dever-se-iam complementar, ou seja, para cada um desses casos deveria ser possível extrair toda a informação presente na tabela 3.1. À partida, em condições ideais, essa ligação far-se-ia por meio do ID de cada linha, determinado pela combinação do nº da apólice e o nº do objeto, e que seria essencial para uma análise fina da exposição ao

¹Embora haja pedidos de correção pendentes durante o desenvolvimento deste relatório, crê-se que novas atualizações não deverão suscitar alterações significativas nos resultados, ficando, no entanto, a ressalva nesse sentido, sobre a possibilidade de atualizações futuras.

risco sísmico e dos seus níveis de cobertura. Esta foi a maior dificuldade no tratamento dos dados, uma vez que a relação falhou em inúmeros casos pela identificação incongruente do nº da apólice e/ou nº do objeto. Este processo de correção foi conseguido à custa de várias abordagens, sendo que as principais se enunciarão de seguida. Uma primeira passou por identificar quais as entidades que careciam de uma melhoria nestes pontos, tentando identificar padrões que pudessem induzir em soluções para a sua correção. Nesta abordagem, a mais exaustiva, tratou-se cada entidade individualmente, mitigando o mais possível esta dificuldade. Em geral, os principais racionais aplicados foram os seguintes:

1. Numa entidade em particular, constatou-se que a falha era no nº da apólice num dos dois ficheiros, por aparentar ter sofrido um possível *cut* na conversão dos ficheiros antes da sua submissão, conservando apenas os primeiros 6 dígitos. Uma solução que se demonstrou eficiente passou pela aplicação do seguinte algoritmo, composto por três iterações consecutivas:
 - 1º. Cruzaram-se os casos onde os primeiros 6 dígitos do nº da apólice num ficheiro coincidiam com os primeiros 6 dígitos do nº de alguma apólice presente no outro ficheiro, exigindo simultaneamente a correspondência fiel entre as colunas comuns a ambos (nº do objeto, código postal e ano de construção) e ainda a igualdade entre o capital total no ficheiro das modalidades de Incêndio e Multiriscos e o capital seguro bruto² do ficheiro de cedência de resseguro para apólices com cobertura de FS. Caso a correspondência fosse unívoca corrigir-se-ia o nº da apólice errado pelo correto (o mais completo).
 - 2º. Após o processo anterior, ao sobranter, aplicou-se o mesmo método mas sem considerar o ano de construção e considerando que $Capital_{total} \geq Capital_{FS}$ (ao invés de exigir a igualdade).
 - 3º. Por fim, ao que restou, repetiu-se a primeira iteração, desconsiderando os capitais, *i.e.*, considerando apenas os primeiros 6 dígitos do nº das apólices, o ano de construção e o código postal.
2. Num outro caso, foi possível detetar o padrão que conduzia à falha no cruzamento das duas bases de dados, resumindo-se este à replicação do nº dos objetos da mesma apólice. O processo que permitiu reverter a quebra da ponte entre os dois ficheiros, passou essencialmente por duas fases:
 - 1º. Em ambos os ficheiros, nessa entidade, renomear o nº de cada objeto, associando este também ao valor dos capitais, criando um nº de objeto artificial do tipo $n^{\circ}objeto := n^{\circ}objeto + capital$.

²Em teoria, estes dois valores, o capital afeto a um objeto coberto pela modalidade de Incêndio e Multiriscos e o capital que está afeto a cobertura de risco sísmico, não tem de ser igual. O capital para FS é uma componente do total da apólice, podendo esta cobertura ser total ou parcial. Logo, a única condição a cumprir obrigatoriamente é $Capital_{total} \geq Capital_{FS}$. Porém, dado que estes dois valores tendem a ser muito semelhantes (ou mesmo iguais) e sendo estas duas variáveis contínuas, a confirmação de que os valores coincidem é um indicador que pode apoiar fortemente a procura de correspondências entre as duas tabelas.

2º. A iteração anterior captou uma parte considerável desta fragilidade, no entanto foi insensível a diferenças mínimas de capital entre as duas tabelas. Nesta segunda iteração incluiu-se essa sensibilidade para correção do sobranço.

3. Em outros casos pouco significativos, pôde-se corrigir a má identificação, manualmente, nos ficheiros de origem.

Depois de aplicado o processo de correção anterior, onde se reverteu uma parte muito significativa da quebra entre as duas tabelas, não se identificou nenhum outro padrão que ajudasse a melhorar os dados. Além disto, os dados continham *a priori* uma incoerência difícil de contornar, uma vez que, a quantidade de informação que deveria cruzar entre as tabelas, divergia.

No sentido de finalizar este processo de correção da coerência dos dados, após as alterações anteriores efetivou-se uma interseção das duas bases de dados pelo ID natural (nº de apólice e nº de objeto). Ao que ficou de fora da interseção, aplicaram-se dez testes de correspondência. No primeiro teste em que a correspondência fosse unívoca, a informação seria renomeada e dispensada dos testes seguintes. Os testes de interseção escolhidos, foram, por esta ordem de preferência, o cruzamento entre as seguintes variáveis, aplicados por entidade respondente:

1. Nº de apólice;
2. Nº de apólice e código postal (7 dígitos);
3. Código postal (7 dígitos), ano de construção e capitais;
4. Código postal (7 dígitos) e $Capital_{total} = Capital_{FS}$;
5. Ano de construção e $Capital_{total} = Capital_{FS}$;
6. $Capital_{total} = Capital_{FS}$;
7. Código postal (7 dígitos), ano de construção e $Capital_{total} > Capital_{FS}$;
8. Código postal (7 dígitos) e $Capital_{total} > Capital_{FS}$;
9. Ano de construção e $Capital_{total} > Capital_{FS}$;
10. $Capital_{total} > Capital_{FS}$

Após todo este processo, foi possível recuperar cerca de 82% das falhas numa tabela (a maior) e cerca de 35% na outra. Por fim, não sendo já possível melhorar mais a informação, restaram cerca de 0.3% dos capitais do ficheiro relativo à informação sobre as apólices de Incêndio e Multirriscos e 0.2% dos capitais seguros brutos do reporte da informação sobre a cedência a resseguro das apólices com cobertura de FS, com a impossibilidade de estabelecer a relação entre os mesmos. Assim, assumiu-se a hipótese de que os 0.3% do reporte das apólices das modalidades de Incêndio e Multirriscos estarem indevidamente

identificados com cobertura de FS, revertendo essa classificação e, quanto aos 0.2% do reporte de cedência a resseguro das apólices com cobertura de risco sísmico seguiu-se o mesmo raciocínio, reclassificando estes riscos como pertencentes à modalidade de Engenharia.

Em suma, após todo o processo de tratamento descrito, chegou-se a uma amostra para a 1ª fase de recolha correspondente a cerca de 98% do mercado e da 2ª fase correspondente a 92% , sendo ambos os valores estimados com base nas quotas de mercado, conforme a tabela 2.1. No total foram recolhidos, com sucesso, dados provenientes de 17 entidades.

3.2 Análise dos resultados

Nesta secção, resultado da terceira fase do trabalho de estágio, procedeu-se à derradeira análise dos dados, após o tratamento exaustivo, descrito anteriormente, de que estes foram alvo. Começou-se por uma análise descritiva da amostra, seguindo-se de uma caracterização da exposição do mercado segurador português ao risco de FS, complementando com uma comparação evolutiva face ao último estudo publicado. De seguida, são apresentados dois cenários semelhantes aos sismos de 1755 e 1909, onde se avalia a perda económica afeta à população e respetiva cobertura pelos setores segurador e ressegurador face à ocorrência destes eventos. Por fim, é feita uma análise de sensibilidade sobre o potencial do setor responsável pela concessão de crédito hipotecário, nos principais indicadores de cobertura de FS. Para o contexto desta exposição de resultados, optou-se por focar a análise, exclusivamente, nos níveis de cobertura, em capitais seguros (por objeto seguro), franquias e políticas de resseguro.

3.2.1 Análise preliminar da carteira de mercado

Os dados da carteira estão subdivididos em quatro tipologias, sendo elas «Habitação», «Indústria», «Comércio & Serviços» e «Desconhecido», sendo este último imaterial para a dimensão da amostra. Em cada um dos casos, os capitais cobertos podem abranger três tipos de coberturas³: «Edifícios», «Conteúdos» e «Perdas de Exploração/Outros».

Enquadrando a dimensão da amostra, por tipologia e em número de apólices, tem-se o seguinte quadro:

(Nº de apólices)	Modalidades de Incêndio e Multirriscos (1)	C/ Cobertura de FS (2)	(2)/(1) %
Habitação	3 831 568	1 380 185	36%
Indústria	42 357	17 180	41%
Comércio & Serviços	384 108	94 084	24%
Desconhecido	12 434	1 847	15%
Total	4 249 169	1 491 616	35%

Tabela 3.2: Distribuição do nº de apólices por tipologia (2022).

³Usar-se-á, por uniformidade, a terminologia «Edifícios» no que se refere à cobertura de paredes, «Conteúdos» referindo-se à cobertura do recheio dos imóveis e «Perdas de Exploração/Outros» abrangendo todas as restantes coberturas (e.g. perdas de exploração, remoção de escombros, etc.).

Em quantidade de apólices, a tipologia de Habitação sobressai com cerca de 90% da totalidade no geral das modalidades de Incêndio e Multirriscos e cerca de 93% para o caso onde existe a cobertura de FS. Referindo-se apenas 1% das apólices à Indústria (tanto com ou sem cobertura de FS), e o remanescente a Comércio & Serviços (sendo que a componente Desconhecida é imaterial na amostra).

Avaliando a distribuição, em capitais seguros, dos tipos de cobertura para cada tipologia distinta, observa-se o seguinte:

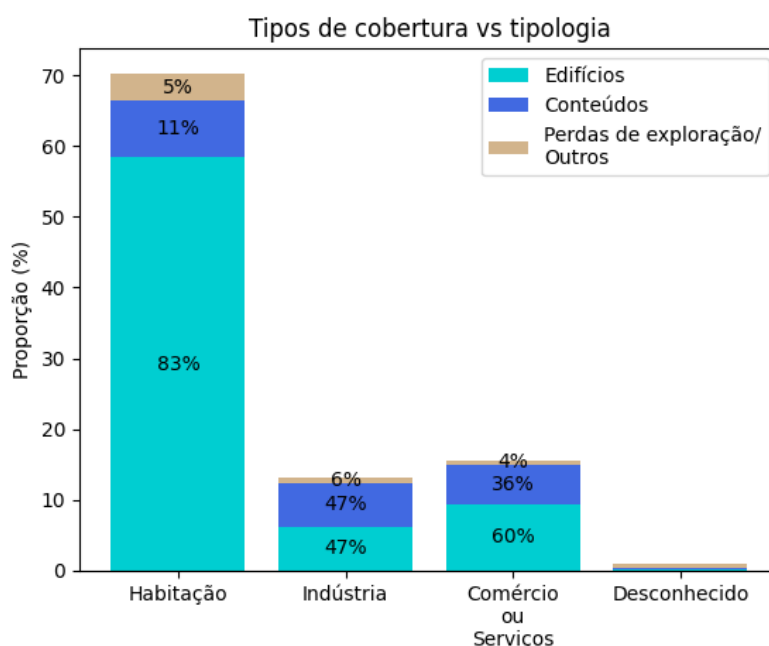


Figura 3.2: Distribuição dos capitais seguros pela tipologia e pelo tipo de cobertura, para o geral da carteira de Incêndio e Multirriscos (2022).

Por observação da figura 3.2, é possível inferir uma preferência, bastante visível, para a cobertura de edifícios no caso da Habitação e de Comércio & Serviços, contrariando o equilíbrio entre edifícios e conteúdos que se observa para a Indústria.

Numa perspetiva da distribuição da carteira de mercado pelas tipologias, em função das somas seguras, a tipologia de Habitação assume, novamente, uma clara dominância ao ser responsável por cerca de 70% de todo valor segurado no mercado segurador português, face aos 13% afetos a Indústria e 16% em Comércio & Serviços.

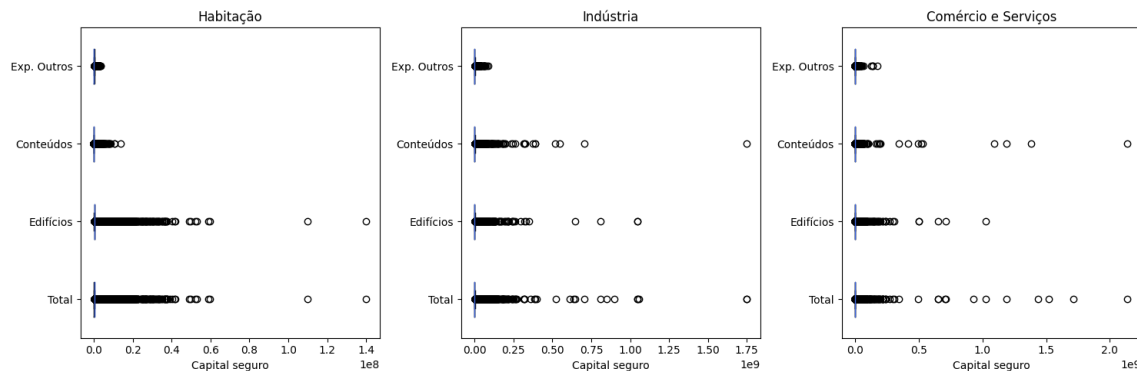
Comparando a dispersão em termos de quantidade de apólices e em capitais seguros, intui-se que, no caso do Comércio & Serviços, e, principalmente, na Indústria, os valores cobertos, em média e por apólice, são bastante superiores face ao caso da Habitação (uma vez que 1% das apólices da carteira, de Indústria, representam 13% dos capitais seguros). Este facto corrobora-se pela tabela 3.3, onde há uma clara evidência da dimensão individual dos riscos cobertos em Indústria face aos demais, sendo, em média, 14 vezes superior aos riscos cobertos em Habitação e 7 vezes no caso de Comércio & Serviços.

CAPÍTULO 3. ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

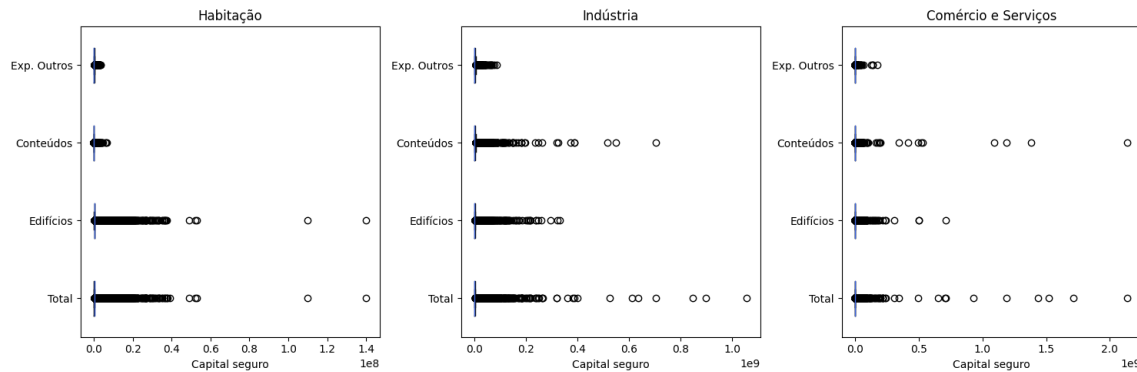
Tipologia	Edifícios	Conteúdos	Perdas de exploração/ Outros	Total
Habitação	112 034	15 407	7 410	134 851
Comércio & Serviços	173 625	103 533	11 655	288 813
Indústria	910 087	912 758	124 184	1 947 029
Desconhecido	159 609	27 588	380 980	568 177

Tabela 3.3: Valores médios de capitais seguros, por tipologia, tipo de cobertura, e por objeto seguro, para o geral da carteira de Incêndio e Multirriscos, em euros (2022).

Avaliando a dispersão dos capitais seguros para as três tipologias, obtêm-se os gráficos presentes na figura 3.3. Evidencia-se uma volatilidade considerável nas tipologias de Indústria e Comércio & Serviços, com uma presença de *outliers* bastante acentuada. A dispersão dos valores é tal que os *boxplots* produzidos, para a totalidade da amostra, ficam suprimidos, sendo no entanto possível aferir algumas conclusões. Comparando a diferença dos gráficos entre a amostra completa das modalidades de Incêndio e Multirriscos e a componente que inclui a cobertura de FS, é possível perceber que a amplitude dos valores tende a diminuir, principalmente para o segmento de Indústria.



(a) Modalidades Incêndio e Multirriscos - geral



(b) Modalidades Incêndio e Multirriscos - c/ cobertura de FS

Figura 3.3: Dispersão dos capitais seguros (2022).

No âmbito desta análise inicial, o primeiro foco será um estudo mais direcionado para a cobertura da tipologia Habitação que, para além de ser a mais representativa da carteira

de mercado, representa o ativo que, por norma, constitui a parte mais significativa do património das famílias (conforme já havia sido referido), e como tal, um ponto chave na resiliência (ou falta dela) da sociedade na recuperação económica face à ocorrência de um sismo. Assim, direcionando o estudo ao contexto da cobertura de Habitação, a tabela 3.4 apresenta a distribuição dos capitais seguros médios pelas zonas APS (figura 2.7) e os respetivos coeficientes de variação, considerando, para efeitos de cálculo os objetos seguros que têm efetivamente a cobertura de edifícios ou conteúdos, e por fim a perspetiva nacional dos segmentos de Indústria e Comércio & Serviços para objeto de comparação:

Modalidades de Incêndio e Multirriscos						Cobertura de FS				
Habitação	Nº fogos habitacionais	Capital médio* (em euros)				Nº fogos habitacionais	Capital médio* (em euros)			
Zona APS		Edifícios	CV	Conteúdos	CV		Edifícios	CV	Conteúdos	CV
A	318 457	169 531	2.31	31 328	1.64	137 560	172 879	2.50	28 036	1.77
B	846 648	167 673	2.79	34 467	1.52	308 522	166 436	3.35	30 513	1.48
C	988 786	166 374	2.06	33 819	1.27	384 042	161 839	2.48	28 535	1.49
D	945 638	158 862	2.04	33 653	1.61	272 384	154 488	2.36	25 905	1.89
E	191 387	140 236	1.16	28 239	0.78	44 911	115 343	1.16	18 679	1.17
Desconhecido	11 605	103 680	1.03	27 537	2.49	286	162 046	0.73	51 808	1.01
Nacional	3 302 521	163 125	2.28	88 090	1.31	1 147 705	160 834	2.91	27 806	1.62
Comércio & Serviços	234 207	370 505	13.17	160 533	42.79	73 647	585 688	7.60	434 521	31.33
Indústria	36 254	1 576 071	9.79	1 565 797	20.70	19 178	2 038 234	4.92	3 441 162	15.69

CV: Coeficiente de Variação

*Capital médio := $E[\text{capital} | \text{Tem cobertura de } i], i \in \{\text{edifícios, conteúdos}\}$

Tabela 3.4: Distribuição do nº de fogos habitacionais e capitais segurados médios por zonas APS (2022).

Em termos de volatilidade, é de mencionar a diferença entre a zona A e a zona E, onde, na primeira, o coeficiente de variação é aproximadamente o dobro da segunda para a cobertura de Edifícios no geral da modalidade de Incêndio e Multirriscos, sendo a discrepância ligeiramente superior quando se restringe a análise à componente de cobertura de FS.

Em geral, é de realçar a diferença da volatilidade entre as três tipologias, que corrobora a impressão gerada pela figura 3.3. Observando os coeficientes de variação para os capitais afetos à cobertura de edifícios para as três tipologias, conclui-se que a tipologia de Habitação apresenta uma componente da carteira muito mais homogênea em termos de capitais quando comparada com as demais. Esta diferença acentua-se substancialmente se o alvo for a cobertura de conteúdos.

Para efeitos de análise e coerência, importa clarificar o conceito de «fogo habitacional» ou «fogo», o qual está presente na tabela 3.4 e em outros resultados bastante importantes na análise. Neste estudo procurou-se aproximar o conceito de fogo tanto quanto possível à definição emanada no Decreto Regulamentar n.º 5/2019 onde define fogo como "uma parte ou a totalidade de um edifício, dotada de acesso independente, constituída por um ou mais compartimentos destinados à habitação e por espaços privativos complementares" que se aproxima da noção de alojamento. Portanto, neste estudo, todo e qualquer objeto seguro da tipologia Habitação e com cobertura de edifícios/paredes será considerado um alojamento, e por sua vez um fogo seguro.

Quanto a esta variável, o nº de fogos habitacionais cobertos por uma apólice de seguro

CAPÍTULO 3. ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

do grupo de ramos IOD *versus* o nº de fogos dos quais incluem cobertura de FS é possível extrair a taxa de penetração de FS neste grupo, à semelhança do estudo de 2007 [11], podendo assim avaliar a evolução desses indicadores nestes últimos 15 anos (2007-2022).

(valores em %)	2007	2022	
Zona APS	(1)	Habitação Comércio & Serviços	Habitação
A	26.2	42.0	43.2
B	18.3	36.4	36.4
C	16.8	38.5	38.8
D	11.6	28.5	28.8
E	7.9	23.1	23.5
Total	15.9	34.5	34.8

(1) Além da «habitação», inclui «Comércio ou outras funções inseridas num edifício habitacional».

Tabela 3.5: Evolução taxa de cobertura de FS no grupo de ramos IOD.

Observe-se a tabela 3.5 que retrata a evolução da taxa de penetração de FS dentro do grupo de ramos IOD. Sendo este o grupo de ramos que possibilita este tipo de cobertura, então, por seu termo, estas taxas de cobertura representam a proporção dos atuais segurados que incluem na sua apólice a cobertura de FS. A comparação entre o estudo de 2007 e o atual padece do facto da recolha de dados ter tido bases diferentes. Em 2007 a recolha incluiu «Habitação» e «Comércio ou outras funções inseridas num edifício habitacional» e em 2022 a tipologia aceite, no que concerne ao comércio refere-se a «Comércio & Serviços» sendo mais abrangente do que a rubrica de 2007. Por forma a procurar uma aproximação mais fiável, para 2022, é possível observar dois valores, que constituem um intervalo onde a combinação «Habitação» e «Comércio ou outras funções inseridas num edifício habitacional» se deverá encontrar. Quanto a resultados, parece bastante clara a evolução positiva em todo o país⁴. A zona com maior risco, a zona A, continua a ser a que apresenta um maior nível de penetração da cobertura de FS no grupo de ramos IOD, seguindo uma certa tendência decrescente em função do risco. É de notar que em 2022, diminuiu a diferença entre a zona de maior risco e as demais. Em 2007, a zona A apresentava, em média, pouco mais do dobro da taxa de cobertura de FS em relação ao resto do país, enquanto em 2022, essa diferença em termos médios é de aproximadamente 38% apenas. Este facto indicia uma diminuição da seleção adversa da subscrição de cobertura de FS, o que é algo positivo a indicar. A nível nacional, a taxa de cobertura de FS no grupo de ramos de IOD, subiu, comparativamente, de 15.9% para um valor no intervalo [34.5%, 34.8%].

No contexto de cobertura de FS é comum o uso de franquia nos contratos de seguro, que poderá funcionar em percentagem do capital seguro ou em valor fixo, sendo a primeira versão, provavelmente, a mais comum. No mercado segurador português atual, o rácio $\frac{\text{Franquia}}{\text{Capital para FS}}$ apresenta uma distribuição bastante homogénea, com uma média

⁴De forma generalista, considerando as zonas APS.

de sensivelmente 5% no segmento de Habitação. Excluindo a cauda da distribuição das franquias (cortando-a no percentil 99%) por se detetar a presença de *outliers*, obtêm-se as seguintes estatísticas para os valores praticados no mercado:

Franquia para fogos habitacionais seguros						
<i>Min</i>	<i>Q</i> _{25%}	<i>Q</i> _{50%}	$\bar{x}$	<i>Q</i> _{75%}	<i>Máx</i>	<i>SD</i>
0	5.0	5.0	5.1	5.0	18.9	2.3

(valores em %)

Tabela 3.6: Estatísticas básicas da franquia para fogos habitacionais - para 99% da amostra (2022).

3.2.2 Caracterização da exposição do mercado ao risco sísmico

Avaliando a exposição do mercado, por companhia de seguros, começar-se-á, por comparar a disposição das modalidades de Incêndio e Multirriscos em geral *versus* somente para cobertura de Habitação, em função dos capitais seguros. Observem-se os seguintes resultados:

Modalidades Incêndio e Multirriscos					
Geral			Habitação		
	Entidade	%		Entidade	%
1º	Fidelidade	22.6	1º	Fidelidade	20.1
2º	Generali Seguros	19.4	2º	Generali Seguros	18.0
3º	Ageas Seguros	12.6	3º	Ageas Seguros	13.0
4º	Allianz	9.4	4º	Allianz	10.4
5º	Aegon Santander	6.5	5º	Aegon Santander	9.3
6º	Zurich Insurance	6.4	6º	Zurich Insurance	7.0
7º	Liberty Seguros	4.2	7º	Liberty Seguros	4.7
8º	Lusitania Seguros	4.0	8º	Lusitania Seguros	4.4
9º	CA Seguros	3.0	9º	Mudum Seguros	4.0
10º	Mudum Seguros	2.8	10º	Victoria Seguros	2.7
11º	Victoria Seguros	2.7	11º	CA Seguros	2.6
12º	Mapfre Gerais	2.6	12º	Mapfre Gerais	1.7
13º	Caravela	1.3	13º	Una Seguros	0.9
14º	Una Seguros	1.0	14º	Caravela	0.8
15º	Chubb European	1.0	15º	Via Directa	0.4
16º	Via Directa	0.3	16º	Mapfre Santander	0.1
17º	Mapfre Santander	0.1	17º	Chubb European	N.A

Tabela 3.7: Exposição das modalidades de Incêndio e Multirriscos - geral *vs* habitação - em capital seguro (2022).

As oito entidades mais expostas nas modalidades de Incêndio e Multirriscos mantêm-se nas mesmas posições no caso específico da cobertura de edifícios, representando, juntas, cerca de 85%-87% dos capitais cobertos no mercado em ambas as situações. Uma vez que a modalidade de Multirriscos Habitação representa cerca de 62%⁵ das modalidades de Incêndio e Multirriscos, já era expectável esta semelhança.

⁵Estimado a partir da figura 2.2.

CAPÍTULO 3. ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

Comparando este ranking de exposição que tem por base a soma bruta de capital, com o ranking de IOD, apresentado na tabela 2.1, que assenta no volume de prémios brutos, é de notar algumas semelhanças na sua distribuição. Esta comparação vai de encontro ao esperado, de que o grupo de ramos IOD, como um todo, deveria seguir de muito perto o comportamento das modalidades em estudo, uma vez que representam cerca de 90% do mesmo, em termos de receita de prémios (conforme a figura 2.2).

O resumo das exposições por entidade em 3.7, *per si*, mostra-se dentro do esperado, porém, indo ao detalhe da componente de cobertura de FS e repartindo-a em tipologias, é possível apreciar os dados dum modo muito mais detalhado. Observando as ordenações seguintes, na tabela 3.8, a realidade começa a desvincular-se da perspetiva agregada que tanto as tabelas 2.1 e 3.7 transmitem.

			Componente com cobertura de FS					
Habitação			Comércio & Serviços		Indústria			
	Entidade	%		Entidade	%		Entidade	%
1º	Ageas Seguros	17.8	1º	Generali Seguros	27.9	1º	Fidelidade	53.3
2º	Aegon Santander	14.9	2º	Mapfre Gerais	15.0	2º	Chubb European	10.9
3º	Allianz	14.6	3º	Ageas Seguros	14.4	3º	Generali Seguros	10.0
4º	Generali Seguros	12.6	4º	Fidelidade	12.0	4º	Allianz	9.1
5º	Fidelidade	10.2	5º	Zurich Insurance	9.9	5º	Ageas Seguros	6.3
6º	Zurich Insurance	8.6	6º	Lusitania Seguros	4.7	6º	Victoria Seguros	2.4
7º	Liberty Seguros	4.9	7º	CA Seguros	4.3	7º	Una Seguros	2.3
8º	CA Seguros	4.0	8º	Allianz	3.1	8º	CA Seguros	1.7
9º	Victoria Seguros	3.3	9º	Caravela	3.0	9º	Lusitania Seguros	1.4
10º	Mapfre Gerais	2.7	10º	Victoria Seguros	2.7	10º	Zurich Insurance	1.2
11º	Lusitania Seguros	2.7	11º	Liberty Seguros	2.4	11º	Liberty Seguros	0.6
12º	Mudum Seguros	1.4	12º	Mapfre Santander	0.4	12º	Mapfre Gerais	0.4
13º	Una Seguros	1.0	13º	Mudum Seguros	0.1	13º	Caravela	0.3
14º	Caravela	0.7	14º	Una Seguros	0.0	14º	Aegon Santander	N.A*
15º	Via Directa	0.4	15º	Aegon Santander	N.A*	15º	Mapfre Santander	N.A*
16º	Mapfre Santander	0.1	16º	Chubb European	N.A*	16º	Mudum Seguros	N.A*
17º	Chubb European	N.A*	17º	Via Directa	N.A*	17º	Via Directa	N.A*

* Ordenado alfabeticamente.

* Ordenado alfabeticamente.

Tabela 3.8: Ranking do mercado de cobertura de FS, por tipologia e em função das somas brutas de capital (2022).

A comparação dos resultados presentes nas tabelas 3.7 e 3.8 mostram alterações de algumas posições, em boa parte explicadas pelo próprio *core business* de cada entidade (e.g. casos onde se focam em apenas uma determinada tipologia). Uma parte desta discrepância pode ser explicada por uma tendência de maior aversão ao risco sísmico por parte de algumas entidades resultando num rácio $\frac{\text{Exposição em Incêndio e Multirriscos c/ cobertura de FS}}{\text{Exposição em Incêndio e Multirriscos Total}}$ potencialmente menor. Um dos motivos para que este rácio seja mais baixo em algumas situações, pode ser associado ao baixo estímulo por parte do setor bancário para a subscrição da cobertura de FS, aquando da aquisição do seguro de habitação no momento de contração de empréstimos para compra de imóveis (o impacto que o setor financeiro responsável pela concessão de crédito tem nas taxas de penetração e cobertura de FS será aprofundado na secção 3.2.5).

Em termos agregados, numa outra perspetiva de análise à exposição do mercado segurador português, na tabela 3.9, é possível perceber a distribuição das somas seguras

para Habitação, com e sem cobertura de FS⁶.

Tipo de cobertura	Zonas APS	Todas as apólices (1)	Cobertura efetiva de FS (2)	(2)/(1)
Edifícios	A	54 110	23 787	44.0%
	B	142 272	51 362	36.1%
	C	164 878	62 169	37.7%
	D	150 565	42 091	28.0%
	E	26 900	5 182	19.3%
	Total	538 725	184 590	34.3%
Conteúdos	A	6 229	2 507	40.3%
	B	16 264	4 706	28.9%
	C	23 028	6 648	28.9%
	D	23 927	3 997	16.7%
	E	4 637	648	14.0%
	Total	74 085	18 507	25.0%
Perdas de Exploração/ Outros	A	4 178	1 454	34.8%
	B	8 490	3 043	35.8%
	C	11 332	3 873	34.2%
	D	10 334	3 232	31.3%
	E	1 297	387	29.8%
	Total	35 631	11 990	33.6%
Total	A	64 516	27 748	43.0%
	B	167 026	59 111	35.4%
	C	199 238	72 689	36.5%
	D	184 825	49 320	26.7%
	E	32 835	6 217	18.9%
	Total	648 440	215 086	33.2%

(em milhões de €)

Tabela 3.9: Distribuição das somas agregadas de capitais seguros em Habitação no grupo de ramos IOD, com e sem cobertura de FS, pelas zonas APS (2022).

Como é observável na tabela anterior, o nível de subscrição de cobertura de FS, é uma componente relativamente baixa quando comparada com a totalidade do capital alocado em seguros do segmento de Habitação (nas modalidades de Incêndio e Multirriscos), situando-se apenas num terço do capital seguro agregado. Em geral, 83% do capital destinado à tipologia de Habitação destina-se à cobertura de edifícios (figura 3.2), subindo esse valor para 86% se se restringir a análise aos capitais para cobertura de FS. Mesmo sendo o nível de capital para cobertura de FS uma terça parte do total das somas seguras nas modalidades de Incêndio e Multirriscos, os segurados alocam cerca de 34.3% desse montante para cobertura de Edifícios para FS contra os 25% no caso de conteúdos, o que sugere, que no momento de contratualizar a cobertura adicional, os segurados apresentam mais disposição em aumentar a sua taxa de esforço para garantir a cobertura em edifícios, do que em conteúdos.

Uma outra perspetiva de avaliar a exposição do mercado português de seguros a FS, é pelo mapeamento geográfico dos níveis de capitais seguros (com e sem FS). Veja-se a

⁶Por simplicidade, e para manter a ponte de comparação com os resultados de 2007, a tabela 3.9 está distribuída por zonas APS. Porém, se porventura o leitor considerar pertinente, no anexo I encontra-se uma tabela semelhante por distrito/arquipélago.

figura seguinte:

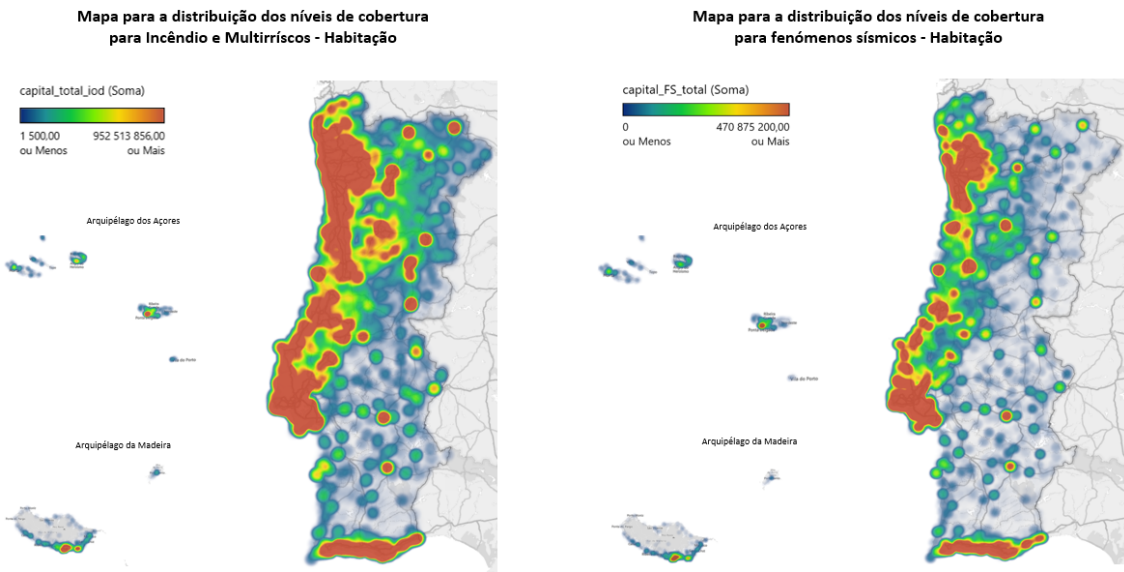


Figura 3.4: Mapeamento da cobertura das modalidades de Incêndio e Multirriscos vs Cobertura de FS, para o segmento de Habitação (2022).

A diferença entre o segmento de Habitação do grupo de ramos IOD em geral, *versus* com cobertura de FS revela, um certo nível de concentração do risco, que até agora tem vindo a ser indiciado por outros indicadores. No interior do país, áreas com menor risco sísmico (ver mapa da figura 2.8), há diversas zonas onde a mancha de cobertura pelo grupo de ramos IOD se atenua bastante, quando se restringe a amostra para apenas os casos com cobertura de FS. Visualmente, é possível perspetivar uma insuficiência de cobertura, algo que já havia sido concluído em 2007.

Com auxílio aos dados estatísticos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) é possível complementar a análise, estimando as taxas de penetração do grupo de ramos IOD e da cobertura de FS no parque habitacional português, resumindo estes indicadores na seguinte tabela:

Indicadores		
Total de fogos parque habitacional	6 023 030*	
Total de fogos cobertos por IOD	3 302 521 - 3 536 728	
Total de fogos com cobertura de FS	1 147 705 - 1 221 352	
	Habitação	Habitação & Comércio
Tx. de penetração do IOD	54.8%	58.7%
Tx. de cobertura de FS	19.1%	20.3%

*Nº de fogos de 2021, segundo os Censos, acrescido do nº de fogos construídos em 2022.

Tabela 3.10: Indicadores de cobertura do grupo de ramos IOD e FS (2022).

Em todo o mercado português, estima-se que cerca de 55%⁷ do parque habitacional português esteja coberto por um seguro do grupo de ramos IOD, sendo um valor inferior ao apontado na estimativa de 2007 que rondava os 65-70%. Mesmo incluindo no cálculo atual o Comércio & Serviços, uma vez que 2007 se incluiu uma parte desse segmento, o valor não iria além dos 60%⁸, impondo para esse efeito que nos últimos 15 anos o nível de subscrição de seguros do grupo de ramos IOD tivesse diminuído, o que não se considera plausível. Dado que no âmbito do estudo atual a granularidade da recolha de dados permitiu o cálculo direto deste indicador, sem a necessidade de recorrer qualquer tipo de extrapolações, e que a estimativa do parque habitacional divulgada pelo INE assenta nos censos recentes de 2021 (suportando a sua qualidade) acredita-se que o valor apontado, embora não corrobore o do passado, transparea uma boa aproximação para a realidade atual do mercado.

Um indicador considerado relevante é a taxa de cobertura de FS para todo o parque habitacional português, que se estima situar nos 19%, o que indicia uma clara insuficiência de cobertura de FS. Não há uma comparação direta deste indicador face a 2007, uma vez que não foi apresentado na altura, mas face aos restantes resultados já apresentados, o esperado é que à época fosse inferior.

O baixo nível de cobertura de FS pode ser explicado por via de, pelo menos, duas fontes claras. Em primeira instância a taxa de penetração do grupo de ramos IOD, embora seja 54.8%, é um valor baixo tendo em conta o tipo de riscos que este pode cobrir e o impacto social em que a sua falta de cobertura pode resultar. Por outro lado, no universo dos segurados do grupo de ramos IOD, apenas 34.8% apresenta cobertura de FS. O confronto destes indicadores remete para que a solução para a insuficiência de proteção contra FS deva passar por duas frentes: uma sendo o aumento da cobertura ao nível dos ramos IOD, e outra, por procurar que os atuais segurados nestes ramos passem a incluir cobertura de FS nas suas apólices, e que os novos segurados subscrevam produtos com este tipo de coberturas.

Além das taxas de cobertura, para complementar a análise do nível de cobertura do mercado face à exposição de FS, estimou-se o *protection gap* tanto para o grupo de ramos IOD como para a componente que cobre estes fenómenos.

Tendo os capitais seguros disponíveis no âmbito da recolha realizada, para o cálculo do *protection gap* nacional, fica então em falta o valor do custo total de reconstrução do parque habitacional português. Para o cálculo do mesmo, assumiu-se, por hipótese, que os capitais cobertos para edifícios nas apólices dos ramos IOD aproximar-se-ão razoavelmente desse valor. Assim, para cada concelho, calculou-se a média dos capitais seguros, multiplicando-se esse valor pelo número de fogos presentes nessa área⁹. Uma vez que os dados do número de fogos por concelho se referem ao ano do recenseamento mais recente, *i.e.*

⁷Valor apontado para a amostra recolhida, que representa cerca de 98% do mercado. Para o total do mercado deverá rondar os 56%.

⁸Valor já extrapolado para a totalidade do mercado, o valor real para amostra será o indicado na tabela, 58.7% que representa 98% do mercado português.

⁹Com base em dados do INE.

2021, ajustou-se o valor com o nº de fogos construídos em 2022¹⁰. Por outras palavras, foi aplicada a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Custo total}_{\text{todo o parque}} &\approx \sum_{i=1}^{308} n_{\text{concelho}_i} \times \bar{c}_{\text{concelho}_i} + m_{2022} \times \bar{c}_{\text{carteira}} \\ &= 738\,707\,946\,614 \text{ €} \end{aligned} \quad (3.1)$$

Onde n_{concelho_i} e $\bar{c}_{\text{concelho}_i}$ representam, respetivamente, o nº de fogos em 2021 e o capital médio do concelho i , m_{2022} o nº de fogos construídos em 2022 e $\bar{c}_{\text{carteira}}$ o valor médio para o capital afeto a edifícios no segmento de Habitação da carteira atual¹¹. Segundo o cálculo 3.1, estimou-se que o custo total do parque habitacional português deverá ser próximo dos 739 mil milhões de euros. Com base neste valor projetaram-se os seguintes resultados:

<i>protection gap</i>		
	Modalidades Incêndio e Multirriscos	Componente com cobertura de FS
Habitação	27%	75%

Tabela 3.11: *protection gap* do grupo de ramos IOD vs cobertura de FS - para a cobertura de edifícios em Habitação (2022).

Segundo os dados de 2022 há um *protection gap*¹² de 27% para os ramos de IOD na cobertura de Habitação, o que significa que 73% dos capitais "necessários" estão protegidos por seguros. Este indicador, medido em capitais seguros, é superior aos 54.8% que representam a proporção do parque habitacional (em nº de fogos) que é coberto por este tipo de seguros, refletindo uma maior propensão em segurar riscos mais elevados. Quanto à cobertura de FS, o valor do *protection gap* de 75% representa uma cobertura efetiva de FS no parque habitacional português na ordem dos 25%, em capital, sendo este valor, também ele, superior aos cerca de 19% que medem a percentagem do nº fogos com cobertura, mas mais próximos um do outro o que, pela sua proximidade, pode já não traduzir, necessariamente, a mesma ideia refletida no geral do grupo de ramos IOD, provavelmente devido às próprias políticas das entidades seguradoras que podem tender a ser mais avessas a riscos sísmicos (dada a sua característica de catástrofe).

Quanto às somas brutas de capital cobertas nas modalidades de Incêndio e Multirriscos e à sua evolução nestes 15 anos (2007-2022), à primeira vista a diferença parece clara, sugerindo um aumento da cobertura. No entanto, a comparação não foi feita inicialmente entre as tabelas 2.4 e 3.9 uma vez que a sua análise direta não retribuiria uma perceção realista. Há, pelo menos, duas razões que levam a que a comparação direta seja pouco sensata:

¹⁰Segundo dados publicados pelo INE em [33].

¹¹Foi utilizado o valor médio da carteira, não se repetindo o processo de cálculo por concelho, por indisponibilidade da informação do nº de novos fogos construídos por concelho.

¹²O cálculo considera o valor médio dos capitais seguros, pelo que os resultados devem ser interpretados com cautela face à eventual existência de situações de infraseguro, o que aumentaria o *protection gap*.

1. O valor temporal do dinheiro, uma vez que os capitais seguros sofreram certamente o efeito da inflação, sendo que ao longo de 15 anos deverá ser significativo.
2. Cerca de 430 000 fogos foram construídos nesse período.

Para tornar a comparação realista atualizaram-se os capitais de 2007 com base nos índices de atualização de capitais para as apólices do ramo «Incêndio e elementos da natureza» publicados pela ASF¹³, tendo-se acrescentado um fator de ajustamento para compensar o acréscimo de fogos habitacionais. Este processo resume-se na seguinte fórmula:

$$\begin{aligned}
 \text{Valor ajustado} &= \text{capital}_{\text{atualizado}} + \overbrace{E[n^{\text{novos fogos cobertos}}] \times E[\text{capital seguro}]}^{\text{fator de ajustamento}} \\
 &= \text{capital}_{\text{atualizado}} + n^{\text{novos fogos}}_{2007-2022} \times \underbrace{\text{tx.cobertura}_{2022}}_{\text{IOD ou FS}} \times \underbrace{E[\text{capital}_{2022}]}_{\text{Edifícios ou conteúdos}}
 \end{aligned}$$

Aplicando o raciocínio anterior, obtém-se o seguinte quadro:

Modalidades de Incêndio e Multirriscos					
2007			2022		
	Valor original	Atualizado a 2022	Ajustado	Habitação	Habitação Comércio & Serviços
Edifícios	306 709	458 170	484 748	538 725	625 500
Conteúdos	81 751	96 622	100 277	74 085	125 829
Total	388 460	554 791	585 025	612 810	751 329

Com cobertura de FS					
2007			2022		
	Valor original	Atualizado a 2022	Ajustado	Habitação	Habitação Comércio & Serviços
Edifícios	92 827	138 667	149 442	184 590	227 724
Conteúdos	15 502	18 322	19 628	18 507	41 975
Total	108 329	156 989	169 050	203 097	269 699

(em milhões de €)

Tabela 3.12: Comparação evolutiva das somas seguras 2007-2022.

Uma vez mais, a realidade da amostra de 2007 dever-se-á enquadrar entre o segmento de Habitação atual e o mesmo conjugado com o segmento de Comércio & Serviços. Neste sentido, analisando a tabela 3.12, conclui-se que, em termos de edifícios, o valor ajustado de 2007 se situa abaixo do valor atual (mesmo considerando apenas a tipologia de Habitação), quer para o grupo de ramos em geral, quer para a componente de cobertura de FS. Assumindo que os fogos construídos nesse intervalo temporal seguem o comportamento atual em taxas de penetração da cobertura, sendo o valor ajustado inferior ao de 2022, este *gap* sugere a subscrição de fogos habitacionais construídos antes de 2007 que à

¹³Estes índices são destinados a este tipo de atualizações e são publicados trimestralmente, e para efeito foram escolhidos os publicados no último trimestre de cada ano.

época não estavam cobertos por apólices de seguro (conclusão análoga, considerando a totalidade das modalidades de Incêndio e Multirriscos, ou somente a componente de cobertura de FS). Numa outra perspetiva, a justificação deste aumento pode passar, em parte, por um aumento relativo da taxa de penetração dos novos fogos, nos últimos anos. Provavelmente a realidade inclui um *mix* dos dois argumentos anteriores. Quanto à evolução dos capitais seguros para conteúdos, os resultados não sugerem um aumento significativo face à realidade de 2007, uma vez que os valores ajustados se situam no intervalo correspondente a 2022.

3.2.3 Tipificação do resseguro no mercado nacional

Além do nível de subscrição, em somas seguras, é importante analisar a estrutura que contribui para garantir a capacidade de subscrição de novos riscos e de resposta aos volumes de indemnizações causados por eventos sísmicos, sem colocar em causa a solvabilidade das companhias de seguros.

Conforme foi argumentado na secção 2.2.2, o resseguro é o mecanismo de externalização de riscos das seguradoras que permite a estes agentes a acumulação de riscos elevados, como é o caso da cobertura de FS.

No caso do mercado português, pela informação recolhida, foi possível avaliar de forma detalhada quais as estruturas de resseguro de cada entidade seguradora.

Fixando a análise deste tópico na cobertura de FS, no gráfico seguinte (figura 3.5) espelham-se as opções sobre a contratação de tratados proporcionais, de todo o mercado segurador português:

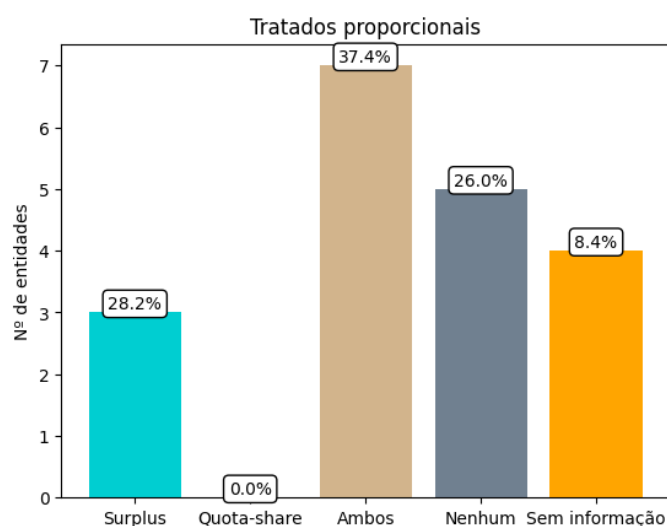


Figura 3.5: Tratados proporcionais contratados para a cobertura de FS (2022). Valores percentuais com base na quota de mercado oficial (tabela 2.1).

Em geral, nove das seguradoras inquiridas apresentam pelo menos um tratado de *surplus*, representando cerca de 65.6% do mercado nacional onde sete delas apresentam

uma combinação de *surplus* e *quota-share*. A elevada preferência pelo tipo de tratado *surplus* corresponde à expectativa pelas suas características favoráveis à mitigação de grandes riscos.

Existem cinco entidades (que representam 26% do mercado) que não têm qualquer tipo de tratado proporcional a cobrir a sua carteira, sendo o motivo o uso exclusivo de não proporcionais, conforme confirma o gráfico seguinte:



Figura 3.6: Tratados proporcionais *vs* não proporcionais (2022). Valores percentuais com base na quota de mercado oficial (tabela 2.1).

Conforme ilustra o gráfico da figura 3.7, quatro entidades estão classificadas como «sem informação», ressalvando que um dos casos não inclui na sua carteira a cobertura do segmento de Habitação, pelo que a sua ausência não surtirá efeito numa análise do âmbito atual. Das cinco entidades com cobertura exclusivamente não proporcional, duas apresentam uma estrutura constituída por um XL/R aplicado à carteira e um CatXL sobre a retenção do anterior, as outras três apresentam uma estrutura preenchida por um CatXL (de um ou vários *layers*).

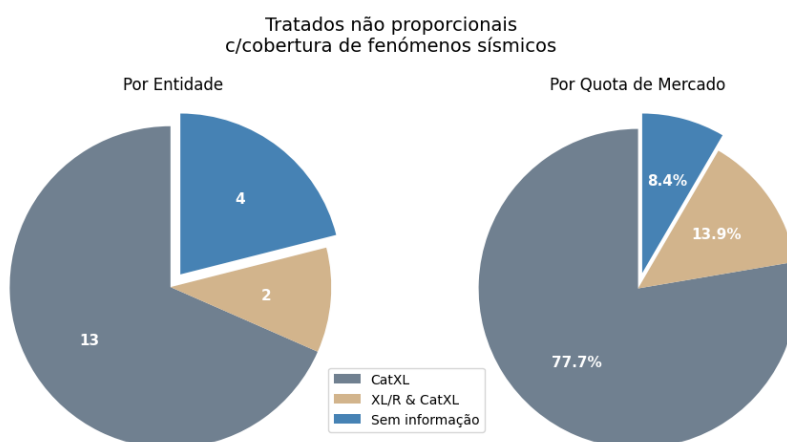


Figura 3.7: Tratados não proporcionais contratados para a cobertura de FS (2022). À direita, valores percentuais com base na quota de mercado oficial (tabela 2.1).

Em geral, é possível afirmar que o mercado segurador nacional com cobertura FS, apresenta 3 estruturas comuns de resseguro:

- Estrutura semelhante ao exemplo exposto na figura 2.5, onde poderá ou não existir um tratado de quota-parte na retenção do *surplus*, e por fim, na retenção dos tratados proporcionais, a aplicação de um CatXL.
- Existência de um XL/R para toda a carteira e, na retenção deste, um CatXL.
- Esquema de resseguro composto exclusivamente por CatXL (um ou mais *layers*).

Em termos de estruturas, considerando apenas as tipologias, parece seguro afirmar que não contrariam a teoria sobre o resseguro para catástrofes. Porém, importa ressaltar que no caso dos tratados proporcionais, todas as entidades possuem um *event limit* para FS, o que pode fazer (conforme foi exemplificado na tabela 2.2) com que a cobertura real do tratado (em relação a qualquer outro tipo de risco ou cobertura sem *event limit*) diminua de forma considerável.

3.2.4 Análise de cenários

A história sísmica de Portugal ficou marcada pelo grande terramoto de 1755, não só pela sua destruição mas também por alterar a forma como este tipo de fenómenos era encarado até à altura. Ao longo da história houve alguns sismos de grande dimensão em Portugal (e.g. em 1531 ou em 1858), ficando os mais recentes para o século passado, em 1909 e 1969 [34]. A ciência sugere que novos fenómenos semelhantes dever-se-ão repetir. Por esse motivo, far-se-á uma análise das perdas económicas decorrentes de eventos semelhantes aos do passado. Para isso, usar-se-ão os resultados presentes na tese de doutoramento de M. L. Sotto-Mayor [34], que em 2006 estimou as perdas económicas provocadas por cenários semelhantes aos de 1755 e 1909¹⁴. Com estas estimativas avaliar-se-á qual a dimensão de perdas cobertas por seguros e, por sua vez, qual o valor a cargo dos proprietários e qual o seu *protection gap*. A tese foi publicada em 2006, porém as simulações referiam-se a 2001, marcando os censos mais próximos à época. Para um ajuste temporal dos resultados, atualizaram-se os danos estimados para 2001 para 2022 com base na taxa de inflação para os custos de construção publicada pelo INE, e a par disso, dado que o parque habitacional aumentou consideravelmente, extrapolaram-se esses valores conforme a evolução do nº de fogos nas zonas específicas de cada cenário.

Nesta tese, M. L. Sotto-Mayor [34] utilizou cinco metodologias de previsão de perdas, onde apontou que uma delas apresentou resultados pouco aderentes. Neste sentido, excluiu-se a metodologia com pior desempenho e prosseguiu-se com as outras quatro. Para o efeito, nas tabelas de resultados ter-se-á um «Máximo» referindo-se ao modelo mais

¹⁴Por falta de informação estatística, argumentado em [34], não foi possível estimar as perdas aquando de um evento semelhante ao de 1969, o último sismo de dimensão considerável ocorrido no continente português.

gravoso, um «Médio» no sentido do valor médio dos quatro modelos, um «Mínimo» para o modelo com resultados mais otimistas e ainda um «Modelo escolhido» para o modelo apontado pela autora como aquele que apresentou melhor desempenho nas simulações.

3.2.4.1 Sismo de 1909

Na tabela seguinte, resumem-se as estimativas, já ajustadas, apresentadas na referida tese, para um evento semelhante ao sismo de 1909:

(em milhões de €)	Perdas estimadas ¹		
Sismo 1909	Sem cobertura de FS	Com cobertura de FS	Total <i>protection gap</i>
Máximo	3 959	1 177	5 136
Médio	2 128	633	2 761
Mínimo	955	284	1 239
Modelo escolhido ²	1 918	570	2 488

¹ Valores das estimativas ajustados pela inflação nos custos de construção e pelo aumento do parque habitacional.

² Escolhido pela autora que produziu as simulações em [34].

Tabela 3.13: Cenário de perdas - Sismo de 1909.

Para este cenário assumiu-se um impacto predominante nos concelhos de Benavente e Salvaterra de Magos. Com base na taxa de penetração da cobertura de FS nesses dois concelhos, assumindo por simplificação, a homogeneidade perfeita dos fogos nessa mesma zona, estimou-se qual a quantia das perdas totais que estaria coberta por produtos de seguros e qual corresponderia a uma responsabilidade direta da população sem cobertura de FS. Neste seguimento, o total de perdas que estariam por conta dos próprios proprietários, sem cobertura de FS, situar-se-ia entre 955 e 3 959 milhões de euros. Considerando o valor médio, ou o *output* do modelo que aparentou melhor desempenho (segundo a autora da simulação), essas perdas dever-se-ão encontrar por volta dos 1 900 milhões de euros, o que rondaria 1% do PIB nacional para 2022, representando um *protection gap* na ordem dos 77%, o que revela um indicador preocupante, sendo ligeiramente superior ao valor a nível nacional. Perante um evento com estas características, esta insuficiência de cobertura pode resultar num impacto económico e social bastante alargado. Em acréscimo à componente das perdas sem coberturas, há que considerar o valor da franquia (para os que têm cobertura) que, se situa, em termos médios, nesta zona, nos 5.2% do capital seguro, representando um total a ser pago pelos segurados no valor de, aproximadamente, 41 milhões de euros (apenas para a cobertura de edifícios em Habitação, estimando-se a possibilidade deste valor subir até 94 milhões se se considerar outras coberturas e outros segmentos). Este valor pode parecer irrisório quando comparado aos valores totais das perdas. Sendo óbvio que para o proprietário é preferível assumir 5.2% da soma segura, ao invés do total da perda, em cenários de destruição substancial associados a potenciais perdas de rendimentos, considerando a realidade nacional, estes 5.2% dos capitais seguros poderão representar, em termos médios, uma quantia no valor de 6 600€, que poderá não

CAPÍTULO 3. ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

estar acessível a uma parte da população economicamente mais frágil. No contexto da responsabilidade seguradora, para efeitos de valor real da perda que lhe está associada, este deverá ser ajustado com a dedução da franquia.

Numa vertente de capitais seguros, para esta simulação, o valor total contratado para edifícios no segmento de Habitação com cobertura de FS é de cerca de 783 milhões de euros, valor abaixo do patamar mais pessimista gerado pelos vários modelos. No entanto, a possibilidade das somas seguras estimadas, para estes dois concelhos, serem inferiores à perda real destinada a seguros dum evento com estas características decorre pela simplificação da análise, focada apenas nesta zona. Porém, conforme se pode verificar no mapa da figura 3.8, o evento pode abranger também algumas zonas circundantes.

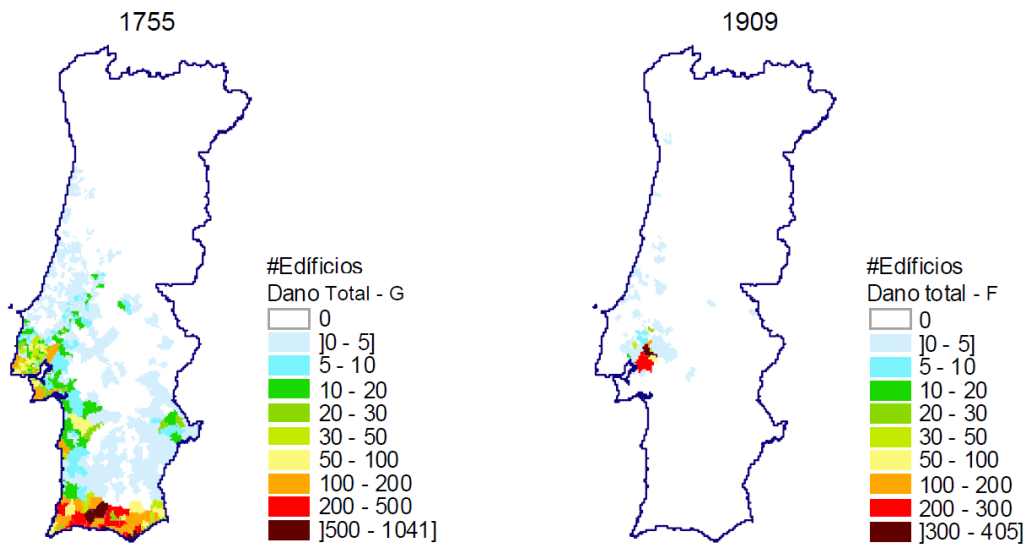


Figura 3.8: Distribuição geográfica de danos e perdas para cenários sísmicos de ocorrência semelhantes aos de 1755 e 1909. Fonte: [34]

Para alinhar a restante análise no impacto do evento nos dois concelhos assumidos inicialmente (Benavente e Salvaterra de Magos), ajustou-se o cenário mais gravoso ao máximo admissível de somas seguras:

(em milhões de €)	Perdas estimadas		
	Sem cobertura de FS	Com cobertura de FS	Total
Sismo 1909			
Máximo	2 634	783	3 417

Tabela 3.14: Ajuste do cenário mais gravoso para o limite das somas seguras na zona em análise - Sismo 1909.

Embora a preponderância do setor bancário¹⁵ nas taxas de penetração e de cobertura seja aprofundada na secção 3.2.5, também na secção atual, aquando duma análise de

¹⁵E restantes instituições de crédito, mas que por simplificação e por ser este o setor dominante, será enunciado apenas "setor bancário", servindo esta denominação como referência a todo o tipo de instituições autorizadas a conceder crédito hipotecário.

cenários, pode ser avaliado o possível impacto que uma catástrofe desta dimensão pode refletir nesse setor. Esta ponte estabelece-se por meio da existência de apólices com credores hipotecários como beneficiários. Em caso de ocorrência de um evento sísmico que provoque a destruição em alojamentos com este tipo de apólices, e sem proteção contra FS , os proprietários nestas condições passam a duplicar os seus encargos, pela necessidade de financiar a recuperação dos seus lares em simultâneo com a responsabilidade de cumprir com o contrato de crédito hipotecário. Para o comum das famílias é um resultado potencialmente insustentável, elevando, certamente, a sua probabilidade de incumprimento numa altura em que o ativo que servia de garantia para o crédito hipotecário, o próprio imóvel, desvalorizou (total ou parcialmente) fazendo assim com que o capital afeto a apólices nestas condições passe a significar um capital de risco mais elevado para estas instituições. Deste modo, assumindo de novo a hipótese anterior duma homogeneidade perfeita dos fogos seguros, estimou-se a componente das perdas afetas a apólices com credor hipotecário, com base na seguinte fórmula:

$$E[Soma Seg_{(c/credor hip)}|s/FS] = E[Soma Seg_s/FS] \times P_{credor} \quad (3.2)$$

Onde,

$$\begin{aligned} P_{credor} &\approx P[Ter credor hipotecário como beneficiário|(s/FS \wedge c/IOD)]_{zona cenário} = \\ &= \frac{\#fogos c/credor e s/FS_{zona cenário}}{\#fogos c/IOD e s/FS_{zona cenário}} \end{aligned}$$

Aquando do montante afeto a apólices com credor hipotecário, tendo presente a natureza dos créditos hipotecários onde o imóvel representa a garantia do financiamento, é necessário estimar qual o valor que deverá representar efetivamente a exposição do setor bancário em termos de perda de valor do colateral. Neste contexto, o valor do colateral para o setor bancário deverá ser o montante ainda em dívida aquando da ocorrência da catástrofe, ou seja, representar-se-á pela proporção do capital seguro que iguala o valor ainda em dívida. Na hipótese do capital seguro afeto à cobertura de edifícios representar uma aproximação razoável do valor do colateral, tem-se o seguinte:

$$\frac{Montante em dívida}{Capital Seguro} \approx \frac{Montante em dívida}{Valor do colateral} = Loan to Value(LTV) \quad (3.3)$$

Assim, com recurso aos resultados publicados pelo Banco de Portugal (BdP) [35], têm-se que:

$$E[LTV_{stock crédito habitação nacional}] = 49.52\% \quad (3.4)$$

Portanto, com as equações 3.2, 3.3 e 3.4, o valor do colateral de risco potencial para o setor bancário pode ser estimado do seguinte modo:

$$E[Soma Seg_{(c/credor hip)}|s/FS] \times E[LTV_{stock crédito habitação}] \quad (3.5)$$

Focando neste universo de análise, nas perdas em capitais sem cobertura de FS , estimou-se, por meio dos resultados anteriores, para o atual cenário, o seguinte:

CAPÍTULO 3. ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

(em milhões de €)				
Sismo 1909	Apólices sem credor hipotecário ¹	Perdas estimadas sem cobertura de FS		Total
		Apólices com credor hipotecário ¹		
		Capital de risco para o credor	Capital de risco para proprietário	
Máximo	1 362	630	642	2 634
Médio	1 100	509	519	2 128
Mínimo	494	228	233	955
Modelo escolhido ²	992	459	467	1 918

¹ como beneficiário da apólice

² Escolhido pela autora que produziu as simulações em [34].

Tabela 3.15: Perdas potenciais para credores hipotecários - Sismo 1909.

Repare-se na tabela 3.15. As perdas estimadas do valor dos colaterais para os proprietários e para o setor bancário ascendem a um valor que se deverá situar próximo dos 500 milhões de euros, sendo que, o cenário mais otimista aponta para um valor próximo de 230 milhões, em cada caso. Em qualquer um dos casos, a perda potencial do valor dos colaterais representa valores que podem ser mais ou menos impactantes, dependendo da distribuição dos níveis de exposição das diversas instituições na zona em causa.

No âmbito do montante das perdas afetas a somas seguras, estas subdividem-se em três níveis de responsabilidade, distribuindo-se, desde logo, pelo segurado por meio da franquia, e posteriormente pelo setor segurador e ressegurador (retenção e cessão, respetivamente). No cenário em análise, cingindo a análise aos concelhos de Benavente e Salvaterra de Magos, estima-se que as perdas potenciais cobertas por FS se deverão situar entre 284 e 783 milhões de euros (tabela 3.13 ajustada pela tabela 3.14). Neste sentido, para desagregar as responsabilidades pelos respetivos agentes (tomador de seguro, segurador e ressegurador), como trabalho direto da 3ª fase do estágio curricular (produção da *análise de resultados*), foi por mim desenvolvido um programa para estimar o efeito do resseguro por zona e por entidade (com base nas estruturas de resseguro individuais). Para o caso, não havia informação suficiente para inferir a estrutura de resseguro de uma entidade, no entanto, a informação refletia que esta seria exclusivamente não proporcional, e deste modo estimou-se um CatXL para essa entidade pela prática das entidades com esse tipo de cobertura (exclusivamente CatXL), ponderado pelas respetivas dimensões em nível de capital seguro. Posto isto, assumiram-se os seguintes pressupostos:

- A taxa de consumo de capital seguro pelo sinistro é estimada por:

$$\frac{\text{Perdas p/edifícios em Habitação estimadas nos modelos}}{\text{Capital seguro p/edifícios em Habitação em carteira}}$$

Refletindo-se, para cada modelo, nos seguintes resultados:

(milhões de €)	Máximo	Médio	Mínimo	Modelo escolhido
Perdas estimadas*	783	633	284	570
Capital seguro*			783	
Tx. Consumo	100%	81%	36%	73%

*para edifícios em habitação.

Tabela 3.16: Taxas de consumo de capital seguro em caso de sinistro - Sismo 1909.

- O efeito do sinistro segue um comportamento idêntico para a toda a carteira (na zona de ocorrência). Isto é, o valor do sinistro é igual, para todos os casos, à taxa de consumo do capital seguro (explicada no ponto anterior) multiplicada pelo capital seguro.

Observando os valores de consumo de capital seguro apontados na tabela 3.16, as estimativas apontam para uma proporção bastante elevada das perdas, face aos capitais seguros. Com base nas hipóteses descritas, estimou-se a franquia, a cedência a resseguro e a respetiva retenção por cada entidade com atividade na zona de ocorrência do cenário, agregando-se, por fim, nas tabelas 3.17 e 3.19. Além do cenário inicial (edifícios em Habitação), alargou-se a análise para a Habitação em todas as coberturas (edifícios, conteúdos e perdas de exploração/outros) e ainda para todo o mercado com cobertura de FS. Observe-se o seguinte resumo dos resultados:

Apenas perdas em edifícios em Habitação					
(em milhões de €)	Perdas estimadas com cobertura de FS				
Sismo 1909	Total (1)	Franquia (2)	(2)/(1)	Cessão	Retenção
Máximo	783		5.2%	586	156
Médio	633	41	6.5%	450	143
Mínimo	284		14.4%	138	105
Modelo escolhido ¹	570		7.2%	393	136

Perdas estimadas para Habitação (todas as coberturas)					
(em milhões de €)	Perdas estimadas com cobertura de FS				
Sismo 1909	Total² (1)	Franquia (2)	(2)/(1)	Cessão	Retenção
Máximo	923		5.2%	711	164
Médio	746	48	6.4%	549	149
Mínimo	335		14.3%	176	111
Modelo escolhido ¹	672		7.1%	481	143

¹ Escolhido pela autora que produziu as simulações em [34].

² Valor estimado por: $Tx.consumo_{modelo} \times Cap.seguro_{Habitação}$.

Tabela 3.17: Efeito do resseguro em cenário de catástrofe - Habitação - Sismo 1909.

Na tabela 3.17 é possível avaliar a divisão das responsabilidades pelos respetivos agentes. Considerando apenas a cobertura de edifícios no segmento de Habitação, 41 milhões representam um encargo direto para os segurados (franquia), que num cenário de perdas mais otimista pode representar 14.4% do total do sinistro e mais de um terço quando comparado com a própria retenção da seguradora. Este valor deve ser tido em

CAPÍTULO 3. ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

conta, pela sua significância já enunciada, e deve ser encarado como uma variável que pode contribuir como alavanca ao nível de *protection gap* face a um determinado evento. Na tabela seguinte é possível visualizar o impacto da franquia, na cobertura de edifícios em Habitação, nas responsabilidades dos proprietários e *protection gap*:

(milhões de €)	Responsabilidades dos proprietários		<i>protection gap</i>	
Sismo 1909	S/Franquia	C/Franquia	S/Franquia	C/Franquia
Máximo	2 634	2 675		78%
Médio	2 128	2 169	77%	79%
Mínimo	955	996		80%
Modelo escolhido ¹	1 918	1 959		79%

¹ Escolhido pela autora que produziu as simulações em [34].

Tabela 3.18: Efeito da franquia nas responsabilidades agregadas dos proprietários e no *protection gap* - Sismo de 1909.

Estes indicadores corroboram a preocupação já manifestada anteriormente sobre a capacidade (ou incapacidade) do pagamento da franquia por parte dos segurados, sendo um fator capaz de influenciar o *protection gap* real de cobertura de FS. Para o caso, o efeito da franquia no *protection gap* representaria uma aumento na ordem dos 1-3pp.

Perdas estimadas - geral (todos os segmentos e todas as coberturas)					
(em milhões de €)	Perdas estimadas com cobertura de FS				
Sismo 1909	Total (1)	Franquia (2)	(2)/(1)	Cessão	Retenção
Máximo	1 842		5.1%	1 547	201
Médio	1 489	94	6.3%	1 214	181
Mínimo	668		14.1%	446	128
Modelo escolhido ¹	1 341		7.0%	1 073	174

¹ Escolhido pela autora que produziu as simulações em [34].

² Valor estimado por: $Tx.consumo_{modelo} \times Cap.seguro_{total\ geral}$.

Tabela 3.19: Efeito do resseguro em cenário de catástrofe - geral - Sismo 1909.

Estendendo a análise ao impacto generalizado nas restantes coberturas e segmentos, uma vez que num cenário real o seu efeito propagar-se-á efetivamente à carteira sem distinção do segmento ou tipos de cobertura, obtêm-se conclusões semelhantes. No terceiro quadro, na tabela 3.19, é demonstrado que comparativamente com as anteriores, a responsabilidade a cargo dos segurados alcança valores no intervalo [5.1%, 14.1%] do sinistro, situando-se entre 47% e 73% do valor da retenção, se comparado com a responsabilidade final afeta ao segurador. Considerando apenas a cobertura de edifícios em Habitação, nível de retenção, dever-se-á situar entre 105 e 156 milhões de euros, sendo o remanescente da franquia e da retenção cedida a resseguro, passando este intervalo para [128, 201] milhões de euros na análise mais abrangente.

3.2.4.2 Sismo de 1755

Seguindo as mesmas hipóteses, anteriormente invocadas, ajustaram-se as estimativas para as perdas económicas resultantes dum sismo com características semelhantes ao grande terramoto de 1755. Observe-se o seguinte quadro:

(em milhões de €)	Perdas estimadas ¹		Total	<i>protection gap</i>
Sismo 1755	Sem cobertura de FS	Com cobertura de FS		
Máximo	33 764	11 721	45 485	74%
Médio	28 785	9 993	38 778	
Mínimo	25 189	8 745	33 934	
Modelo escolhido ²	25 189	8 745	33 934	

¹ Valores das estimativas ajustados pela inflação nos custos de construção e pelo aumento do parque habitacional.

² Escolhido pela autora que produziu as simulações em [34]

Tabela 3.20: Cenário de perdas - sismo de 1755.

Não dispondo de dados precisos sobre a localização efetiva do evento, e com base no mapa da figura 3.8, optou-se por considerar a zona de impacto deste evento, nos distritos de Faro e Setúbal e na Área Metropolitana de Lisboa. As somas estimadas face à realidade nacional são de uma magnitude bastante elevada, podendo chegar até cerca de 20% do PIB nacional, na estimativa mais gravosa. Estima-se que, no mínimo, os proprietários dos imóveis sem cobertura de FS arquem com custos de reconstrução na ordem dos 25 mil milhões de euros, o que representaria cerca de 11% do PIB nacional, a cargo da população, refletindo um *protection gap* de aproximadamente 74%.

A questão nestas situações, sem qualquer outro sistema de proteção contra catástrofes, cingir-se-ia à capacidade, ou incapacidade, do Estado em agir em conformidade, sabendo-se *a priori* que não é acessível para nenhum Orçamento do Estado abdicar de 11% do seu PIB num gasto extraordinário. A juntar a esta realidade, há que notar, novamente, o peso da franquia, enquanto responsabilidade dos tomadores de seguros. Na área definida, a franquia média, nas apólices em fogos habitacionais, situa-se nos 5.2% do valor do capital seguro, o que se reflete num valor esperado, por fogo, de 9 100€¹⁶ a pagar pelos segurados, que pelos motivos já enunciados no cenário anterior, poderá constituir um sério constrangimento para a população afetada. Quanto à perda total com cobertura seguradora de FS, o valor mínimo projetado situa-se nos 8.7 mil milhões de euros, devendo, para efeitos de apuramento dos valores assumidos pelos setores segurador e ressegurador ser deduzido o respetivo montante da franquia paga pelos segurados.

Tal como no cenário anterior, estimaram-se do mesmo modo (equações 3.2, 3.3, 3.4 e 3.5) as perdas potenciais esperadas do valor dos colaterais de créditos à habitação concedidos

¹⁶Valor que sobe, em termos médios, para 9 800€ se forem consideradas todas as coberturas, ou seja, conteúdos e perdas de exploração/outros.

CAPÍTULO 3. ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

pelo setor bancário provenientes de um evento semelhante ao do sismo de 1755, tendo-se obtido os seguintes resultados:

(em milhões de €) Perdas estimadas sem cobertura de FS				
Sismo 1755	Apólices sem credor hipotecário¹	Apólices com credor hipotecário¹		Total
		Capital de risco para o credor	Capital de risco para proprietário	
Máximo	20 647	6 496	6 621	33 764
Médio	17 602	5 538	5 645	28 785
Mínimo	15 403	4 846	4 940	25 189
Modelo escolhido²	15 403	4 846	4 940	25 189

¹ como beneficiário da apólice

² Escolhido pela autora que produziu as simulações em [34].

Tabela 3.21: Perdas potenciais para credores hipotecários - Sismo 1755.

Na tabela anterior, observa-se que o impacto que um evento como o sismo de 1755 pode refletir na perda de valor dos colaterais de créditos à habitação concedidos pelo setor bancário. As perdas potenciais esperadas, afetas a apólices cujo beneficiário é o credor hipotecário, aproximam-se dos 10 mil milhões de euros o que se traduz numa soma total na ordem dos 4% do PIB português, com cerca a metade a representar um risco acrescido para o credor hipotecário. Valores desta grandeza poderão agravar o perfil de risco de crédito das carteiras das instituições financeiras, numa altura em que necessidade de mobilização de fundos com vista à reconstrução e também à própria subsistência de famílias que possam ter perdido os seus rendimentos se afigura crucial para a garantia da estabilidade económica face à convulsão potenciada pelo próprio sismo.

Analogamente ao que foi avaliado no cenário anterior, seguindo tanto o mesmo processo como hipóteses assumidas e referidas aquando do mesmo, estimou-se a distribuição das perdas entre os vários intervenientes para um evento desta magnitude. A tabela seguinte mostra a proporção do consumo do capital seguro, esperada, face às perdas apontadas pelo simulador:

(milhões de €)	Máximo	Médio	Mínimo	Modelo escolhido
Perdas estimadas*	11 720	9 992	8 744	8 744
Capital seguro*			85 405	
Tx. Consumo	14%	12%	10%	10%

*para edifícios em habitação.

Tabela 3.22: Taxas de consumo de capital seguro em caso de sinistro - Sismo 1755.

Para este cenário, a taxa de consumo de capital seguro esperada não vai além dos 14%. Este baixo valor poderá ser resultado da hipótese, necessária, assumida sobre a homogeneidade perfeita da carteira (onde imóveis de alto valor poderão estar a distorcer a estimativa) e da extensão da zona geográfica afetada neste cenário. É lícito pensar que a distribuição da taxa de consumo terá uma amplitude considerável, podendo ir do pouco substancial (danos ligeiros) até aos 100% (perda total), acredita-se, no entanto

que em termos médios, o uso destes valores não desvirtue as estimativas. Assumindo os valores estimados da tabela 3.22, avaliou-se a distribuição das perdas entre os vários intervenientes, obtendo-se os seguintes resultados agregados:

Apenas perdas em edifícios em Habitação					
(em milhões de €)	Perdas estimadas com cobertura de FS				
Sismo 1755	Total ² (1)	Franquia (2)	(2)/(1)	Cessão	Retenção
Máximo	11 721		37.7%	3 718	3 582
Médio	9 993	4 421	44.2%	3 264	2 308
Mínimo	8 744		50.5%	2 913	1 410
Modelo escolhido ¹	8 744		50.5%	2 913	1 410

Perdas estimadas para Habitação (todas as coberturas)					
(em milhões de €)	Perdas estimadas com cobertura de FS				
Sismo 1755	Total ² (1)	Franquia (2)	(2)/(1)	Cessão	Retenção
Máximo	13 505		37.7%	3 868	4 543
Médio	11 514	5 094	44.2%	3 449	2 971
Mínimo	10 076		50.5%	3 070	1 912
Modelo escolhido ¹	10 076		50.5%	3 070	1 912

Perdas estimadas - geral (todos os segmentos e todas as coberturas)					
(em milhões de euros)	Perdas estimadas com cobertura de FS				
Sismo 1755	Total ² (1)	Franquia (2)	(2)/(1)	Cessão	Retenção
Máximo	23 394		36.9%	7 145	7 606
Médio	19 944	8 643	43.3%	6 377	4 924
Mínimo	17 453		49.5%	5 683	3 127
Modelo escolhido ¹	17 453		49.5%	5 683	3 127

¹ Escolhido pela autora que produziu as simulações em [34].

² Valor estimado por: $Tx.consumo_{modelo} \times Cap.seguro_i$
com $i \in \{\text{habitação-edifícios, habitação-geral, tudo}\}$

Tabela 3.23: Efeito do resseguro em cenário de catástrofe - Sismo de 1755.

Neste cenário, assente em todas as hipóteses assumidas, é dado um destaque singular à quantia afeta à franquia, uma responsabilidade do segurado, o qual, em todas as situações, é superior à retenção das próprias seguradoras, refletindo-se consideravelmente no *protection gap* real para este evento, conforme se pode observar na tabela seguinte, com os resultados para a cobertura de edifícios em Habitação:

(milhões de €)	Responsabilidades dos proprietários		<i>protection gap</i>	
Sismo 1755	S/Franquia	C/Franquia	S/Franquia	C/Franquia
Máximo	33 764	38 185		83%
Médio	28 785	33 206	74%	86%
Mínimo	25 189	33 934		87%
Modelo escolhido ¹	25 189	33 934		87%

¹ Escolhido pela autora que produziu as simulações em [34].

Tabela 3.24: Efeito da franquia nas responsabilidades agregadas afetadas ao custo de reconstrução, por parte dos proprietários, e no *protection gap* - Sismo de 1755.

Sendo estes resultados, fruto da simplificação do consumo uniforme de capital seguro, em que o sinistro corresponde a uma perda situada entre 10% a 14% do capital (uma hipótese que num contexto real não se deverá verificar), poder-se-á criar a ilusão de que o seguro, mesmo num contexto catastrófico, apenas resultou numa cobertura real no intervalo [49.5%, 62.3%] do sinistro. Neste sentido, importa reforçar que, em caso de catástrofe, o expectável é que, como já foi referido, os danos ocorridos apresentem uma amplitude considerável, podendo ser inexistentes ou negligenciáveis, ficando o edifício intacto ou pouco danificado, ou resultando no seu colapso, consumindo 100% do capital seguro. Nas situações mais gravosas, as indemnizações a cargo das seguradoras, serão um alicerce fundamental no apoio à recuperação económica das famílias. Contudo, mesmo não restando qualquer dúvida na importância social do seguro, os resultados da tabela 3.24 demonstram que o valor da franquia deverá ser alvo de reflexão, dado que perante a realidade nacional, num cenário de catástrofe, poderá ser difícil de suprir esta responsabilidade por parte da população financeiramente mais frágil. Em certos casos, a franquia poderá ir além dos 10% (tabela 3.6) repercutindo num valor a cargo dos segurados potencialmente elevado ou mesmo suficiente para que o contrato de seguro perca a materialidade (em casos onde o sinistro é inferior à franquia). Na perspetiva seguradora e resseguradora, para a reconstrução do parque habitacional, *i.e.*, na cobertura de edifício em Habitação, a retenção das seguradoras deverá ser, pelo menos, 1.4 mil milhões de euros enquanto a respetiva cessão dever-se-á situar nos 2.9 mil milhões de euros.

3.2.5 Setor bancário *vs* índices de cobertura

A verdadeira debilidade na capacidade de resposta face a eventos sísmicos prende-se fortemente aos níveis de subscrição de produtos de seguros que protegem contra este tipo de risco, levando a que, em geral, os seus índices de penetração no mercado se augurem insuficientes. Nesta temática, especificando o segmento de Habitação, um dos principais propulsores da penetração da cobertura de FS é o setor bancário aquando do financiamento para compra de imóveis. Nesse processo o banco tem sempre um papel fulcral, podendo incentivar à subscrição deste tipo de cobertura ou impondo-a nas suas condições contratuais para efeitos de financiamento. Além de agentes que podem influenciar os níveis de subscrição, as entidades financiadoras são também parte interessada na contratação desta cobertura. No limite, após um evento sísmico, para famílias cujo património imobiliário ficou destruído e onde ainda vigore o contrato de crédito que financiou a sua aquisição, a probabilidade de incumprimento dispara. Neste tipo de eventos a perda de rendimentos é algo passível de acontecer e a realidade de financiar uma reconstrução em simultâneo com o pagamento de um crédito à banca torna-se insustentável, conduzindo a que o incumprimento possa ganhar materialidade.

No contexto de cobertura de fenómenos sísmicos no mercado português de seguros, pode ser relevante estudar o impacto da indústria bancária nos principais indicadores de

cobertura. Veja-se a seguinte figura:

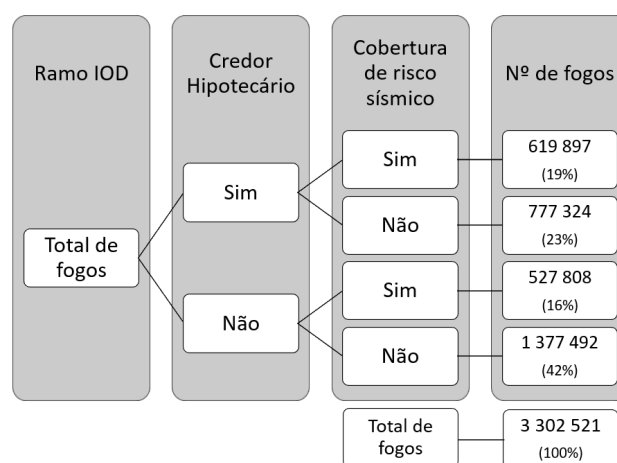


Figura 3.9: Resumo do nº de fogos - credor hipotecário *vs* cobertura de FS (2022).

Cerca de 41% dos fogos seguros no grupo de ramos IOD apresentam credor hipotecário como beneficiário da apólice¹⁷, por outras palavras, a influência do setor bancário aquando da subscrição de cobertura de FS estende-se a quase metade do mercado, no segmento de Habitação. O número de fogos com credor hipotecário e sem cobertura de FS ronda os 23%, sendo este valor superior aos que detêm esse tipo de cobertura. Grosso modo, num cenário hipotético, se esses 23% sob influência do setor bancário tivesse subscrito um produto com cobertura de FS, a taxa de penetração de FS no grupo de ramos IOD subiria dos atuais 35% para cerca de 58%, representando uma evolução muito considerável.

Como forma de mensurar a influência do setor bancário nos níveis de cobertura de FS, estimou-se a elasticidade dos índices de cobertura, de FS no grupo de ramos IOD e para o parque habitacional, face à taxa de cobertura de FS no universo dos fogos seguros com credor hipotecário.

Para os efeitos de simplificação de escrita, considere-se a taxa de cobertura de FS no universo dos fogos com credor hipotecário como a «taxa de influência bancária em FS», que se representa pelo seguinte rácio:

$$\frac{\text{nº de fogos com credor hipotecário e com cobertura de FS}}{\text{Total de fogos com credor hipotecário}} = 44.37\% \quad (3.6)$$

Assim, procurou-se estimar o efeito do aumento dessa taxa de influência bancária em FS, chegando-se aos seguintes resultados para o mercado em geral:

Δ Taxa de influência bancária em FS		Δ Taxa de penetração de FS em IOD	Δ Taxa de cobertura de FS
+1pp	⇒	+0.42pp	+0.23pp
+5pp	⇒	+2.12pp	+1.15pp

Tabela 3.25: Elasticidade - índices de cobertura *vs* taxa de influência bancária em FS (2022).

¹⁷Doravante, sempre que for referida a expressão «credor hipotecário» será em referência a «credor hipotecário como beneficiário da apólice».

CAPÍTULO 3. ESTUDO ATUALIZADO SOBRE A COBERTURA DE FS EM PORTUGAL

Segundo a tabela 3.25, por cada ponto percentual que a taxa de influência bancária em cobertura de FS aumentar, prevê-se uma variação positiva das taxas de penetração de FS em IOD e de cobertura de FS em 0.42 e 0.23 pontos percentuais, respetivamente. No limite, se a exigência no setor bancário fosse tal que todos os segurados com credor hipotecário passassem a ter cobertura de risco sísmico, a taxa de penetração de FS em IOD aumentaria cerca de 23 pp e a taxa de cobertura de FS em aproximadamente 13 pp , refletindo-se num acréscimo de 777 324 no nº de fogos cobertos, que representariam um valor adicional de capitais seguros de FS na ordem dos 101 mil milhões de euros¹⁸.

Elasticidades por distrito - Portugal continental					
Taxa de penetração de FS em IOD					
Min	Q _{25%}	Q _{50%} / $\bar{x}$	Q _{75%}	Máx	CV
0.25	0.33	0.4	0.46	0.58	0.22
Taxa de cobertura de FS					
Min	Q _{25%}	Q _{50%} / $\bar{x}$	Q _{75%}	Máx	CV
0.1	0.16	0.2	0.22	0.31	0.3

(valores em pontos percentuais)

Tabela 3.26: Estatísticas básicas das elasticidades por distrito em Portugal continental (2022).

Observando as estatísticas presentes na tabela 3.26, constata-se que a volatilidade das elasticidades dos dois indicadores, por distrito, não é muito considerável. Os quatro distritos onde a banca pode influenciar mais na taxa de penetração de FS em IOD são Évora (58%), Portalegre (52%), Beja e Setúbal (ambos com 48%). Quanto à taxa de cobertura de FS os quatro distritos com uma elasticidade mais elevada são Setúbal (31%), Lisboa (28%), Porto (27%) e Braga (27%).

Numa perspetiva mais detalhada, por concelho, no *top 10* onde a influência dos bancos mais pode impactar na cobertura de FS, cinco deles pertencem à Área Metropolitana de Lisboa, conforme se pode ver na tabela seguinte:

rank	Concelho	Elasticidade FS
1	Santa Cruz	0.44 pp
2	Entroncamento	0.39 pp
3	Vila Franca de Xira	0.39 pp
4	Alcochete	0.39 pp
5	Sintra	0.37 pp
6	Seixal	0.37 pp
7	Valongo	0.36 pp
8	Montijo	0.35 pp
9	Ponta Delgada	0.34 pp
10	Benavente	0.34 pp

Tabela 3.27: Dez concelhos com elasticidade na cobertura de FS mais elevada, face à influência da banca na sua subscrição (2022).

¹⁸Valor correspondente apenas à cobertura de edifícios. Para a totalidade da cobertura, acrescentando conteúdos e perdas de exploração ou outros, o valor aproximar-se-ia de 106 mil milhões de euros.

A solução não é, porém, trivial. Embora esteja claro que os bancos e outras instituições de concessão de crédito possam influenciar o nível de penetração da cobertura de FS no mercado, é um *trade-off* difícil de gerir. Ao exigir a sua subscrição como condição para concessão de financiamento isso repercutir-se-á num aumento da taxa de esforço para os seus clientes, quando uma parte da população vive com orçamentos bastante limitados.

3.3 Análise crítica & desafios futuros

É preciso encarar o risco de fenómenos sísmicos com consciência do seu potencial e da sua capacidade destrutiva. Como já foi referido na secção 2.2, a sua gestão, de uma forma muito simplista, pode ser repartida em dois vetores: um de prevenção, para mitigação do impacto destrutivo de um potencial evento, e outro, para alavancar e garantir a recuperação dos danos causados. É neste segundo que o presente estudo se enquadra. Os setores segurador e ressegurador podem, em conjunto, funcionar como um amortecedor relativamente ao impacto financeiro que advém com a destruição causada por um sismo, mas é necessária uma evolução face ao contexto atual para que este possa ser suficiente.

3.3.1 Fundo Sísmico

Um primeiro desafio, e o mais premente, parece ser o seguimento deste estudo com rumo à criação de um sistema de proteção contra este tipo de catástrofe, assente na cooperação entre o setor privado (seguradoras e resseguradoras) e o setor público (Estado), nomeadamente através da constituição de um Fundo Sísmico. Este é um tema de uma complexidade acrescida, não só em termos técnicos como também no contexto legislativo, pelo que exigirá um tempo de execução considerável.

Um fundo sísmico, poderia contribuir para aumentar a capacidade de cobertura do mercado, criando um fundo de capitalização, financiado pela comparticipação do setor privado e do setor público. Um mecanismo deste tipo, aumentaria a capacidade de subscrição das seguradoras, criando também um incentivo para as próprias seguradoras aceitarem novos riscos. Num sistema integrado deste tipo, poder-se-ia beneficiar do papel do Estado como ressegurador de último recurso, *i.e.* uma vez esgotada a capacidade do setor privado (seguros e resseguros) acrescida do reforço gerado pelo Fundo Sísmico e respetivo nível de proteção.

A estrutura e o funcionamento dum sistema deste tipo pode variar bastante. A criação de um fundo desta dimensão pode, e deve, ser explorada e delineada com base também em experiências de outros países. Nas últimas décadas têm vindo a ser criados sistemas de proteção contra grandes catástrofes naturais (não só para fenómenos sísmicos) no âmbito segurador, e alguns deles já foram colocados à prova. A importação desse *know-how*, poderá ajudar a equacionar qual o sistema mais eficaz para o enquadramento português.

3.3.2 Nível da Subscrição

Qualquer que seja o sistema de proteção contra catástrofes criado, a sua eficácia dependerá em primeira instância do nível de penetração de produtos de seguros com cobertura de FS por parte dos proprietários dos imóveis. O nível de cobertura do mercado face a eventos sísmicos, embora tenha evoluído desde a última publicação feita pela ASF, continua ainda em níveis substancialmente baixos. Cerca de 80% dos fogos habitacionais em Portugal não tem seguro de proteção contra este tipo de evento. Assim, baixos níveis de penetração revelar-se-ão uma enorme barreira para capacidade de resposta (e de reconstrução) em caso de um evento sísmico.

É crucial que se criem medidas e incentivos para que a população seja motivada a subscrever a cobertura de FS. Neste sentido, em 2010 [12], propôs-se que a cobertura de FS passasse a ser obrigatória para imóveis destinados à habitação, com contratos de seguro do ramo «Incêndio e elementos da natureza» e «Multirriscos», o que continua a parecer uma medida de grande potencial nesta temática. Com o parque habitacional atual e com o nº de fogos seguros nos ramos de IOD, se esta medida fosse implementado a taxa de cobertura de FS a nível nacional poderia aumentar num curto prazo de tempo, para 55%, no segmento de habitação.

Sem esta obrigatoriedade legal, o setor bancário poderia constituir uma importante alavanca, contribuindo para uma aumento direto nos níveis de penetração de cobertura de FS, no segmento de habitação, ao incluir a obrigatoriedade da cobertura de risco sísmico nas suas estratégias de negócio, como por exemplo, nas suas condições de concessão de crédito para aquisição de imóveis para habitação (na secção 3.2.5 é detalhado o impacto do aumento da cobertura de FS em fogos com credor hipotecário).

No caso de uma medida legal que torne a cobertura de FS obrigatória nos moldes anteriormente referidos, ou qualquer outra que alavanque o nível de penetração de cobertura, no segmento de habitação, para um patamar consideravelmente superior, passar-se-á a verificar uma diversificação e mutualização adicional do risco, colmatando uma das maiores dificuldades na gestão deste risco. Como consequência, os prémios teriam uma eventual tendência de diminuição (conforme foi referido no estudo anterior [12]), em termos médios. Se por um lado, em termos médios, poderá ocorrer uma descida do valor dos prémios face aos praticados atualmente para as apólices com este tipo de coberturas, por outro lado, a sua obrigatoriedade conduz a um novo custo para as famílias que até então não subscreviam nenhum seguro contra FS. Portanto, o impacto na tarificação é algo que também poderá ser reavaliado no contexto atual, uma vez que o valor dos prémios tem um efeito direto nas famílias e na sua capacidade em adquirir este tipo de produtos de seguros.

3.3.3 Inovação & Conhecimento

O entendimento do risco sísmico vai muito além do atuariado ou de uma qualquer área de conhecimento individual. A sua gestão deve aliar, além da matemática e das

finanças, conhecimentos de diversas áreas do saber. A modelação do risco sísmico é rica em conceitos bastante técnicos que fogem do foro das áreas estritamente económico-financeiras, envolvendo conhecimentos alargados de engenharia, geologia, física, geografia e demografia, etc., ou por exemplo entendimento do impacto social de um evento desta magnitude deve ser feito por sociólogos e técnicos do âmbito da ciência social. É por isso, essencial a multidisciplinaridade na avaliação e gestão eficiente do risco de FS. A melhor forma de criar esta multidisciplinaridade é conjugando o conhecimento dos vários agentes do mercado e da ciência, colocando empresas, autoridades de supervisão, entidades governamentais, universidades, laboratórios e instituições de investigação, etc., a contribuir para a mesma finalidade. Tornar o entendimento deste tema acessível e perceptível não apenas ao setor segurador mas também aos vários agentes envolvidos é um fator crítico para a promoção do envolvimento de todos na mitigação e gestão dos riscos que lhe estão associados.

Portugal pode ir mais longe na gestão deste risco, e ponderar, à semelhança de outros países, o desenvolvimento de modelos de catástrofe próprios, acessíveis (*open source*) a todo o mercado, desmistificando um tema que hoje se reserva apenas a algumas instituições próprias, e contribuindo com mais uma importante ferramenta de apoio à decisão e à gestão do risco.

CONCLUSÃO

Este estudo, com base na amostra recolhida até 2 de agosto pela ASF, surgiu com o propósito de ajudar a clarificar e quantificar a exposição do mercado segurador português ao risco sísmico. O trabalho exposto no presente relatório não tem como objetivo ser conclusivo, mas sim servir de base para a reflexão sobre possíveis de soluções de proteção para catástrofes.

Clarificando que as opiniões expressas neste relatório vinculam apenas, ao seu autor, os resultados desta análise apontam para a confirmação da insuficiência de cobertura de FS já assinalada em estudos anteriores. Pese embora essa insuficiência pareça bastante significativa, é de notar um processo evolutivo nos últimos 15 anos (2007-2022). A problemática da seleção adversa continua a prevalecer (figura 3.4), no entanto os resultados apresentam-se mais risonhos face a 2007 (tabela 3.5), demonstrando uma concentração menos acentuada nas zonas de maior risco quando comparadas com as demais. Comparando a evolução dos capitais seguros nesse mesmo período os valores sugerem também um possível aumento do apetite à cobertura de FS de edifícios no segmento de Habitação, não acontecendo, porém, de igual forma na cobertura de conteúdos. Ou seja, a população tem vindo a valorizar mais a cobertura de FS mas focando-se mais no ativo que tende a ser o mais valioso, i.e, o edifício em si, descurando, em parte, a cobertura do recheio (tabela 3.12). Considerando o segmento de Habitação, num panorama genérico, o mercado português apresenta uma taxa penetração do ramo IOD na ordem dos 55%, e uma taxa de cobertura de FS de 19% (tabela 3.10), resultando em aproximadamente 35% na taxa de penetração de FS no ramo IOD (tabela 3.5). Estes índices são valores manifestamente aquém de uma suficiência para proteção contra este tipo de eventos, 80 em cada 100 fogos habitacionais estão sem proteção em caso de ocorrência de um sismo e, indo mais longe, 45 em cada 100 não tem proteção contra qualquer tipo de evento, o que merece a devida ponderação. Os dados sugerem que existe potencial de melhoria na capacitação da população para

uma resposta cabal e coesa num cenário de pós-catástrofe atendendo aos baixos níveis de subscrição de produtos de seguros contra este tipo de eventos. Além do marketing e da sensibilização dos cidadãos para a importância desta temática, um dos principais canais de fomento da cobertura são as instituições financiadoras de créditos hipotecários e que também são parte interessada uma vez que podem figurar como credores beneficiários das apólices dos seus clientes. Neste universo de fogos com credor hipotecário, a taxa de penetração de FS é superior ao geral do ramo IOD, situando-se nos 44% (equação 3.6), revelando margem para impulsionar os níveis de cobertura nacionais de forma considerável (tabela 3.25), podendo no limite do mercado atual aumentar a taxa de penetração de FS em IOD em cerca de 24pp e a taxa de cobertura de FS em aproximadamente 13pp, significando um total de 777 324 novos fogos (figura 3.9) cobertos contra este tipo de fenómenos e refletindo um aumento de capitais seguros superior a 100 mil milhões de euros.

Face ao contexto atual, foi estimada a distribuição das perdas resultantes de dois eventos semelhantes a sismos históricos ocorridos em Portugal, um mais moderado com contornos semelhantes ao sismo de 1909 (secção 3.2.4.1), e outro, mais gravoso, similar ao sismo de 1755 (secção 3.2.4.2), tendo por base os resultados de simulações publicadas por M.L.Sotto-Mayor [34]. Nesta análise, concluiu-se que para um evento semelhante ao de 1909, as perdas, relacionadas com a cobertura de edifícios em Habitação, dever-se-ão aproximar de 2.5 mil milhões de euros dos quais cerca de 1.9 mil milhões de euros não deverão possuir cobertura contra FS, estimando-se um *protection gap* para este evento na ordem dos 77% (tabela 3.13). Inferiu-se ainda que na componente de perda não segurada, cerca de 24% desse valor deverá representar um risco acrescido de desvalorização dos colaterais relativos a empréstimos hipotecários concedidos pelo setor bancário, por se figurar como o beneficiário das apólices (tabela 3.15). Quanto à perda segurada, com base nas estruturas de resseguro reportadas pelas entidades, estima-se que, dos cerca de 600 milhões de euros suportados por seguros, aproximadamente 140 milhões deverão ficar retidos pelas seguradoras, 40 milhões a cargo dos segurados (por meio da franquía) e o remanescente cedido a resseguro (tabelas 3.17 e 3.19). Numa visão mais catastrófica, um evento como o histórico terramoto de 1755 poderia originar perdas no parque habitacional avaliadas em, pelo menos, 34 mil milhões de euros, com potencial para atingir valores na ordem dos 20% do PIB nacional. O *protection gap* estimado para um evento nestes moldes é de cerca de 74% o que significa que para uma catástrofe que origine perdas na ordem dos 34 mil milhões de euros, apenas 8.8 mil milhões deverão apresentar cobertura de FS, facto que resulta num encargo direto para a população em cerca de 25 mil milhões (11% do PIB nacional) (tabela 3.21). Do mesmo modo que no evento anterior, procurou-se avaliar qual o nível do capital não coberto por FS que apresenta credor hipotecário como beneficiário da apólice, onde se concluiu que para uma perda total não segurada na ordem dos 25 mil milhões de euros, o impacto estimado de desvalorização dos colaterais de empréstimos à habitação, concedidos pelo setor bancário, seria de 4.8 mil milhões de euros (tabela 3.21). Sobre a componente das perdas cobertas por FS e afetas a edifícios em Habitação, estima-se

que o efeito do resseguro e a dedução das franquias aliviem o encargo das seguradoras em 69-84% (tabela 3.23). Em ambos os cenários o montante franquia demonstrou-se efetivamente relevante, pelo nível de responsabilidade que representa para os segurados. Para corroborar esta afirmação, foi estimado que, considerando a franquia como variável significativa, o *protection gap* poderá aumentar em 1-3pp e 10-13pp para os eventos de 1909 e 1755, respetivamente.

De um modo geral, reitera-se a evidência de uma insuficiência de cobertura para um risco real e com uma capacidade destrutiva extraordinária. Este estudo foi elaborado no contexto da atualização de indicadores que permitam recuperar a reflexão sobre soluções de cobertura deste risco a nível nacional. Além da criação dum sistema de proteção contra catástrofes, poderão ser equacionadas medidas concretas que conduzam ao aumento da subscrição da cobertura de FS, e.g., tal como já foi proposto no passado, a cobertura obrigatória destes fenómenos em apólices de IOD, podendo ainda ser ponderada a inclusão do setor responsável por financiamento para aquisição e construção de imóveis como solução, contribuindo também este para uma melhoria nos níveis de cobertura contra este tipo de eventos. À imagem de outros países mais desenvolvidos na gestão do risco sísmico, pode ser equacionado a criação de uma metodologia e sistema de modelação de catástrofe sísmica, a nível nacional, tornando acessível ao mercado, uma ferramenta adicional importante para a tomada de decisões, que atualmente, em Portugal, é disponibilizada apenas por privados. Portugal pode, e deve, ir mais longe na gestão deste risco. Esta temática vai muito além do atuariado, indo desde as ciências da terra às engenharias, e incluindo a ciência social. Este conhecimento além de abranger várias áreas deverá conjugar a academia com o mercado, decodificando e casando a ciência e a teoria com a prática, com vista a promover melhores decisões.

Evoluir na gestão do risco sísmico, não é só um avanço para o país, é uma necessidade nacional que deve acontecer da melhor forma e o mais breve possível, procurando reforçar a resiliência da economia e da sociedade, como um todo, na eventualidade de ocorrência de uma catástrofe.

BIBLIOGRAFIA

- [1] J. M. Lourenço. *The NOVAtthesis L^AT_EX Template User's Manual*. NOVA University Lisbon. 2021. URL: <https://github.com/joaomlourenco/novathesis/raw/master/template.pdf> (ver p. ii).
- [2] M. A. Ferreira, G. V. da Luz e E. Costa. *Protection gaps na economia portuguesa*. Apresentado na Conferencia Anual 2022. Lisboa. 2022 (ver p. xvi).
- [3] Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. *Regulamento (UE) n^o 2015/35*. 2014 (ver p. xvi).
- [4] O. Moréteau. *Catastrophic Harm in United States Law: Liability and Insurance*. 2010-12. DOI: [10.5131/ajcl.2009.0031](https://doi.org/10.5131/ajcl.2009.0031) (ver p. 1).
- [5] L. Rego e C. da Silva. «Direito(s) das catástrofes naturais». Em: Almedina, 2012. Cap. Capítulo VI - Os seguros de riscos catastróficos. ISBN: 9789724049236 (ver pp. 1, 2).
- [6] IAIS. *Insurance and Financial Stability*. Rel. téc. International Association of Insurance Supervisors, 2011 (ver p. 2).
- [7] IAIS. *Reinsurance and Financial Stability*. Rel. téc. International Association of Insurance Supervisors, 2012 (ver p. 2).
- [8] A. N. de Emergência e Proteção Civil. *Avaliação Nacional de Risco*. 2014 (ver p. 3).
- [9] D. S. e Silva. «À espera da cheia? Paradoxos da modificação do ambiente por via da tecnologia». Tese de mestrado. Instituto Superior das Ciências do Trabalho e da Empresa, 2002 (ver p. 3).
- [10] ISP. *Relatório do Sector Segurador e Fundos de Pensões*. Reporte anual. Instituto de Seguros de Portugal, 2002 (ver pp. 3, 18).
- [11] ISP. *Relatório do Sector Segurador e Fundos de Pensões*. Reporte anual. Instituto de Seguros de Portugal, 2007 (ver pp. 3, 4, 18, 19, 21–23, 36).
- [12] M. das Finanças e da Administração Pública. *Sistema de Cobertura do Risco de Fenómenos Sísmicos*. Consulta Pública. XVIII Governo Constitucional, 2010 (ver pp. 3, 4, 23, 60).

- [13] M. Erdik. «Earthquake Risk Assessment from Insurance Perspective». Em: *Advances in Assessment and Modeling of Earthquake Loss*. Ed. por S. Akkar et al. Cham: Springer International Publishing, 2021, pp. 111–154. ISBN: 978-3-030-68813-4. DOI: [10.1007/978-3-030-68813-4_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-68813-4_6). URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68813-4_6 (ver p. 6).
- [14] P. Sweeting. *International series on actuarial science: Financial enterprise risk management*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 2011-09 (ver p. 7).
- [15] OCDE. *Financial Management of Earthquake Risk*. Rel. téc. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económicos, 2018 (ver p. 7).
- [16] ASF. *Relatório do Setor Segurador e dos Fundos de Pensões*. Relatório anual. Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões, 2022 (ver pp. 7, 17, 18).
- [17] A. da República Portuguesa. «Lei 147/2015, de 9 de Setembro». Em: *Diário da República* (2015) (ver p. 8).
- [18] ASF. *Prémios de Seguro Direto da Atividade Seguradora*. Relatório anual. 2022 (ver pp. 8, 9).
- [19] ISP. *Seguros de Habitação*. s.d. URL: https://www.asf.com.pt/NR/rdonlyres/00789261-21F6-4CA1-8B80-6A5FB2F2B2FE/0/brochura_Habita%C3%A7%C3%A3o.pdf (ver p. 8).
- [20] M. Foote et al. *Natural catastrophe risk management and modelling*. en. Nashville, TN: John Wiley & Sons, 2017-05 (ver pp. 10, 16).
- [21] G. M. A. Dinis. «A transferência de risco de seguros para o mercado de capitais». Tese de mestrado. ISCTE Business School, 2009 (ver p. 10).
- [22] M. de Lurdes Centeno. *Teoria do risco na actividade seguradora*. Celta Editora, 2003 (ver pp. 10, 11).
- [23] C. F. G. V. B. da Silva. «Análise de Tratados de Resseguro». Tese de mestrado. Universidade do Porto, 2017 (ver p. 11).
- [24] M. P. dos Santos Pinto de Matos. «Avaliação estatística de tratados de resseguro». Tese de mestrado. Universidade de Lisboa, 1995 (ver pp. 11, 12).
- [25] F. Mapfre. *Introdução ao Resseguro*. Fundación Mapfre, 2011 (ver pp. 14, 15, 17).
- [26] M. M. Carvalho. *Resseguro Avançado*. Curso Intensivo. Associação Portuguesa de Seguradores, 2022 (ver p. 15).
- [27] ASF. *Relatório do Setor Segurador e dos Fundos de Pensões*. Relatório anual. Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões, 2021 (ver pp. 17, 18).
- [28] Consultado a 4 de setembro de 2023. URL: <https://www.europa.uk.com/what-are-cresta-zones/> (ver p. 19).

-
- [29] V. Silva et al. *Global Earthquake Model (GEM) Seismic Risk Map (version 2018.1)*. <https://doi.org/10.13117/GEM-GLOBAL-SEISMIC-RISK-MAP-2018.1>. 2018 (ver pp. 19, 20).
- [30] ISP. *Circular nº 14/2007, de 6 de dezembro - Risco de Fenómenos Sísmicos - Recolha de Informação*. Circular. 2007 (ver p. 20).
- [31] C. S. Oliveira et al. *A segurança sísmica na reabilitação de edifícios – enquadramento e dimensão política*. Rel. téc. 2012 (ver p. 22).
- [32] ASF. *Circular nº 5/2023, de 18 de abril - Recolha de informação sobre riscos físicos abrangidos pelos ramos de "Incêndio e Elementos da Natureza" e "Outros Danos em Coisas"*. Circular. 2023 (ver pp. 25–27, 68).
- [33] INE. *Estatísticas da Construção e Habitação : 2022*. Relatório anual. ISBN 978-989-25-0646-3. 2023 (ver p. 42).
- [34] M. L. Sotto-Mayor. «Risco sísmico em Portugal Continental». Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa, 2006 (ver pp. 46–48, 50–55, 63).
- [35] BdP. *Relatório de Estabilidade Financeira*. Relatório anual. Banco de Portugal, 2023 (ver p. 49).



SOFTWARE DE VALIDAÇÃO DOS DADOS

O programa desenvolvido para validação dos dados foi construído perspetivando uma utilização simples e intuitiva, para que qualquer utilizador interessado o pudesse executar de forma independente.

No início, antes de iniciar o executável, o utilizador deveria verificar as seguintes condições essenciais:

1. Verificar que o executável se encontrava na mesma pasta que os dados a validar;
2. Verificar que os ficheiros *csv* dos dados tinham os nomes corretos, i.e RIF_folha4_XXXX.csv e RIF_folha7_XXXX.csv, onde XXXX representava o código estatístico ASF da entidade seguradora;
3. Verificar que a coluna "CE"¹ apresentava um único código e que este correspondia ao código enunciado no ponto anterior;
4. Verificar que os nomes das colunas correspondiam, impreterivelmente, às instruções divulgadas pela circular nº5/2023 [32];
5. Assumidos os passos anteriores, poder-se-ia executar o programa, o qual poderia demorar alguns uns segundos, dependendo da máquina em uso. O programa iniciaria-se com o seguinte *layout*:

¹Rótulo atribuído ao «código estatístico» das entidades.

```

-----
DISCLAIMER
O presente software RIF_Valida.exe é disponibilizado pela ASF como ferramenta
auxiliar, de utilização voluntária, com o objetivo de validar a coerência dos dados
abrangidos no reporte de informação previsto na Circular 5/2023, de 18 de abril, face
às respectivas instruções. A respetiva utilização não isenta as entidades da sua
responsabilidade pelo reporte de informação completa, rigorosa e fidedigna.
A ASF não se responsabiliza por quaisquer danos, diretos ou indiretos, resultantes
do uso indevido ou da incapacidade de utilizar este software.
-----
Qual o seu código de identificação estatística da ASF?
Resposta:

```

Figura A.1: Início do programa e identificação da entidade a ser validada.

Neste primeiro passo, dever-se-ia preencher com o código estatístico da respetiva entidade. Era ainda possível a validação simultânea de todas as entidades com bases de dados presentes na pasta onde se encontrava o executável, por meio da introdução de uma chave interna definida para esse efeito.

Se, por lapso, fosse introduzido um código que não constasse nos códigos atribuídos às entidades seguradoras, seria retornada a seguinte resposta, a solicitar uma correção:

```

Código inválido. Repita, por favor.
Qual o seu código de identificação estatística da ASF?
Resposta:

```

Figura A.2: Alerta de identificação inválida.

6. Após o 1º passo, seria dada a opção de quais os dados a validar:

```

Qual o seu código de identificação estatística da ASF?
Resposta: 4321

Olá teste 2!

Quais as folhas que pretende validar?
Responda 4, 7 ou ambas.
-> 4: folha 4 | -> 7: folha 7 | -> 47: folha 4 e folha 7
Resposta:

```

Figura A.3: Opção de escolha da(s) folha(s) a validar.

Neste passo era dada a ordem sobre qual a base de dados em que o programa se deveria centrar. Neste sentido, dever-se-ia "responder" conforme a imagem sugere (e clicar "Enter" de seguida):

- Validar os dados referentes à folha "4. Apólices Incêndio&RiscosMult" $\Rightarrow$ 4
- Validar os dados referentes à folha "7. Apólices com FS - Resseguro" $\Rightarrow$ 7
- Validar os dados referentes a ambas as folhas $\Rightarrow$ ambas ou 47 ou 74

7. De seguida, era dado o seguinte alerta (equivalente ao ponto (1) e (2)) destas instruções:

```
Confirme se os nomes dos CSV são RIF_folha4_4321.csv e RIF_folha7_4321.csv
e que se encontram na mesma pasta que este executável.
Depois de confirmar, clique Enter para avançar.
```

Figura A.4: Alerta sobre o formato do nome obrigatório dos ficheiros.

Após verificar o alerta prosseguia-se, clicando no "Enter", dando início à verificação dos dados. Este processo poderia ser rápido, ou demorar alguns minutos, dependendo da dimensão dos dados, da quantidade de erros/incoerências detetadas e, naturalmente, da capacidade da máquina.

8. Supondo que, no ponto 4, tinha sido pedida uma verificação dos dados de ambas as folhas, ter-se-ia o seguinte:

```
Qual o seu código de identificação estatística da ASF?
Resposta: 4321

Olá teste 2!

Quais as folhas que pretende validar?
Responda 4, 7 ou ambas.
-> 4: folha 4 | -> 7: folha 7 | -> 47: folha 4 e folha 7
Resposta: 47

Confirme se os nomes dos CSV são RIF_folha4_4321.csv e RIF_folha7_4321.csv
e que se encontram na mesma pasta que este executável.
Depois de confirmar, clique Enter para avançar

A importar os dados...
Tempo dispendido importe dos dados: 0 minutos e 0 segundos
A verificar a Folha 4...
Tempo dispendido para a Folha 4: 0 minutos e 0 segundos
A verificar a Folha 7...
Tempo dispendido para a Folha 7: 0 minutos e 0 segundos
A verificar a relação entre as duas folhas...
Tempo dispendido para o match das folhas: 0 minutos e 0 segundos

1ª Validação terminada.

Selecione a opção:
1 - Voltar a executar.
2 - Fechar o programa.

Resposta: [ ]
```

Figura A.5: Resumo de todo o *layout* do programa.

9. Depois da análise concluída, abrir-se-ia automaticamente um documento resmo *pdf* (diga-se um "reporte" dos erros/incoerências encontrados(as)) por cada folha, e um outro, sobre o desempenho da execução. Estes *outputs* ficavam guardados numa pasta, no local onde o executável se encontrava, com o seguinte exemplo de formato:

 Reportes Validação 2023-05-09 16h03(07seg)

Figura A.6: Exemplo de pasta criada pelo programa para agrupar os *outputs*.

Exemplo de *output*:

- folha 4: [A.9](#)
- folha 7: [A.10](#)
- Coerência entre as folhas: [A.11](#)

10. Depois dos dados verificados, poder-se-ia optar por voltar a executar o programa. Caso fosse essa a opção, era dada a oportunidade de corrigir o código estatístico. Caso essa correção não fosse necessária, poder-se-ia prosseguir sem qualquer preenchimento, clicando apenas em "Enter". De seguida repetir-se-ia todo o processo acima explicado.

```
Selecione a opção:
1 - Voltar a executar.
2 - Fechar o programa.

Resposta: 1
Se não pretende corrigir código ASF já introduzido, clique "Enter", caso contrário digite o novo código.
Código:
```

Figura A.7: Opção de revalidação/fecho do programa.

Se o processo fosse repetido mais que uma vez, as versões seriam distinguidas pelos nomes dos ficheiros ("...V1", "...V2"). Todos os ficheiros ficariam alojados na mesma pasta. Porém, se o executável fosse fechado, aquando de uma nova execução seria criada uma nova pasta do mesmo género.

11. Caso houvesse algo que tivesse impedido o correto funcionamento do programa (expectavelmente algum lapso relacionado com o enunciado nos primeiros 4 pontos), o *output* final teria isso em conta e enumeraria possíveis fontes de erro, para facilitar a identificação e sua correção, por exemplo:

A validação não foi feita corretamente.

Possíveis causas:

--> Confirme, por favor, o nome do(s) ficheiro(s) e volte a executar o programa.

Assumindo que o seu código está correto (i.e 4321), o seu formato deverá ser o seguinte: RIF_folha4_4321.csv

--> Se o código que introduziu bem como o(s) nome(s) do(s) ficheiro(s) esta(ão) correto(s), então, confirme, por favor, se a coluna do código estatístico nos seus dados ("CE") está bem preenchida, i.e., apresenta um unico código: 4321

--> Confirme os nomes das colunas. Deverão ser, impreterivelmente, iguais ao exemplo entregue nos ficheiros

RIF_folha4_xxxx e RIF_folha7_xxxx

Figura A.8: *Output* de validação - «Erro de importação dos dados».

TESTE 2

REPORTE DA VERIFICAÇÃO DOS DADOS - FOLHA 4

Data: 2023-05-09 17h02(21seg)

Observação 1 --> As rubricas 4.13,4.14,4.15 não podem ser superiores as rubricas 4.10,4.11,4.12.

Por favor verifique esta condição nas seguintes apólices: 123464

.....

Observação 2 --> Note que caso na rubrica 4.22 (credor hipotecário) tenha afirmado 'S', i.é, que existe um credor hipotecário, então, na rubrica 4.23 deverá identificar a(s) respetiva(s) instituição(ões).

Do mesmo modo, caso tenha afirmado que Não tem credor hipotecário (preenchendo com 'N' na rubrica 4.22) então o espaço correspondente na rubrica 4.23 deverá ficar em branco.

Por favor verifique as seguintes apólices: 123468

.....

Observação 3 --> Note que a seguinte condição se deve verificar para todas as apólices:

--> Se risco_sismico='S': pcfs_edificios+pcfs_conteudos+pcfs_exp_outros>0 & franquia_fs>0

--> Se risco_sismico='N': pcfs_edificios+pcfs_conteudos+pcfs_exp_outros=0 & franquia_fs=0 ,

Por favor verifique esta condição nas seguintes apólices: todas as apólices

Resumo dos erros de preenchimento encontrados:

Folha	id_police	Tipo_Erro	Variável
Folha 4	123478	Vazio	tipologia
Folha 4	123468	Vazio	risco_tempestades
Folha 4	123456	Inválido	tipologia

Figura A.9: Exemplo de *output* para a folha «4. Apólices Incêndio&RiscosMult».

TESTE 2

REPORTE DA VERIFICAÇÃO DOS DADOS - FOLHA 7

Data: 2023-05-09 16h14(54seg)

Observação 1 --> Note que a seguinte condição se deve verificar para todas as apólices:

$cap_seg_bruto = ss_quota_parte + ss_excedente + ss_facultativo + ret_liquida$

Por favor verifique esta condição nas seguintes apólices: 12347, 12351, 12355, 12357

Resumo dos erros de preenchimento encontrados:

Folha	id_policy	Tipo_Erro	Variável
Folha 7	12345	Vazio	ramo
Folha 7	12347	Vazio	codigo_postal, cap_seg_bruto
Folha 7	12350	Vazio	ano_construcao
Folha 7	12351	Vazio	ss_facultativo
Folha 7	12355	Vazio	ss_quota_parte
Folha 7	12356	Vazio	objeto_seguro
Folha 7	12357	Vazio	cap_seg_bruto
Folha 7	12345	Inválido	ano_construcao
Folha 7	12347	Inválido	ramo
Folha 7	12348	Inválido	ramo
Folha 7	12351	Inválido	ramo
Folha 7	12352	Inválido	ano_construcao

Figura A.10: Exemplo de *output* para a folha «7. Apólices com FS - Resseguro».

TESTE 2 4321

RELATÓRIO DA VERIFICAÇÃO DA CONSISTÊNCIA ENTRE FOLHAS

Data: 2023-09-18 17h26(24seg)

Observação [1] --> Note a seguinte relação entre as duas folhas:

--> Se na folha 4 se tem «risco_sismico='S'» então, essa apólice deverá estar presente na folha 7 e, inversamente, se uma apólice na folha 7 pertence ao ramo de Incêndio, então esta deverá estar presente na folha 4 (para identificação das linhas foi conjugado o código estatístico com o nº da apólice e com o nº do objeto, deste modo, erros de coerência dos nº dos objetos seguros poderão resultar num output parcialmente errado deste teste).

.....

-->Por favor verifique esta condição nas seguintes apólices da «FOLHA 4»: todas as apólices

.....

-->Por favor verifique esta condição nas seguintes apólices da «FOLHA 7»: todas as apólices

#####

Observação [2] --> Note a seguinte relação entre as duas folhas:

--> Há colunas comuns entre as duas folhas, pelo que para as mesmas apólices, estas se deverão igualar (para efeitos deste teste, não foi considerada a coluna 'andar').

Por favor verifique esta condição nas seguintes apólices: todas as apólices

#####

Observação [3] --> Note a seguinte relação entre as duas folhas:

--> Se na folha 4 se tem «risco_sismico='S'» então, essa apólice deverá estar presente na folha 7 e a seguinte condição deve ser verificada:

A soma dos capitais seguros da folha 4 ('capital_edificios'+ 'capital_conteudos'+ 'capital_exp_outros') deverá ser superior ou igual ao capital seguro bruto referido na folha 7.

Por favor verifique esta condição nas seguintes apólices: 123480

Figura A.11: Exemplo de output para o *match* entre as folhas.

Tipo de cobertura	Distritos/ Arquipélagos	Capital total (1)	Cobertura efetiva de FS (2)	(2)/(1)
Edifícios	Aveiro	30 561	9 167	30%
	Beja	4 330	1 845	43%
	Braga	38 999	10 206	26%
	Bragança	6 470	1 131	17%
	Castelo Branco	8 479	1 486	18%
	Coimbra	23 220	7 319	32%
	Faro	38 301	18 801	49%
	Guarda	7 287	1 156	16%
	Leiria	25 600	11 256	44%
	Lisboa	139 487	57 327	41%
	Portalegre	3 371	1 005	30%
	Porto	86 518	26 738	31%
	Santarém	18 328	5 602	31%
	Setúbal	42 211	13 540	32%
	Viana do Castelo	13 957	3 073	22%
	Vila Real	10 263	1 871	18%
	Viseu	17 923	4 280	24%
	Évora	4 962	2 019	41%
	Açores	8 439	2 678	32%
	Madeira	10 019	4 091	41%
	Total	538 725	184 590	34%

Tabela I.1: Distribuição dos capitais para Edifícios - Habitação - por distrito (2022).

Tipo de cobertura	Distritos/ Arquipélagos	Capital total (1)	Cobertura efetiva de FS(2)	(2)/(1)
Conteúdos	Aveiro	4 838	944	20%
	Beja	603	221	37%
	Braga	6 162	997	16%
	Bragança	1 120	147	13%
	Castelo Branco	1 405	165	12%
	Coimbra	3 343	711	21%
	Faro	4 142	1 917	46%
	Guarda	1 355	152	11%
	Leiria	3 736	1 365	37%
	Lisboa	15 875	5 430	34%
	Portalegre	495	120	24%
	Porto	13 335	2 343	18%
	Santarém	2 692	632	23%
	Setúbal	4 983	1 301	26%
	Viana do Castelo	2 154	334	16%
	Vila Real	1 767	227	13%
	Viseu	2 915	466	16%
	Évora	686	239	35%
	Açores	1 114	347	31%
	Madeira	1 364	449	33%
	Total	74 085	18 507	25%

Tabela I.2: Distribuição dos capitais para Conteúdos- Habitação - por distrito (2022).

Tipo de cobertura	Distritos/ Arquipélagos	Capital total (1)	Cobertura efetiva de FS(2)	(2)/(1)
Perdas de exploração/ outros	Aveiro	2 324	716	31%
	Beja	322	109	34%
	Braga	2 662	852	32%
	Bragança	341	108	32%
	Castelo Branco	608	181	30%
	Coimbra	1 492	485	33%
	Faro	3 085	1 074	35%
	Guarda	367	85	23%
	Leiria	1 702	593	35%
	Lisboa	7 733	2 859	37%
	Portalegre	263	86	33%
	Porto	6 280	2 011	32%
	Santarém	1 196	409	34%
	Setúbal	3 243	1 129	35%
	Viana do Castelo	828	229	28%
	Vila Real	522	157	30%
	Viseu	932	274	29%
	Évora	341	122	36%
	Açores	613	211	34%
	Madeira	777	298	38%
	Total	35 631	11 990	34%

Tabela I.3: Distribuição dos capitais para Perdas de exploração/outros - Habitação - por distrito (2022).

Tipo de cobertura	Distritos/ Arquipélagos	Capital total (1)	Cobertura efetiva de FS(2)	(2)/(1)
Total	Aveiro	37 724	10 828	29%
	Beja	5 255	2 175	41%
	Braga	47 822	12 055	25%
	Bragança	7 931	1 385	17%
	Castelo Branco	10 492	1 832	17%
	Coimbra	28 054	8 515	30%
	Faro	45 528	21 792	48%
	Guarda	9 009	1 393	15%
	Leiria	31 038	13 214	43%
	Lisboa	163 095	65 616	40%
	Portalegre	4 129	1 210	29%
	Porto	106 134	31 093	29%
	Santarém	22 216	6 643	30%
	Setúbal	50 437	15 969	32%
	Viana do Castelo	16 939	3 636	21%
	Vila Real	12 551	2 255	18%
	Viseu	21 770	5 020	23%
	Évora	5 989	2 380	40%
	Açores	10 167	3 236	32%
	Madeira	12 159	4 838	40%
	Total	648 441	215 086	33%

Tabela I.4: Distribuição dos capitais para o total - Habitação - por distrito (2022).

