

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL



## **Fórmula Padrão para o Cálculo do SCR - Aplicação Prática**

Lara Sofia Teixeira Lopes

**Mestrado em Matemática Aplicada à Economia e Gestão**

Trabalho de Projeto orientado por:  
Professora Doutora Raquel João Espinha Fonseca

2023



## **Agradecimentos**

Um agradecimento à minha família e aos meus amigos, que estiveram sempre ao meu lado e me apoiaram.

À minha mãe e ao meu pai, que acreditaram sempre em mim.

Ao meu namorado, que sempre me deu força para seguir os meus sonhos e cumprir os meus objetivos.

À minha orientadora, Professora Doutora Raquel João Espinha Fonseca, por me guiar e aconselhar na concretização deste projeto.

Por último, ao Departamento de Gestão de Risco e Atuariado Não Vida do Grupo Segurador onde estagiei, mais especificamente, à minha chefe e às minhas colegas, sem as quais nada disto teria sido possível.



## Resumo

As companhias de seguros têm como missão principal ajudar os cidadãos e as empresas a protegerem-se dos vários riscos a que se encontram expostos no seu quotidiano. Além disso, são grandes investidoras institucionais, assumindo um papel de extrema importância económica e social.

De modo a salvaguardar a sua solvência e, conseqüentemente, os seus clientes, as companhias de seguros e resseguros seguem o regime de Solvência II. Assim, este regime permite assegurar que estas empresas são capazes de cumprir com as suas responsabilidades. O Requisito de Capital de Solvência é calculado de acordo com este regime, através de uma fórmula padrão ou através de um modelo interno da própria empresa, e atende à natureza, dimensão e complexidade dos riscos inerentes à atividade de uma empresa de seguros ou resseguros. Portanto, é de notar, que os encargos e a complexidade impostos a estas empresas devem ser proporcionais ao seu perfil de risco.

Este projeto debruça-se sobre o cálculo do Requisito de Capital de Solvência de uma companhia de seguros (local onde estagiei), para um determinado ano, analisando a situação de solvência da mesma, sendo que, os cálculos exibidos apresentam um maior detalhe na componente do Risco de Subscrição Não Vida e, mais precisamente, no subcomponente do Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida.

**Palavras chave:** Gestão de Riscos; Solvência II; Requisito de Capital de Solvência; Fórmula Padrão; Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida.

## Abstract

Insurance companies' main mission is to help citizens and companies to protect themselves from the various risks they are exposed to in their daily lives. In addition, they are large institutional investors, assuming a role of extreme economic and social importance.

To safeguard their solvency and, consequently, their customers, insurance and reinsurance companies follow the Solvency II regime. Thus, this regime makes it possible to ensure that these companies can fulfil their responsibilities. The Solvency Capital Requirement is calculated according to this regime, using a standard formula or using an internal model of the company itself, and considers nature, size and complexity of the risks inherent in the activity of an insurance or reinsurance company. Therefore, it should be noted that the burden and complexity imposed on these companies should be proportionate to their risk profile.

This project focuses on the calculation of the Solvency Capital Requirement of an insurance company (where I interned), for a given year, analysing its solvency situation. The displayed calculations show greater detail in the Non-Life Insurance Premium and Provision Risk sub-component.

**Keywords:** Risk Management; Solvency II; Solvency Capital Requirement; Standard Formula; Non-Life Insurance Premiums and Provisions Risk

# Índice

Lista de Tabelas.....	IX
Lista de Figuras.....	XI
Listas de Abreviaturas e Siglas.....	XII
1 Introdução.....	1
2 Conceitos Iniciais – Atividade Seguradora.....	3
2.1 Contrato de Seguro, Segurador, Tomador de Seguro, Apólice, Segurado, Prémio, Sinistro, Resseguro.....	3
2.2 Evolução do Processo de Sinistro.....	3
2.3 Tipos de Seguros – Vida e Não Vida.....	4
2.4 Relatório sobre a Solvência e Situação Financeira – Âmbito e Contexto Regulamentar.....	5
2.5 Relatório da Função Atuarial – Âmbito e Contexto Regulamentar.....	5
3 Regimes de Solvência.....	7
3.1 Solvência I.....	7
3.2 Solvência II.....	8
3.2.1 Definição, Enquadramento e Objetivos.....	8
3.2.2 Características.....	8
3.2.3 Estrutura.....	8
a) Pilar I – Requisitos Quantitativos.....	8
b) Pilar II – Requisitos Qualitativos.....	9
c) Pilar III – Disciplina de Mercado.....	9
4 Contribuição da Função Atuarial para o Sistema de Gestão de Riscos da Companhia X.....	10
5 Fórmula Padrão do <i>SCR</i> .....	11
5.1 Requisito de Capital de Solvência de Base.....	13
5.1.1 Risco de Mercado.....	14
a) Risco da Taxa de Juro.....	15
b) Risco Acionista.....	15
c) Risco Imobiliário.....	15
d) Risco de Spread.....	15
e) Risco de Concentração.....	16
f) Risco Cambial.....	16
5.1.2 Risco de Acidentes e Doença.....	16
a) Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença NSTV.....	17
b) Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença STV.....	18

c) Risco Catastrófico no Seguro de Acidentes e Doença .....	19
5.1.3    Risco de Incumprimento pela Contraparte .....	20
5.1.4    Risco de Subscrição Vida.....	20
a) Risco de Mortalidade .....	21
b) Risco de Longevidade.....	21
c) Risco de Invalidez-Morbilidade .....	22
d) Risco de Despesas do Seguro de Vida .....	22
e) Risco de Revisão .....	22
f) Risco de Descontinuidade.....	23
g) Risco de Catástrofes no Seguro de Vida.....	23
5.1.5    Risco de Subscrição Não Vida .....	23
a) Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida.....	24
i) Medida de volume relativa ao Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida.....	25
ii) Desvio-padrão para o Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida .....	26
b) Risco Catastrófico de Seguros Não Vida .....	29
c) Risco de Descontinuidade de Seguros Não Vida .....	30
5.1.6    Risco de Ativos Intangíveis.....	30
6    Aplicação Prática - Cálculo do <i>SCR</i> da Companhia X para o ano de 2020.....	31
6.1    Risco de Mercado.....	31
6.2    Risco de Acidentes e Doença .....	32
6.3    Risco de Incumprimento pela Contraparte .....	32
6.4    Risco de Subscrição Vida.....	33
6.5    Risco de Subscrição Não Vida .....	33
6.5.1    Risco de Prémios e Provisões de Seguros Não Vida.....	34
6.6    Risco de Ativos Intangíveis.....	38
6.7 <i>BSCR</i> .....	39
6.8 <i>SCR</i> Final.....	39
6.9    Peso dos diferentes componentes no <i>SCR</i> Final.....	39
7    Conclusão .....	41
Bibliografia.....	43
Anexos.....	45
Fator de Diversificação Geográfica para o Risco de Prémios e Provisões.....	45

## Lista de Tabelas

Tabela 5.1 - Matriz de correlações para o cálculo do SCR .....	13
Tabela 5.2 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Mercado.....	14
Tabela 5.3 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Acidentes e Doença .....	17
Tabela 5.4 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doenças STV (I).....	19
Tabela 5.5 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doenças STV (II) .....	19
Tabela 5.6 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Subscrição Vida.....	21
Tabela 5.7 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Subscrição Não Vida .....	24
Tabela 5.8 - Segmentação das responsabilidades de Seguros e Resseguros Não Vida e desvios-padrão para o submódulo de Risco de Prémios e de Provisões de Seguro Não Vida .....	28
Tabela 5.9 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Prémio e de Provisões do Seguro Não Vida .....	29
Tabela 6.1 - Decomposição do SCR de Mercado para a Companhia X no ano de 2020 .....	31
Tabela 6.2 - Decomposição do SCR de Acidentes e Doença para Companhia X no ano de 2020 .....	32
Tabela 6.3 - Decomposição do SCR de Subscrição Vida para Companhia X no ano de 2020.....	33
Tabela 6.4 - Decomposição do SCR de Subscrição Vida para Companhia X no ano de 2020.....	34
Tabela 6.5 - Recolha de dados da Companhia X para o ano 2020: $PS$ ; $P(last, s)$ ; $FP(existing, s)$ ; $FP(future, s)$ .....	35
Tabela 6.6 - Volumes relativos aos Risco de Prémio e ao Risco de Provisão de cada segmento para a Companhia X, no ano 2020.....	36
Tabela 6.7 - Medida de volume para cada segmento da Companhia X, no ano 2020.....	37
Tabela 6.8 - Desvio-padrão para o Risco de Prémios e de Provisões do Seguro Não Vida para a Companhia X, no ano 2020.....	38

Tabela 6.9 - Decomposição do BSCR da Companhia X, para o ano de 2020.....	39
Tabela 6.10 - Decomposição do SCR da Companhia X, para o ano 2020.....	39
Tabela 6.11 - Peso dos diferentes riscos no BSCR .....	40

## **Lista de Figuras**

Figura 2.1 - Representação temporal de um processo de sinistro (Borginho, 2001).....	3
Figura 5.1 - Fórmula modular do SCR (Pedro, 2016).....	12

## Listas de Abreviaturas e Siglas

ASF: Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (anteriormente denominada de Instituto de Seguros de Portugal (ISP))

*BSCR: Basic Solvency Capital Requirement* (Requisito de Capital de Solvência Básico)

*EIOPA: European Insurance and Occupational Pensions Authority* (Autoridade Europeia dos Seguros e Pensões Complementares de Reforma)

*MCR: Minimum Capital Requirement* (Requisito de Capital Mínimo)

NSTV: Não Similar a Técnicas de Vida

*ORSA: Own Risk and Solvency Assessment* (Autoavaliação dos Riscos e da Solvência)

*SCR: Solvency Capital Requirement* (Requisito de Capital de Solvência)

STV: Similar a Técnicas de Vida

*VaR: Value-at-Risk* (Valor em Risco)

*ORSA: Own Risk and Solvency Assessment* (Autoavaliação dos Riscos e da Solvência)





# 1 Introdução

O principal objetivo do setor segurador é ajudar os cidadãos e as empresas a protegerem-se dos vários riscos a que se encontram expostos no seu quotidiano. Para além disso, as companhias de seguros são grandes investidoras institucionais<sup>1</sup> e, conseqüentemente, assumem um papel de extrema importância económica e social, sendo essencial o recurso à monitorização e intervenção de autoridades públicas de supervisão.

A Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (ASF) tem o objetivo de assegurar o bom funcionamento do mercado segurador de fundos e pensões em Portugal, contribuindo para a garantia da proteção dos tomadores de seguro, segurados, subscritores, participantes e beneficiários e lesados.

A Autoridade Europeia dos Seguros e Pensões Complementares de Reforma (*EIOPA – European Insurance and Occupational Pensions Authority*) faz parte do Sistema Europeu de Supervisão Financeira e trata os seguintes pontos:

- Contribui para a estabilidade do sistema financeiro;
- Garante a transparência dos mercados e dos produtos financeiros;
- Contribui para a proteção dos tomadores de seguros e dos membros e beneficiários de regimes de pensões.

A Solvência II constitui um regime completo que assegura os requisitos necessários para garantir o cumprimento das responsabilidades das companhias de seguros, tendo em conta os diversos riscos a que se encontram expostas. Assim, este regime pretende salvaguardar os clientes e reduzir a probabilidade de insolvência das empresas. Uma empresa diz-se solvente quando é capaz de cumprir as suas obrigações financeiras futuras, ou seja, quando detém meios financeiros líquidos suficientes para cumprir os seus compromissos.

A atividade seguradora diferencia-se das demais por apresentar um ciclo operacional invertido. Isto é, primeiro os clientes pagam uma determinada quantia monetária (que se designa por prémio) e só depois, aquando da ocorrência de sinistros, as empresas de seguros (e resseguros) prestam o seu serviço, assumindo as responsabilidades e pagando os custos acordados em contrato. Assim, o negócio das companhias de seguros (e resseguros), é essencialmente um negócio de gestão de riscos, pois estas devem garantir que se mantém sempre solventes.

Este projeto é apoiado por um estágio profissional numa Companhia de Seguros, que, por confidencialidade, vou denominar como Companhia X, mais precisamente no Departamento de Gestão de Riscos e Atuariado Não Vida, onde fui integrada na equipa de Solvência II. É de notar que os valores utilizados nos diversos cálculos ao longo deste relatório são baseados na realidade, tendo sido, porém, alterados, por exemplo, através da multiplicação por um fator de escala, para garantir a confidencialidade da Companhia.

Uma das funções do departamento onde estagiei na Companhia X é a aplicação efetiva do sistema de gestão de riscos, em especial no que diz respeito à modelização do risco em que se baseia o cálculo do Requisito de Capital de Solvência e do Requisito de Capital Mínimo, bem como à autoavaliação do

---

<sup>1</sup> Instituições que gerem o capital de terceiros, aplicando-o em aplicações lucrativas para os seus cotistas.

risco e da solvência. Como base nisto, pretendo demonstrar, neste relatório, como se efetuam os cálculos do Requisito de Capital de Solvência, com ênfase no Ramo Não Vida.

Neste trabalho, começo por fazer uma breve contextualização e enquadramento, explicando os conceitos essenciais para que se consiga entender o conteúdo posterior. Em seguida, foco a minha atenção nos regimes de solvência, privilegiando o regime de Solvência II, onde se inclui a análise da fórmula padrão para o cálculo do Requisito de Capital de Solvência (*SCR - Solvency Capital Requirement*) e destaco o módulo do Risco de Subscrição Não Vida, mais especificamente o Risco de Prémios e de Provisões. Finalmente, aplico o meu conhecimento para calcular o *SCR* da Companhia X, referente ao ano de 2020, tirando conclusões e analisando a solvência da mesma.

## 2 Conceitos Iniciais – Atividade Seguradora

### 2.1 Contrato de Seguro, Segurador, Tomador de Seguro, Apólice, Segurado, Prémio, Sinistro, Resseguro

Um contrato de seguro é um acordo entre duas entidades - um segurador e um tomador de seguro – formalizado através de uma apólice que, por sua vez, é um certificado de obrigação financeira contraída pela seguradora.

O tomador de seguro compromete-se a pagar uma determinada quantia monetária, designada por prémio, e, em troca, caso haja a ocorrência de um sinistro, o segurador assume um conjunto de responsabilidades, isto é, paga um determinado valor à pessoa/empresa segura, designada por segurado. O segurado, por sua vez, pode ser o próprio tomador de seguro ou outro.

As seguradoras podem recorrer à operação de resseguro para diluir o seu risco. Neste processo um segurador transfere a outro, parcial ou totalmente, um risco assumido através da emissão de uma ou mais apólices.

### 2.2 Evolução do Processo de Sinistro

Este subcapítulo baseia-se na seguinte fonte: (Borginho, 2001).

O negócio das companhias de seguros (e resseguros), é essencialmente um negócio de gestão de riscos. Estas devem manter-se sempre solventes, pois, a atividade seguradora apresenta um ciclo operacional invertido. Assim, primeiro os clientes pagam o prémio e só depois, aquando da ocorrência de sinistros, as empresas de seguros (e resseguros) prestam o seu serviço, assumindo as responsabilidades e pagando os custos acordados em contrato.

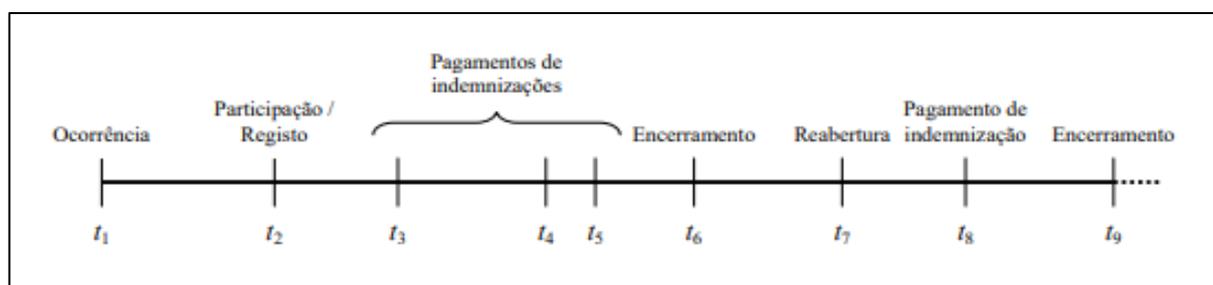


Figura 2.1 - Representação temporal de um processo de sinistro (Borginho, 2001)

Após a ocorrência do sinistro (instante  $t_1$ ), existe uma responsabilidade a cumprir por parte da seguradora. Porém, esta apenas toma conhecimento dessa responsabilidade aquando da participação/registo do sinistro por parte do segurado (instante  $t_2$ ).

O pagamento das indemnizações por parte da seguradora pode ser imediato ou em várias frações (instantes  $t_3$ ,  $t_4$  e  $t_5$ ). Por sua vez, estes pagamentos são apenas feitos após a confirmação e avaliação do sinistro por parte da seguradora.

Em seguida, efetuados a totalidade dos pagamentos das indemnizações, a seguradora encerra o processo do sinistro (instante  $t_6$ ).

No entanto, após este encerramento, pode surgir a necessidade de reabrir o processo (por exemplo, devido ao surgimento de informações relevantes relacionadas com o mesmo) (instante  $t_7$ ). Seguidamente, caso a necessidade anterior se cumpra, volta-se a proceder ao pagamento de indemnizações (instante  $t_8$ ) e ao encerramento do processo (instante  $t_9$ ). E assim sucessivamente, até se fechar o processo de vez.

### **2.3 Tipos de Seguros – Vida e Não Vida**

A atividade seguradora divide-se em dois grandes ramos: Seguros de Vida e Seguros Não Vida. O Ramo Não Vida é integrado por todo o tipo de seguros exceto pelos Seguros de Vida, como seria de esperar. A diferença entre a estrutura e a modelação dos Seguros de Vida e dos Seguros Não Vida é bastante evidente.

Os seguros podem ser de carácter obrigatório (quando a respetiva celebração é exigida por lei) ou de carácter facultativo (quando é opção de o tomador de seguro celebrá-lo ou não).

De seguida, apresentam-se as diferentes linhas de negócio referentes a cada um dos grupos (vida e não vida).

Seguros e operações do Ramo Vida:

- Seguros de Vida;
- Seguros de Nupcialidade e Natalidade;
- Seguros ligados a Fundos de Investimento;
- Operações de Capitalização.

Seguros e operações do Ramo Não Vida:

- Acidentes Pessoais;
- Acidentes de Trabalho;
- Assistência;
- Automóvel (Responsabilidade Civil e Outros Danos);
- Caução;
- Crédito;
- Doença;
- Incêndio e Outros Danos;
- Proteção Jurídica;
- Responsabilidade Civil Geral;
- Transportes;
- Diversos.

## **2.4 Relatório sobre a Solvência e Situação Financeira – Âmbito e Contexto Regulamentar**

É imposto que as empresas de seguros, como a Companhia X, divulguem publicamente um relatório anual sobre a sua solvência e a sua situação financeira.

As matérias desenvolvidas neste relatório são as seguintes:

- Atividades e desempenho
- Sistema de governação

É de notar que, na Companhia X, relativamente ao sistema de governação, estão definidas funções-chave de: gestão de riscos, atuariado, auditoria interna e *compliance*<sup>2</sup>, no âmbito dos sistemas de gestão de riscos e de controlo interno.

- Perfil de risco

Quanto ao perfil de risco, é de notar que, a gestão de riscos suporta a Companhia na identificação, avaliação, gestão e monitorização dos riscos, assegurando a adoção de ações adequadas e imediatas caso ocorra alterações materiais no seu perfil de risco. Assim, de modo a traçar o seu perfil de risco, a Companhia identifica os diversos riscos a que se encontra exposta, procedendo, de seguida, à sua avaliação.

A avaliação dos riscos tem por base a fórmula padrão usada para calcular o *SCR*, sendo que é utilizada uma análise qualitativa para classificar o impacto de outros riscos não incluídos nesta fórmula.

Ainda é importante referir que, para o conjunto de riscos a que a Companhia se encontra exposta são utilizadas técnicas diversas de mitigação de risco.

- Avaliação para efeitos de solvência
- Gestão de capital

## **2.5 Relatório da Função Atuarial – Âmbito e Contexto Regulamentar**

Todos os anos, o departamento da Companhia X, onde estive integrada, emite um relatório para cumprimento do previsto no nº 8 do Art.º 272 do Regulamento Delegado (EU) 2015/35 da Comissão de 10 de outubro de 2014 e atualizado pelo novo Regulamento Delegado (EU) 2019/981 da Comissão de 8 de março de 2019 e no Art.º 76ª da Lei nº 147/2015, de 9 de setembro, destinando-se à Comissão Executiva da Seguradora. Este relatório documenta todas as tarefas que foram executadas pela Função Atuarial ao longo desse ano e no primeiro trimestre do ano seguinte e os seus resultados, identificando

---

<sup>2</sup> Conjunto de ações ou procedimentos que visam verificar o cumprimento de leis, regulamentos, normas ou padrões estabelecidos.

limitações e emitindo recomendações por forma a colmatá-las. Ao nível das provisões técnicas, analisa as metodologias e pressupostos utilizados, dividindo-as em: provisões técnicas estatutárias e provisões técnicas no âmbito do regime de Solvência II.

De acordo com o n.º 1 do Art.º 48.º da Diretiva 2009/138/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2009 e do Art.º 76.º da Lei 147/2015 de 9 de setembro, compete à Função Atuarial:

a) Provisões técnicas:

- Coordenar o cálculo das provisões técnicas;
- Avaliar a suficiência e qualidade dos dados utilizados no cálculo das provisões técnicas;
- Assegurar a adequação das metodologias, modelos de base e pressupostos utilizados no cálculo das provisões técnicas;
- Comparar o montante da melhor estimativa das provisões técnicas com os valores efetivamente observados;
- Informar o órgão de direção, administração ou supervisão sobre o grau de fiabilidade e adequação do cálculo das provisões técnicas;
- Supervisionar o cálculo das provisões técnicas sempre que a seguradora não disponha de dados suficientes e com a qualidade necessária à aplicação de um método atuarial fiável e, por esse motivo, se utilizem aproximações;

b) Emitir parecer sobre a política global de subscrição;

c) Emitir parecer sobre a adequação dos acordos de resseguro;

d) Contribuir para a aplicação efetiva do sistema de gestão de riscos, em especial no que diz respeito à modelização do risco em que se baseia o cálculo do requisito de capital de solvência e do requisito de capital mínimo, bem como à autoavaliação do risco e da solvência.

## 3 Regimes de Solvência

Uma companhia de seguros (ou resseguros) diz-se solvente quando detém meios financeiros suficientes para fazer face ao cumprimento das suas obrigações futuras.

Existem uma série de fatores que podem influenciar a solvência de uma determinada companhia tais como: um número abrupto de sinistros ocorridos (catástrofe), o cálculo errado das reservas, a insolvência de um ressegurador ou a má gestão da empresa.

Assim, de modo a garantir a solvência das companhias de seguros e, conseqüentemente, proteger os seus clientes, foi necessária a criação de um regime de solvência.

### 3.1 Solvência I

Este subcapítulo baseia-se na seguinte fonte: (Pedro, 2016).

O sistema de Solvência I baseia-se principalmente em fatores quantitativos simples que visam medir a solvência de uma empresa, onde os requisitos são essencialmente baseados em dados históricos. Apesar de ter em conta alguns riscos assumidos, considera-os de forma insuficiente, não tendo em conta, por exemplo, o Risco Operacional.

Este sistema tem como principal objetivo o reforço das garantias existentes através de um aumento dos requisitos mínimos e dos poderes de supervisão. Privilegia também a constituição de provisões técnicas adequadas às responsabilidades assumidas.

Para além da sua simplicidade, foi considerado por alguns analistas como um sistema com uma robustez razoável e eficaz.

Por se tratar de um modelo bastante simples e flexível, apresenta também muitas limitações, tais como:

- Falta de sensibilidade em relação ao perfil de risco de cada empresa, uma vez que se trata de um modelo com um carácter estático, ou seja, a margem de solvência é calculada com base numa percentagem fixa sobre os sinistros ou prémios líquidos de resseguro;
- Falta de harmonização e transparência;
- Não tem em consideração a dimensão e a diversificação da carteira da seguradora;
- A margem de solvência exigida (ou requisito de capital), para além de penalizar as provisões mais prudentes, não tem em conta certos riscos de extrema importância (como, por exemplo, o risco operacional);
- A valorização dos ativos e dos passivos não se baseia numa aproximação consistente ao seu valor económico e de mercado;
- Diversidade de regras e exigências entre as entidades de supervisão dos diversos estados membros.

## **3.2 Solvência II**

### **3.2.1 Definição, Enquadramento e Objetivos**

A Solvência II é um regime prudencial das empresas de seguros e resseguros da União Europeia que entrou em vigor em janeiro de 2016.

Este regime surgiu da necessidade de revisão do regime anterior (Solvência I). Como tal, veio introduzir regras mais exigentes relativamente à análise dos riscos e ao cálculo da solvência das companhias de seguros, apresentando uma abordagem baseada no risco.

O principal objetivo deste regime é garantir a proteção adequada dos tomadores de seguros e beneficiários. Para além disso, pretende melhorar a transparência e disciplina de mercado, avaliar todos os riscos das companhias e harmonizar as regras de avaliação de ativos e passivos, avaliando-os de forma consistente e baseada em princípios económicos sãos.

### **3.2.2 Características**

Em seguida, apresentam-se, de forma mais detalhada, as quatro principais características do quadro regulamentar deste regime:

- Consistência com o mercado, ou seja, os ativos e os passivos são valorizados pelo valor pelo qual podem ser trocados, transferidos ou liquidados no mercado, refletindo a realidade dos mercados financeiros e, conseqüentemente, dando origem a um balanço consistente com a realidade económica.
- Baseia-se no risco, sendo que, riscos mais elevados levam a um requisito de capital, também, mais elevado de modo a cobrir perdas inesperadas.
- Proporcionalidade, isto é, os requisitos regulamentares são aplicados de forma proporcional à natureza, escala e complexidade dos riscos inerentes à atividade das empresas de seguros e resseguros.
- Supervisão de grupo, sendo que, os supervisores devem aumentar a coordenação e troca de informações de modo a melhorar a supervisão transfronteiriça de grupos de seguros e resseguros.

### **3.2.3 Estrutura**

É essencial perceber que este modelo assenta numa estrutura, bem definida, de três pilares: I – Requisitos Quantitativos; II – Requisitos Qualitativos; III – Disciplina de Mercado.

#### **a) Pilar I – Requisitos Quantitativos**

O primeiro pilar compreende os requisitos quantitativos, tais como: provisões técnicas, investimentos e requisitos de capital. Existem dois níveis de requisitos de capital: o Requisito de Capital

de Solvência (*SCR - Solvency Capital Requirement*) e o Requisito Mínimo de Capital (*MCR - Minimum Capital Requirement*).

O *MCR* corresponde ao nível mínimo de capital abaixo do qual as companhias apresentam um elevado risco de incumprimento dos riscos assumidos perante os seus clientes, estabelecendo o nível mínimo de segurança. Este valor deve estar compreendido entre 25% a 45% do *SCR* e calcula-se de forma simples e objetiva. Se o nível de capital da empresa for inferior ao *MCR* a autoridade de supervisão pode retirar a licença para o exercício da atividade seguradora, isto é, proibir a contratação de um novo negócio, pois os interesses dos tomadores de seguros encontram-se ameaçados.

O *SCR* corresponde ao nível de capital que permite a absorção de um número já significativo de perdas, com um nível de confiança de 99,5%, no horizonte temporal de 1 ano. É de notar que as companhias de seguros devem dispor de fundos próprios (que correspondem ao excesso do ativo sobre o passivo) de base elegíveis superiores ao *SCR* de forma a assegurar uma gestão eficiente do negócio e dos seus riscos e evitando, assim, a intervenção por parte das autoridades de supervisão. O seu cálculo pode ser efetuado através de uma fórmula padrão, estabelecida a nível europeu, ou através da utilização de um modelo interno (total ou parcial) aprovado pela autoridade de supervisão. O *SCR* nunca pode ser inferior ao *MCR*.

## **b) Pilar II – Requisitos Qualitativos**

O segundo pilar complementa o primeiro do ponto de vista qualitativo e compreende os requisitos qualitativos, particularmente o sistema de governação, que inclui os seguintes: os mecanismos de gestão de riscos; os mecanismos de controlo interno; as funções-chave (Função de Gestão de Riscos, Função Atuarial, Função de *Compliance* e Função de Auditoria Interna); o processo de autoavaliação do risco e da solvência (intitulado por *ORSA – Own Risk and Solvency Assessment*). Para além disso, inclui disposições relativas ao processo de supervisão baseado nos riscos.

## **c) Pilar III – Disciplina de Mercado**

Por fim, o terceiro pilar corresponde à transparência e à disciplina de mercado, por via da divulgação pública de informação clara, objetiva e útil para assegurar a tomada de decisões informadas pelos consumidores. Prevê-se, assim, que a informação seja difundida através de formatos específicos.

## 4 Contribuição da Função Atuarial para o Sistema de Gestão de Riscos da Companhia X

Como foi referido no capítulo 2.5, a Função Atuarial (departamento onde integrei o meu estágio) contribui para o sistema de gestão de riscos da Companhia X. Mais detalhadamente, assegura:

- Informação e cálculos necessários ao cumprimento dos requisitos referentes ao cálculo das provisões técnicas em ambiente de Solvência II.
- Informação e cálculos dos requisitos de capital de acordo com a fórmula padrão, associados aos seguintes riscos:
  - Risco de Subscrição Não Vida
    - Risco de Prémios e Provisões;
    - Risco Catastrófico;
    - Risco de Descontinuidade.
  - Risco de Acidentes e Doença
    - Acidentes e Doença NSTV (de base técnica semelhante à do Ramo Não Vida)
      - Risco de Prémios e Provisões;
      - Risco de Descontinuidade.
    - Acidentes e Doença STV (de base técnica semelhante à do Ramo Vida)
      - Risco de Longevidade;
      - Risco de Despesas;
      - Risco de Revisão;
      - Risco de Descontinuidade.
    - Risco Catastrófico

A Função Atuarial também contribui para o cálculo do Risco de Incumprimento pela Contraparte. Sendo que, no caso dos Ramos Não Vida e Acidentes e Doença, o âmbito deste módulo incide sobre os contratos de mitigação de risco, como é o caso dos tratados de resseguro.

Para além disto, contribui para o cálculo do Risco de Mercado, do Risco Operacional e dos impostos diferidos.

## 5 Fórmula Padrão do SCR

Este capítulo baseia-se nos seguintes documentos:

- Diretiva 2009/138/CE, de 25 de novembro de 2009 / Parlamento Europeu, Conselho da União Europeia – Relativa ao acesso à atividade de seguros e resseguros e ao seu exercício (Solvência II) (reformulação);
- Regulamento Delegado (UE) 2015/35 da Comissão, de 10 de outubro de 2014, que completa a Diretiva 2009/138/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao acesso à atividade de seguros e resseguros e ao seu exercício (Solvência II);
- Regulamento Delegado (EU) 2019/981 da Comissão, de 8 de março de 2019, que altera o Regulamento Delegado (UE) 2015/35 que completa a Diretiva 2009/138/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao acesso à atividade de seguros e resseguros e ao seu exercício (Solvência II).

Para o cálculo do SCR foi estabelecida uma fórmula padrão, cujos parâmetros e pressupostos foram calibrados de forma a refletir o perfil de risco de uma empresa de seguros europeia “média”. Portanto, esta fórmula padrão visa capturar os riscos materiais quantificáveis aos quais a maior parte das empresas se encontra exposta.

Contudo, é um método de cálculo padronizado e, por isso, pode não refletir o perfil de risco de uma empresa em específico e, conseqüentemente, o nível de fundos próprios que essa necessita. Assim, é de notar que as companhias podem desenvolver modelos internos de cálculo da fórmula, revistos pela entidade de supervisão, para melhor refletir o seu perfil de risco comparativamente à fórmula padrão.

A Companhia X recorre à fórmula padrão, não fazendo quaisquer alterações no modelo proposto.

O SCR é calculado nos termos seguintes:

1. Com base no princípio da continuidade das atividades da empresa.
2. É calibrado de maneira a assegurar que sejam tidos em conta todos os riscos quantificáveis a que uma empresa de seguros (ou resseguros) está exposta. Cobrindo, assim, os negócios existentes (neste caso, cobre unicamente perdas imprevistas) e quaisquer novos negócios que se preveja que venham a ser subscritos nos doze meses subsequentes.
3. O SCR é calibrado com base no Valor em Risco (*VaR - Value-at-Risk*) dos fundos próprios de base da empresa de seguros (ou resseguros), com um intervalo de confiança de 99,5%, durante o período de um ano.
4. As empresas de seguros (ou resseguros) devem ter em consideração os efeitos da diversificação quando os requisitos de capital são agregados usando matrizes de correlação.

A fórmula padrão divide-se em três grandes módulos: Requisito de Capital de Solvência Básico (*BSCR - Basic Solvency Capital Requirement*); requisito de capital para o módulo de Risco Operacional; ajustamentos relativos à capacidade de absorção de perdas das provisões técnicas e dos impostos diferidos.

$$SCR = BSCR + SCR_{OP} + Adj \quad (5.1)$$

Legenda:

- *BSCR* representa o Requisito de Capital de Solvência Básico.
- *SCR<sub>op</sub>* representa o requisito de capital para o módulo de Risco Operacional.
- *Adj* representa os ajustamentos relativos à capacidade de absorção de perdas das provisões técnicas e dos impostos diferidos.

O requisito de capital para o Risco Operacional reflete os riscos operacionais que não estejam já referidos no módulo referente ao *BSCR*.

O requisito *Adj* deve ter em conta a capacidade de absorção de perdas das provisões técnicas e dos impostos diferidos e deve refletir a possibilidade de compensação de perdas inesperadas por uma redução das provisões técnicas ou dos impostos diferidos ou por uma combinação de ambas.

Por sua vez, o *BSCR* divide-se em 6 submódulos de risco: Mercado; Acidentes e Doença; Incumprimento pela Contraparte; Vida; Não Vida; Ativos Intangíveis. A maioria dos submódulos divide-se em mais submódulos.

O cálculo do *SCR* usando a fórmula padrão tem com base um mecanismo do tipo *bottom-up*, isto é, primeiro é efetuado o cálculo das cargas de capital para cada risco individual e só depois são agregadas por módulo de risco.

O esquema seguinte representa a fórmula modular do *SCR*:

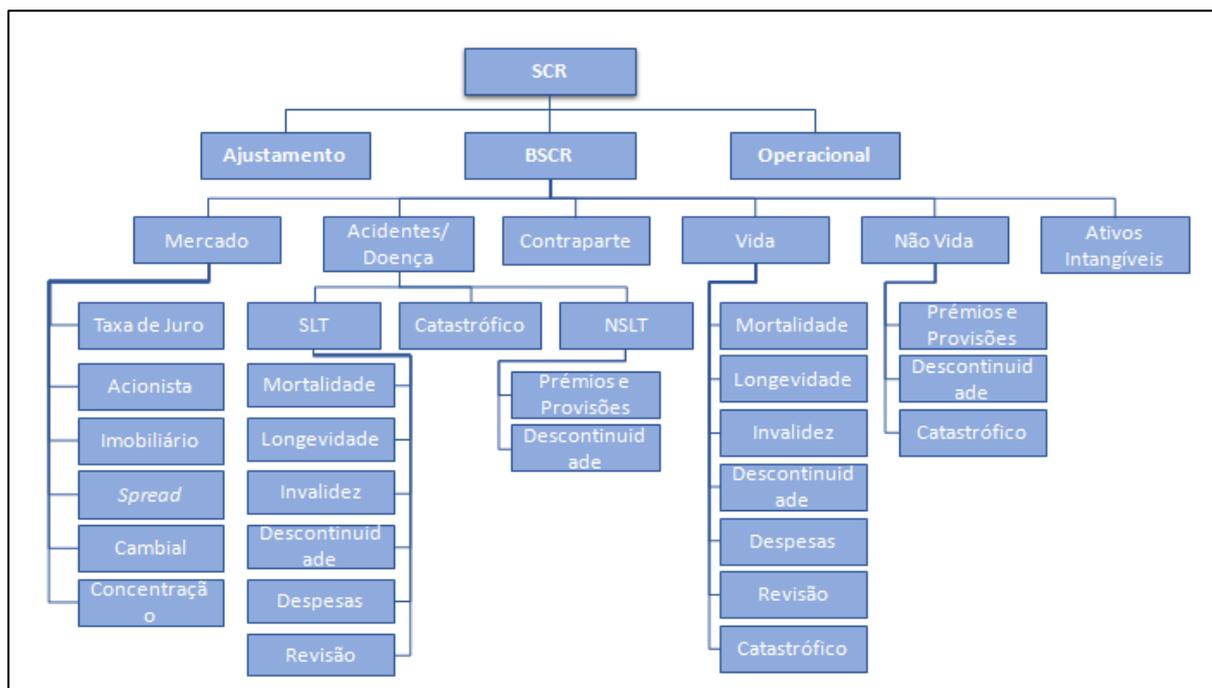


Figura 5.1 - Fórmula modular do *SCR* (Pedro, 2016)

Em seguida, para além de explicar de forma muito breve todas as decomposições do *SCR*, vou focar-me e aprofundar a explicação relativa ao cálculo do Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida.

## 5.1 Requisito de Capital de Solvência de Base

Como foi referido anteriormente o *BSCR* divide-se em 6 grandes submódulos de risco: Mercado; Acidentes e Doença; Incumprimento pela Contraparte; Vida; Não Vida; Ativos Intangíveis.

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} + SCR_{intangibles} \quad (5.2)$$

Legenda:

- $Corr_{(i,j)}$  representa a correlação do requisito de capital de solvência para os submódulos  $i$  e  $j$ , que por sua vez englobam os seguintes: Mercado; Acidentes e Doença; Incumprimento pela Contraparte; Vida; Não Vida.
- $SCR_i$  e  $SCR_j$  representam os requisitos de capital para os submódulos  $i$  e  $j$  respetivamente.
- $SCR_{intangibles}$  representa o requisito de capital de solvência para o Risco de Ativos Intangíveis.

O fator  $Corr_{(i,j)}$  representa o elemento constante da linha  $i$  e da coluna  $j$  da seguinte matriz de correlação:

Tabela 5.1 - Matriz de correlações para o cálculo do *SCR*

i \ j	Mercado	Incumprimento	Vida	Doença	Não vida
Mercado	1	0,25	0,25	0,25	0,25
Incumprimento	0,25	1	0,25	0,25	0,5
Vida	0,25	0,25	1	0,25	0
Doença	0,25	0,25	0,25	1	0
Não vida	0,25	0,5	0	0	1

### 5.1.1 Risco de Mercado

O Risco de Mercado reflete o risco consequente das variações do nível ou da volatilidade dos preços de mercado dos instrumentos financeiros que afetam o valor dos elementos do passivo e do ativo da empresa. Para além disso, reflete o desfaseamento estrutural entre o passivo e o ativo, em especial no que diz respeito à sua duração.

É calculado combinando os requisitos de capital respeitantes, no mínimo, aos seguintes submódulos: Risco de Taxa de Juro; Risco Acionista; Risco Imobiliário; Risco de Spread; Risco Cambial; Risco de Concentração.

$$SCR_{market} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} \quad (5.3)$$

Legenda:

- $Corr_{(i,j)}$  representa a correlação do Risco de Mercado para os submódulos  $i$  e  $j$ .
- $SCR_i$  e  $SCR_j$  representam os requisitos de capital para os submódulos  $i$  e  $j$  respetivamente.

O parâmetro de correlação  $Corr_{(i,j)}$  é igual ao elemento constante da linha  $i$  e da coluna  $j$  da seguinte matriz:

Tabela 5.2 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Mercado

$i \backslash j$	Taxa de juro	Acionista	Imobiliário	Spread	Concentração	Cambial
Taxa de juro	1	A	A	A	0	0,25
Acionista	A	1	0,75	0,75	0	0,25
Imobiliário	A	0,75	1	0,5	0	0,25
Spread	A	0,75	0,5	1	0	0,25
Concentração	0	0	0	0	1	0
Cambial	0,25	0,25	0,25	0,25	0	1

O parâmetro A toma o valor 0 caso o requisito de capital para o Risco de Taxa de Juro seja a soma, para todas as moedas, dos requisitos de capital para o Risco de Aumento da Estrutura Temporal das Taxas de Juro. Caso contrário, o parâmetro A toma o valor 0,5.

#### **a) Risco da Taxa de Juro**

Representa a sensibilidade do valor dos elementos do passivo, do ativo e dos instrumentos financeiros a variações na estrutura temporal ou na volatilidade das taxas de juro.

É igual ao maior dos seguintes:

- A soma, para todas as moedas, dos requisitos de capital para o Risco de Aumento da Estrutura Temporal das Taxas de Juro;
- A soma, para todas as moedas, dos requisitos de capital para o Risco de Diminuição da Estrutura Temporal das Taxas de Juro.

#### **b) Risco Acionista**

Representa a sensibilidade do valor dos elementos do passivo, do ativo e dos instrumentos financeiros a alterações no nível ou na volatilidade dos preços de mercado de ações.

#### **c) Risco Imobiliário**

Representa a sensibilidade do valor dos elementos do passivo, do ativo e dos instrumentos financeiros a mudanças no nível ou na volatilidade dos preços de mercado dos imóveis.

O requisito de capital para o Risco Imobiliário é igual à perda nos fundos próprios de base decorrente de um decréscimo instantâneo de 25% no valor de bens imóveis.

#### **d) Risco de *Spread***

Representa a sensibilidade do valor dos elementos do passivo, do ativo e dos instrumentos financeiros a variações no nível e volatilidade das margens de crédito ao longo da estrutura temporal das taxas de juro sem risco.

$$SCR_{spread} = SCR_{bonds} + SCR_{securitisation} + SCR_{cd} \quad (5.4)$$

Legenda:

- $SCR_{bonds}$  representa o requisito de capital para o Risco de *Spread* sobre as Obrigações e Empréstimos.
- $SCR_{securitisation}$  representa o requisito de capital para o Risco de *Spread* sobre as Operações de Titularização.

- $SCR_{cd}$  representa o requisito de capital para o Risco de *Spread* sobre os Derivados de Crédito.

#### e) Risco de Concentração

Representa os riscos adicionais, para uma empresa de seguros ou de resseguros, decorrentes da falta de diversificação da carteira de ativos e de uma exposição relevante ao risco de incumprimento por parte de um único emitente de valores mobiliários ou de um grupo de emitentes coligados.

#### f) Risco Cambial

Representa a sensibilidade do valor dos elementos do passivo, do ativo e dos instrumentos financeiros a alterações no nível ou na volatilidade das taxas de câmbio.

O requisito de capital para o Risco Cambial é igual à soma dos requisitos de capital para o Risco Cambial para cada moeda estrangeira.

Para cada moeda estrangeira, o requisito de capital para o Risco Cambial é igual ao mais elevado dos seguintes requisitos de capital:

- Requisito de capital para o Risco de um Aumento no Valor de uma Moeda Estrangeira em relação à moeda local – que é igual à perda nos fundos próprios de base decorrente de um aumento instantâneo de 25% no valor da moeda estrangeira em relação à local;
- Requisito de capital para o Risco de uma Diminuição no Valor de uma Moeda Estrangeira em relação à moeda local – que é igual à perda nos fundos próprios de base decorrente de uma diminuição instantânea de 25% no valor da moeda estrangeira em relação à local.

### 5.1.2 Risco de Acidentes e Doença

O módulo de Risco de Seguros de Acidentes e Doença é constituído pelos seguintes submódulos: Risco específico de Seguros de Acidentes e Doença NSTV (responsabilidades cujas bases técnicas são similares às do Ramo Não Vida); Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença STV (responsabilidades cujas bases técnicas são similares às do Ramo Vida); Risco Catastrófico no Seguro de Acidentes e Doença.

$$SCR_{health} = \sqrt{\sum_{i,j} CorrH_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} \quad (5.5)$$

Legenda:

- $CorrH_{(i,j)}$  representa o parâmetro de correlação do Risco específico de Seguros de Acidentes e Doença relativamente aos submódulos  $i$  e  $j$ .
- $SCR_i$  e  $SCR_j$  representam os requisitos de capital para os submódulos de risco  $i$  e  $j$ , respetivamente.

O coeficiente de correlação  $CorrH_{(i,j)}$  representa o elemento constante da linha  $i$  e da coluna  $j$  da matriz de correlação seguinte:

Tabela 5.3 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Acidentes e Doença

$i \backslash j$	Risco específico de seguros de acidentes e doença NSTV	Risco específico de seguros de acidentes e doença STV	Risco catastrófico no seguro de acidentes e doença
Risco específico de seguros de acidentes e doença NSTV	1	0,5	0,25
Risco específico de seguros de acidentes e doença STV	0,5	1	0,25
Risco catastrófico no seguro de acidentes e doença	0,25	0,25	1

Para além da Função Atuarial do departamento onde estive inserida contribuir para o cálculo deste submódulo, como referi anteriormente, este não é o foco principal deste projeto e, por isso, não entro em pormenores mais detalhados acerca da sua metodologia de cálculo.

#### a) Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença NSTV

Os Seguros de Acidentes e Doença NSTV são os seguintes:

- Seguro de Despesas Médicas;
- Seguro de Acidentes Pessoais;
- Seguro de Acidentes de Trabalho.

Este submódulo é constituído pelos seguintes submódulos:

- Risco de Prémios e de Provisões de Seguros de Acidentes e Doença NSTV;
- Risco de Descontinuidade de Seguros de Acidentes e Doença NSTV.

$$SCR_{NSLTh} = \sqrt{SCR_{(NSLTh,pr)}^2 + SCR_{(NSLTh,lapse)}^2} \quad (5.6)$$

Legenda:

- $SCR_{(NSLTh,pr)}$  representa o requisito de capital para o Risco de Prémios e de Provisões de Seguros de Acidentes e Doença NSTV.
- $SCR_{(NSLTh,lapse)}$  representa o requisito de capital para o Risco de Descontinuidade de Seguros de Acidentes e Doença NSTV.

O Risco de Prémios e de Provisões de Seguros de Acidentes e Doença NSTV segue a metodologia aplicada ao segmento Não Vida. Assim, corresponde ao risco de perda ou de evolução desfavorável do valor dos elementos do passivo decorrentes da atividade seguradora, resultante de variações quanto ao momento de ocorrência, frequência e gravidade dos eventos seguros e ao momento e montante da regularização dos sinistros.

O Risco de Descontinuidade corresponde ao risco de perda ou variação adversa no valor das responsabilidades da seguradora, resultantes de alterações no nível ou volatilidade das taxas de anulação ou renovação das apólices.

#### **b) Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença STV**

Este submódulo é constituído pelos seguintes submódulos:

- Risco de Mortalidade do Seguro de Acidentes e Doença STV;
- Risco de Longevidade do Seguro de Acidentes e Doença STV;
- Risco de Invalidez-Morbilidade do Seguro de Acidentes e Doença STV;
- Risco de Despesas do Seguro de Acidentes e Doença STV;
- Risco de Revisão do Seguro de Acidentes e Doença STV;
- Risco de Descontinuidade do Seguro de Acidentes e Doença STV.

No caso da Companhia X, este submódulo aplica-se aos riscos associados às responsabilidades associadas a Pensões e Assistência Vitalícia do ramo Acidentes de Trabalho. Este ramo, por sua vez, apenas se encontra exposto aos Riscos de Longevidade, Despesas e Revisão.

$$SCR_{SLTh} = \sqrt{\sum_{i,j} CorrSLTH_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} \quad (5.7)$$

Legenda:

- $CorrSLTH_{(i,j)}$  representa o parâmetro de correlação para o Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença STV relativamente aos submódulos  $i$  e  $j$ .
- $SCR_i$  e  $SCR_j$  representam os requisitos de capital para os submódulos de risco  $i$  e  $j$ , respetivamente.

O coeficiente de correlação  $CorrSLTH_{(i,j)}$  representa o elemento constante da linha  $i$  e da coluna  $j$  da matriz de correlação seguinte (esta matriz apresenta-se dividida em duas tabelas):

Tabela 5.5 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doenças STV (I)

$i \backslash j$	Risco de mortalidade do seguro de acidentes e doença	Risco de longevidade do seguro de acidentes e doença	Risco de invalidez-morbilidade do seguro de acidentes e doença	Risco de despesas do seguro de acidentes e doença	Risco de revisão do seguro de acidentes e doença	Risco de descontinuidade do seguro de acidentes e doença STV
Risco de mortalidade do seguro de acidentes e doença	1	- 0,25	0,25	0,25	0	0
Risco de longevidade do seguro de acidentes e doença	- 0,25	1	0	0,25	0,25	0,25
Risco de invalidez-morbilidade do seguro de acidentes e doença	0,25	0	1	0,5	0	0

Tabela 5.4 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doenças STV (II)

$i \backslash j$	Risco de mortalidade do seguro de acidentes e doença	Risco de longevidade do seguro de acidentes e doença	Risco de invalidez-morbilidade do seguro de acidentes e doença	Risco de despesas do seguro de acidentes e doença	Risco de revisão do seguro de acidentes e doença	Risco de descontinuidade do seguro de acidentes e doença STV
Risco de despesas do seguro de acidentes e doença	0,25	0,25	0,5	1	0,5	0,5
Risco de revisão do seguro de acidentes e doença	0	0,25	0	0,5	1	0
Risco de descontinuidade do seguro de acidentes e doença STV	0	0,25	0	0,5	0	1

### c) Risco Catastrófico no Seguro de Acidentes e Doença

O Risco Catastrófico corresponde ao risco de perda ou evolução desfavorável do valor dos elementos do passivo da seguradora resultante de uma incerteza significativa na fixação de preços e nos pressupostos de provisionamento ligados a eventos extremos ou excepcionais, como sejam epidemias ou acumulação excecional de riscos aquando da ocorrência desses eventos.

Este submódulo é composto pelos seguintes:

- Risco de Acidentes em Massa;
- Risco de Concentração de Acidentes;
- Risco Pandémico.

$$SCR_{healthCAT} = \sqrt{SCR_{ma}^2 + SCR_{ac}^2 + SCR_p^2} \quad (5.8)$$

Legenda:

- $SCR_{ma}$  representa o requisito de capital do submódulo de Risco de Acidentes em Massa;
- $SCR_{ac}$  representa o requisito de capital do submódulo de Risco de Concentração de Acidentes;
- $SCR_p$  representa o requisito de capital do submódulo de Risco Pandémico.

As fórmulas referentes aos diferentes riscos que compõem este submódulo não são apresentadas neste projeto.

### 5.1.3 Risco de Incumprimento pela Contraparte

Este módulo reflete as possíveis perdas devido a incumprimento inesperado ou à deterioração da qualidade de crédito das contrapartes e devedores das empresas de seguros e de resseguros durante os doze meses seguintes.

Assim, cobre os contratos de mitigação de riscos, tais como acordos de resseguro, titularizações e instrumentos derivados, e os valores a receber de intermediários, bem como todas as outras posições em risco decorrentes de créditos não abrangidos pelo submódulo do Risco de *Spread*.

### 5.1.4 Risco de Subscrição Vida

O Risco de Subscrição de Seguros de Vida é calculado combinando os requisitos de capital respeitantes aos seguintes submódulos: Risco de Mortalidade; Risco de Longevidade; Risco de Invalidez-Morbilidade; Risco de Despesas do Seguro de Vida; Risco de Revisão; Risco de Descontinuidade; Risco de Catástrofes no Seguro de Vida.

$$SCR_{life} = \sqrt{\sum_{i,j} CorrNL_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} \quad (5.8)$$

Legenda:

- $CorrNL_{(i,j)}$  representa a correlação do Risco de Subscrição do Seguro de Vida para os submódulos  $i$  e  $j$ .

- $SCR_i$  e  $SCR_j$  representam os requisitos de capital para os submódulos  $i$  e  $j$ , respectivamente.

O coeficiente de correlação  $CorrNL_{(i,j)}$  é igual ao elemento constante da linha  $i$  e da coluna  $j$  da seguinte matriz de correlação:

Tabela 5.6 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Subscrição Vida

$i \backslash j$	Mortalidade	Longevidade	Invalidez	Despesas do seguro de vida	Revisão	Descontinuidade	Risco catastrófico no seguro de vida
Mortalidade	1	- 0,25	0,25	0,25	0	0	0,25
Longevidade	- 0,25	1	0	0,25	0,25	0,25	0
Invalidez	0,25	0	1	0,5	0	0	0,25
Despesas do seguro de vida	0,25	0,25	0,5	1	0,5	0,5	0,25
Revisão	0	0,25	0	0,5	1	0	0
Descontinuidade	0	0,25	0	0,5	0	1	0,25
Risco catastrófico no seguro de vida	0,25	0	0,25	0,25	0	0,25	1

#### a) Risco de Mortalidade

Corresponde ao risco de perda ou de evolução desfavorável dos componentes do passivo decorrentes da atividade seguradora, devido a alterações no nível, tendência ou volatilidade das taxas de mortalidade, sempre que um aumento da taxa de mortalidade leve a um aumento no valor dos referidos componentes.

Mais detalhadamente, este requisito é igual às perdas nos fundos próprios de base das empresas seguros e de resseguros decorrentes de um incremento permanente instantâneo de 15% das taxas de mortalidade empregues no cálculo as provisões técnicas. Sendo, que este incremento depende de certos critérios que não vão ser analisados neste trabalho.

#### b) Risco de Longevidade

Corresponde ao risco de perda ou de evolução desfavorável dos elementos do passivo decorrentes da atividade seguradora, devido a mudanças no nível, tendência ou volatilidade das taxas de mortalidade, sempre que uma diminuição da taxa de mortalidade leve a um aumento no valor dos referidos elementos.

Mais detalhadamente, este requisito é igual às perdas nos fundos próprios de base das empresas seguros e de resseguros decorrentes de um decréscimo permanente instantâneo de 20% das taxas de

mortalidade empregues no cálculo as provisões técnicas. Sendo, que este decréscimo depende de certos critérios que não vão ser analisados neste trabalho.

### **c) Risco de Invalidez-Morbilidade**

Corresponde ao risco de perda ou de evolução desfavorável dos elementos do passivo decorrentes da atividade seguradora, devido a variações no nível, tendência ou volatilidade das taxas de invalidez, doença ou morbilidade.

Mais detalhadamente, este requisito é igual às perdas nos fundos próprios de base das empresas seguros e de resseguros decorrentes de uma combinação das seguintes alterações permanentes instantâneas:

- Um incremento de 35% nas taxas de invalidez e morbilidade empregues no cálculo das provisões técnicas para refletir a experiência de invalidez e morbilidade nos 12 meses subsequentes;
- Um incremento de 25% nas taxas de invalidez e morbilidade empregues no cálculo das provisões técnicas para refletir a experiência de invalidez e morbilidade referente a todos os meses após os 12 meses subsequentes;
- Um decréscimo de 20% nas taxas de recuperação de invalidez e morbilidade empregues no cálculo das provisões técnicas respeitantes aos 12 meses seguintes e a todos os anos subsequentes.

### **d) Risco de Despesas do Seguro de Vida**

Corresponde ao risco de perda ou de evolução desfavorável dos elementos do passivo decorrentes da atividade seguradora, devido a variações no nível, tendência ou volatilidade das despesas ligadas à gestão dos contratos de seguro ou resseguro.

Mais detalhadamente, este requisito é igual às perdas nos fundos próprios de base das empresas seguros e de resseguros decorrentes da combinação das seguintes alterações permanentes instantâneas:

- Um incremento de 10% do montante das despesas consideradas no cálculo das provisões técnicas;
- Um incremento de um ponto percentual da taxa de inflação das despesas (expressa em percentagem) utilizada no cálculo das provisões técnicas.

### **e) Risco de Revisão**

Corresponde ao risco de perda ou de evolução desfavorável dos elementos do passivo decorrentes da atividade seguradora, devido a alterações no nível, tendência ou volatilidade das taxas de revisão das anuidades, devido a alterações no enquadramento legal ou no estado de saúde do segurado.

Mais detalhadamente, este requisito é igual às perdas nos fundos próprios de base das empresas seguros e de resseguros resultantes de um incremento permanente instantâneo de 3% no montante dos benefícios consequentes de rendas, unicamente nas responsabilidades de seguro e de resseguro relativas às rendas em que os benefícios a pagar ao abrigo das apólices de seguro subjacentes poderiam aumentar em resultado de alterações no enquadramento jurídico ou no estado de saúde do segurado.

#### f) Risco de Descontinuidade

Corresponde ao risco de perda ou de evolução desfavorável dos elementos do passivo decorrentes da atividade seguradora, devido a variações no nível, tendência ou volatilidade das taxas de descontinuidade, rescisão, renovação ou resgate de apólices.

#### g) Risco de Catástrofes no Seguro de Vida

Corresponde ao risco de perda ou de evolução desfavorável dos elementos do passivo decorrentes da atividade seguradora, devido a uma incerteza significativa na fixação de preços e nos pressupostos de provisionamento relacionada com acontecimentos extremos ou com carácter irregular.

Mais detalhadamente, este requisito é igual às perdas nos fundos próprios de base das empresas seguros e de resseguros resultantes de um aumento instantâneo de 0,15 pontos percentuais das taxas de mortalidade (expressas em percentagem) empregues no cálculo das provisões técnicas para refletir a experiência de mortalidade nos 12 meses seguintes. Sendo, que este aumento depende de certos critérios que não vão ser analisados neste trabalho.

### 5.1.5 Risco de Subscrição Não Vida

O Risco de Subscrição de Seguros Não Vida é calculado combinando os requisitos de capital respeitantes aos seguintes submódulos: Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida; Risco Catastrófico de Seguros Não Vida; Risco de Descontinuidade de Seguros Não Vida.

$$SCR_{non-life} = \sqrt{\sum_{i,j} CorrNL_{(i,j)} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} \quad (5.9)$$

Legenda:

- $CorrNL_{(i,j)}$  representa a correlação do Risco de Subscrição de Seguros Não Vida para os submódulos  $i$  e  $j$ .
- $SCR_i$  e  $SCR_j$  representam os requisitos de capital para os submódulos de risco  $i$  e  $j$ , respetivamente.

O parâmetro de correlação  $CorrNL_{(i,j)}$  representa o elemento constante da linha  $i$  e da coluna  $j$  da seguinte matriz de correlação:

Tabela 5.7 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Subscrição Não Vida

$i \backslash j$	Risco de prêmios e de provisões de seguros não vida	Risco catastrófico de seguros não vida	Risco de descontinuidade de seguros não vida
Risco de prêmios e de provisões de seguros não vida	1	0,25	0
Risco catastrófico de seguros não vida	0,25	1	0
Risco de descontinuidade de seguros não vida	0	0	1

#### a) Risco de Prêmios e de Provisões de Seguros Não Vida

Corresponde ao risco de perda ou de evolução desfavorável do valor dos elementos do passivo decorrentes da atividade seguradora, resultante de alterações quanto ao momento de ocorrência, frequência e gravidade dos acontecimentos segurados e ao momento e montante da regularização dos sinistros.

Este risco combina os seguintes:

- Risco de Prêmios que, por sua vez, inclui:
  - Flutuações no *timing*, frequência e severidade dos eventos seguros;
  - A possibilidade de a provisão para prêmios tornar-se insuficiente para compensar os sinistros ou a necessidade de ser reforçada;
  - A volatilidade das despesas.
- Risco de Provisões, resultantes de flutuações no *timing* e custos dos sinistros.

Este submódulo considera apenas as perdas que ocorrem com uma frequência regular. Assim, eventos extremos e raros não são considerados neste submódulo, mas sim no submódulo do Risco Catastrófico.

É calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$SCR_{nl\ prem\ res} = 3 \cdot \sigma_{nl} \cdot V_{nl} \quad (5.10)$$

Legenda:

- $\sigma_{nl}$  representa o desvio-padrão para o Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida;
- $V_{nl}$  representa a medida de volume relativa ao Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida.

#### i) Medida de volume relativa ao Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida

Esta medida é igual à soma das seguintes medidas de volume relativas ao Risco de Prémios e de Provisões: Seguro e Resseguro Proporcional de Automóvel - Responsabilidade Civil; Seguro e Resseguro Proporcional de Automóvel – Outros Ramos; Seguro e Resseguro Proporcional de Marítimo, Aéreo e Transportes; Seguro e Resseguro Proporcional de Incêndio e Outros Danos Patrimoniais; Seguro e Resseguro Proporcional de Responsabilidade Civil Geral; Seguro e Resseguro Proporcional de Crédito e Caução; Seguro e Resseguro Proporcional de Proteção Jurídica; Assistência e seu Resseguro Proporcional; Seguro e Resseguro Proporcional de Perdas Financeiras Diversas; Resseguro de Acidentes Não Proporcional; Resseguro Marítimo, Aéreo e Transportes Não Proporcional; Resseguro de Danos Patrimoniais Não Proporcional.

A medida de volume de um determinado segmento  $s$  é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$V_s = (V_{(prem,s)} + V_{(res,s)}) \cdot (0,75 + 0,25 \cdot DIV_s) \quad (5.11)$$

Legenda:

- $V_{(prem,s)}$  representa a medida de volume relativa ao Risco de Prémio do segmento  $s$ ;
- $V_{(res,s)}$  representa a medida de volume relativa ao Risco de Provisão do segmento  $s$ ;
- $DIV_s$  representa o fator de diversificação geográfica no segmento  $s$ .

Para todos os segmentos mencionados, a medida de volume referente ao Risco de Prémio de um determinado segmento  $s$  é calculada segundo a fórmula seguinte:

$$V_{(prem,s)} = \max[P_s; P_{(last,s)}] + FP_{(existing,s)} + FP_{(future,s)} \quad (5.12)$$

Legenda:

- $P_s$  representa uma estimativa dos prémios a adquirir pela empresa de seguros ou de resseguros no segmento  $s$  durante os 12 meses seguintes.
- $P_{(last,s)}$  representa uma estimativa dos prémios a adquirir pela empresa de seguros ou de resseguros no segmento  $s$  nos últimos 12 meses.
- $FP_{(existing,s)}$  representa os prémios adquiridos pela empresa de seguros ou de resseguros no segmento  $s$  nos últimos 12 meses.
- $FP_{(future,s)}$  representa o valor atual esperado dos prémios a adquirir pela empresa de seguros e de resseguros no segmento  $s$  para contratos em que a data inicial de reconhecimento se situa nos 12 meses seguintes, mas excluindo os prémios a adquirir durante os 12 meses após a data inicial de reconhecimento.

Para todos os segmentos mencionados, a medida de volume referente ao Risco de Provisão de um determinado segmento é igual à melhor estimativa das provisões para sinistros para esse segmento, após a dedução dos montantes recuperáveis de contratos de resseguro e de entidades com objeto específico que cumpram o disposto nos artigos 209.º, 210.º, 211.º e 213.º do Regulamento Delegado (UE) 2015/35. É de notar ainda, que esta medida de volume não deve ser um montante negativo.

O fator de diversificação geográfica predefinido, para os segmentos mencionados, é igual a 1. Se a empresa não recorrer ao fator específico deve utilizar uma fórmula definida no Anexo III do Regulamento Delegado (EU) 2015/35 (que se encontra nos anexos deste projeto). A Companhia X usa o fator predefinido.

## ii) Desvio-padrão para o Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida

$$\sigma_{nl} = \frac{1}{V_{nl}} \cdot \sqrt{\sum_{s,t} CorrS_{(s,t)} \cdot \sigma_s \cdot V_s \cdot \sigma_t \cdot V_t} \quad (5.13)$$

Legenda:

- $V_{nl}$  representa a medida de volume relativa ao Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida;
- $CorrS_{(s,t)}$  representa o parâmetro de correlação do Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida entre o segmento  $s$  e o segmento  $t$ ;
- $\sigma_s$  e  $\sigma_t$  representam os desvios-padrão relativos ao Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida dos segmentos  $s$  e  $t$  respetivamente;
- $V_s$  e  $V_t$  representam as medidas de volume relativas ao Risco de Prémios e de Provisões dos segmentos  $s$  e  $t$  respetivamente;

- A soma cobre todas as combinações possíveis: Seguro e Resseguro Proporcional de Automóvel - Responsabilidade Civil; Seguro e Resseguro Proporcional de Automóvel – Outros Ramos; Seguro e Resseguro Proporcional de Marítimo, Aéreo e Transportes; Seguro e Resseguro Proporcional de Incêndio e Outros Danos Patrimoniais; Seguro e Resseguro Proporcional de Responsabilidade Civil Geral; Seguro e Resseguro Proporcional de Crédito e Caução; Seguro e Resseguro Proporcional de Proteção Jurídica; Assistência e seu Resseguro Proporcional; Seguro e Resseguro Proporcional de Perdas Financeiras Diversas; Resseguro de Acidentes Não Proporcional; Resseguro Marítimo, Aéreo e Transportes Não Proporcional; Resseguro de Danos Patrimoniais Não Proporcional.

O desvio-padrão do Risco de Prémios e de Provisões do Seguro Não Vida de um determinado segmento  $s$  é calculado de acordo com a fórmula seguinte:

$$\sigma_s = \frac{\sqrt{\sigma_{(prem,s)}^2 \cdot V_{(prem,s)}^2 + \sigma_{(res,s)}^2 \cdot V_{(res,s)}^2 + 2 \cdot \sigma_{(prem,s)} \cdot V_{(prem,s)} \cdot \sigma_{(res,s)} \cdot V_{(res,s)}}}{V_{(prem,s)} + V_{(res,s)}} \quad (5.14)$$

Legenda:

- $\sigma_{(prem,s)}$  representa o desvio-padrão do Risco de Prémios de Seguros Não Vida do segmento  $s$ ;
- $\sigma_{(res,s)}$  representa o desvio-padrão do Risco de Provisões de Seguros Não Vida do segmento  $s$ ;
- $V_{(prem,s)}$  representa a medida de volume relativa ao Risco de Prémios do segmento  $s$ ;
- $V_{(res,s)}$  representa a medida de volume relativa para o Risco de Provisões do segmento  $s$ .

Apresenta-se, em seguida, a segmentação das responsabilidades de Seguros e Resseguros Não Vida e desvios-padrão para o submódulo de Risco de Prémios e de Provisões de Seguro Não Vida, do Anexo II do Regulamento Delegado (UE) 2019/981:

Tabela 5.8 - Segmentação das responsabilidades de Seguros e Resseguros Não Vida e desvios-padrão para o submódulo de Risco de Prémios e de Provisões de Seguro Não Vida

	Segmento	Classes de negócio, como definidas no anexo I, em que consiste o segmento	Desvio-padrão do risco de prémio bruto do segmento	Desvio-padrão do risco de provisões do segmento
1	Seguro e resseguro proporcional de automóvel — responsabilidade civil	4 e 16	10 %	9 %
2	Seguro e resseguro proporcional de automóvel — outros ramos	5 e 17	8 %	8 %
3	Seguro e resseguro proporcional marítimo, aéreo e de transportes	6 e 18	15 %	11 %
4	Seguro e resseguro proporcional de incêndio e outros danos patrimoniais	7 e 19	8 %	10 %
5	Seguro e resseguro proporcional de responsabilidade civil geral	8 e 20	14 %	11 %
6	Seguro e resseguro proporcional de crédito e caução	9 e 21	19 %	17,2 %
7	Seguro e resseguro proporcional de proteção jurídica	10 e 22	8,3 %	5,5 %
8	Assistência e seu resseguro proporcional	11 e 23	6,4 %	22 %
9	Seguro e resseguro proporcional de perdas financeiras diversas	12 e 24	13 %	20 %
10	Resseguro de acidentes não proporcional	26	17 %	20 %
11	Resseguro marítimo, aéreo e de transportes não proporcional	27	17 %	20 %
12	Resseguro de danos patrimoniais não proporcional	28	17 %	20 %*

É de notar que, a tabela apresentada anteriormente dá-nos o valor do desvio-padrão do Risco de Prémio Bruto dos segmentos. Para calcular o desvio-padrão do Risco de Prémio é necessário multiplicar esse valor pelo fator de ajustamento de resseguro não proporcional. Sendo que, para os segmentos 1, 4 e 5, previstos na tabela anterior, o fator de ajustamento de resseguro não proporcional é igual a 80% e para todos os outros segmentos previstos é igual a 100%.

O parâmetro de correlação  $CorrS_{(s,t)}$  (fórmula 5.13) representa o elemento constante da linha  $s$  e da coluna  $t$  da seguinte matriz de correlação (os títulos das linhas e colunas representam os números dos segmentos previstos na tabela anterior):

Tabela 5.9 - Matriz de correlações para o cálculo do Risco de Prémio e de Provisões do Seguro Não Vida

$s \backslash t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25
2	0,5	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25
3	0,5	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25
4	0,25	0,25	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5
5	0,5	0,25	0,25	0,25	1	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25
6	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	1	0,5	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25
7	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	1	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25
8	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	1	0,5	0,25	0,25	0,5
9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,25	0,5	0,25
10	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	1	0,25	0,25
11	0,25	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	1	0,25
12	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	1

### b) Risco Catastrófico de Seguros Não Vida

É de um dos módulos mais complexos de calcular e corresponde ao risco de perda ou evolução desfavorável dos elementos do passivo decorrentes da atividade seguradora, resultantes de uma incerteza significativa na fixação de preços e nos pressupostos de provisionamento ligada a acontecimentos excecionais ou extremos.

Este submódulo é constituído pelos seguintes: submódulo de Risco Catastrófico de Resseguro de Bens Patrimoniais Não Proporcional; submódulo de Risco de Catástrofes de Origem Humana; submódulo de Risco de Catástrofes de Origem Natural; submódulo de Outros Riscos de Catástrofes de Seguro Não Vida.

$$SCR_{nlCAT} = \sqrt{(SCR_{natCAT} + SCR_{npproperty})^2 + SCR_{mmCAT}^2 + SCR_{CATother}^2} \quad (5.15)$$

Legenda:

- $SCR_{natCAT}$  representa o requisito de capital para o Risco de Catástrofes Naturais;
- $SCR_{npproperty}$  representa o requisito de capital para o Risco de Catástrofes de Resseguro de Bens Patrimoniais Não Proporcional;
- $SCR_{mmCAT}$  representa o requisito de capital para o Risco de Catástrofes de Origem Humana;

- $SCR_{CATother}$  representa o requisito de capital para Outros Riscos de Catástrofes de Seguros Não Vida.

O submódulo de Risco de Catástrofes Naturais é constituído por: Risco de Tempestades; Risco Sísmico; Risco de Inundações; Risco de Queda de Granizo; Risco de Aluimento de Terras.

O submódulo de Risco de Catástrofes de Origem Humana é constituído pelos seguintes submódulos: Risco de Responsabilidade Civil resultante da Circulação de Veículos Automóveis; Risco Marítimo; Risco Aéreo; Risco de Incêndio; Risco de Responsabilidade Civil Global; Risco de Crédito e Caução.

### c) Risco de Descontinuidade de Seguros Não Vida

O requisito para este submódulo de risco é calculado segundo a perda de fundos próprios de base da empresa de seguros ou de resseguros decorrente de uma combinação dos seguintes eventos instantâneos:

- A descontinuidade de 40% das apólices de seguro para as quais a descontinuidade resultaria num aumento das provisões técnicas sem a margem de risco;
- Nos casos em que os contratos de resseguro cobrem contratos de seguro ou de resseguro que serão emitidos no futuro, a redução de 40% do número dos respetivos futuros contratos de seguro ou de resseguro utilizados no cálculo das provisões técnicas.

Os eventos referidos aplicam-se de modo uniforme a todos os contratos de seguros e de resseguros em causa. Já, em relação aos contratos de resseguro, o primeiro evento aplica-se aos contratos de seguro subjacentes.

Para efeitos de determinação da perda de fundos próprios de base da empresa de seguros ou de resseguros no âmbito do primeiro evento, a empresa baseia o cálculo no tipo de descontinuidade que mais afeta negativamente os seus fundos próprios de base, a partir da análise por apólice.

### 5.1.6 Risco de Ativos Intangíveis

$$SCR_{intangible} = 0,8 \cdot V_{intangible} \quad (5.16)$$

Legenda:

- $V_{intangible}$  representa o montante de ativos intangíveis.

## 6 Aplicação Prática - Cálculo do SCR da Companhia X para o ano de 2020

Com base na informação estatística e financeira que consegui recolher da Companhia X, referente ao ano de 2020, apliquei o cálculo do SCR e realizei a sua análise. Esta aplicação prática foi efetuada tendo como base as folhas de cálculo do *Microsoft Excel*, tal como é feito na Companhia.

Para além de calcular a composição final do SCR e, conseqüentemente, os seus submódulos, foquei-me no Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida, mantendo a coerência com a explicação apresentada anteriormente. Ainda calculei o peso dos diferentes componentes no SCR final e, na conclusão, fiz algumas comparações relativamente ao ano anterior (2019).

### 6.1 Risco de Mercado

Para calcular o Risco de Mercado, é necessário saber o valor das suas diferentes componentes, nomeadamente o Risco de Taxa de Juro; o Risco Acionista; o Risco Imobiliário; o Risco de Spread; o Risco Cambial; o Risco de Concentração.

Como os Riscos de Diminuição e de Aumento da Estrutura Temporal das Taxas de Juro tomam os valores 1.831.402€ e 0€, respetivamente, o Risco de Taxa de Juro é igual a 1.831.402€.

Os Riscos Acionista, Imobiliário e de Concentração, segundo os dados recolhidos, são iguais a 49.792.878€, 66.496.000€ e 25.884.781€, respetivamente.

Os requisitos de capital para o Risco de *Spread* sobre Obrigações e Empréstimos, Operações de Titularização e Derivados de Crédito tomam o valor de 98.073.783€, 0€ e 0€, respetivamente. Assim, o Risco de Spread iguala-se a 98.073.783€.

Como existem itens de moeda estrangeira na Companhia X, verifica-se a existência do Risco Cambial que, por sua vez, é igual a 14.129.767€, pois os requisitos de capital para o Risco de um Aumento e de uma Diminuição no Valor de uma Moeda Estrangeira em relação à moeda local tomam os valores 744.263€ e 14.129.767€, respetivamente.

Assim, de modo a determinar o SCR de Mercado da Companhia X, para o ano de 2020, foram aplicadas as correlações definidas pelas autoridades de supervisão e obteve-se o seguinte resultado:

Tabela 6.1 - Decomposição do SCR de Mercado para a Companhia X no ano de 2020

<b>Risco de Mercado</b>	
Risco de Taxa de Juro:	1.831.402 €
Risco Acionista:	49.792.878 €
Risco Imobiliário:	66.496.000 €
Risco de Spread:	98.073.783 €
Risco de Concentração:	25.884.781 €
Risco Cambial:	14.129.767 €
<b>SCR de Mercado:</b>	<b>195.257.858 €</b>

É de notar, que o parâmetro A da matriz de correlações do Risco de Mercado toma o valor 0,5, pois o requisito de capital para o Risco de Taxa de Juro é igual à soma, para todas as moedas, do requisito de capital para o Risco de Diminuição da Estrutura Temporal das Taxas de Juro.

## 6.2 Risco de Acidentes e Doença

O Risco de Acidentes e Doenças é composto pelos seguintes: Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença NSTV; Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença STV; Risco Catastrófico no Seguro de Acidentes e Doença.

Como o Risco de Prémios e de Provisões de Seguros de Acidentes e Doença NSTV toma o valor 12.232.917€ e o Risco de Descontinuidade de Seguros de Acidentes e Doença NSTV toma o valor 4.036€, o Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença NSTV ascende aos 12.232.917€.

O Risco de Longevidade do Seguro de Acidentes e Doença STV é igual a 11.157.902€, o Risco de Despesas do Seguro de Acidentes e Doença STV é igual a 1.278.480€ e o Risco de Revisão do Seguro de Acidentes e Doença STV é igual a 4.268.523€. Já os Riscos de Mortalidade do Seguro de Acidentes e Doença STV, de Invalidez-Morbilidade do Seguro de Acidentes e Doença STV e de Descontinuidade do Seguro de Acidentes e Doença STV tomam o valor 0€. Assim, o Risco Específico de Seguros de Acidentes e Doença STV é igual a 13.444.600€.

O Risco de Acidentes em Massa toma o valor 704.627€, o Risco de Concentração de Acidentes toma o valor 9.719.578€ e o Risco Pandémico toma o valor 0€. Logo, o Risco Catastrófico no Seguro de Acidentes e Doença é igual a 9.745.086€.

De forma a determinar o SCR de Acidentes e Doença da Companhia X, para o ano de 2020, foram aplicadas as correlações definidas pelas autoridades de supervisão e obteve-se o seguinte resultado:

Tabela 6.2 - Decomposição do SCR de Acidentes e Doença para Companhia X no ano de 2020

<b><u>Risco de Acidentes e Doença</u></b>	
Risco de Seguros de Acidentes e Doença NSTV:	12.232.917 €
Risco de Seguros de Acidentes e Doença STV:	13.444.600 €
Risco Catastrófico no Seguro de Acidentes e Doença:	9.745.086 €
<b>SCR de Acidentes e Doença:</b>	<b>26.783.544 €</b>

## 6.3 Risco de Incumprimento pela Contraparte

Segundo os dados recolhidos, o Risco de Incumprimento pela Contraparte toma o valor 30.380.474€.

## 6.4 Risco de Subscrição Vida

O Risco de Subscrição Vida é composto pelos seguintes: Risco de Mortalidade; Risco de Longevidade; Risco de Invalidez-Morbilidade; Risco de Despesas do Seguro de Vida; Risco de Revisão; Risco de Descontinuidade; Risco de Catástrofes no Seguro de Vida.

De acordo com os dados recolhidos, o Risco de Mortalidade toma o valor de 9.080.470€, o Risco de Longevidade toma o valor de 2.631.850€, o Risco de Invalidez-Morbilidade toma o valor de 8.969.729€, o Risco de Descontinuidade toma o valor de 38.111.534€, o Risco de Despesas do Seguro de Vida toma o valor de 12.654.875€, o Risco de Revisão toma o valor de 0€ e o Risco de Catástrofes no Seguro de Vida toma o valor de 8.368.522€.

De forma a determinar o SCR de Subscrição Vida da Companhia X, para o ano de 2020, foram aplicadas as correlações definidas pelas autoridades de supervisão e obteve-se o seguinte resultado:

Tabela 6.3 - Decomposição do SCR de Subscrição Vida para Companhia X no ano de 2020

<b>Risco de Subscrição Vida</b>	
Risco Mortalidade:	9.080.470 €
Risco de Longevidade:	2.631.850 €
Risco de Invalidez-Morbilidade:	8.969.729 €
Risco de Descontinuidade:	38.111.534 €
Risco de Despesas do Seguro de Vida:	12.654.875 €
Risco de Revisão:	0 €
Risco de Catástrofes no Seguro de Vida:	8.368.522 €
<b>SCR de Subscrição Vida:</b>	<b>53.752.164 €</b>

## 6.5 Risco de Subscrição Não Vida

O Risco de Subscrição Não Vida é composto pelos seguintes: Risco de Prémios e Provisões de Seguros Não Vida; Risco Catastrófico de Seguros Não Vida; Risco de Descontinuidade de Seguros Não Vida.

O Risco de Descontinuidade de Seguros Não Vida toma o valor de 22.957.014€.

Como o submódulo do Risco Catastrófico de Resseguro de Bens Patrimoniais Não Proporcional é igual a 0€, o submódulo do Risco de Catástrofes de Origem Humana é igual a 5.125.012€, o submódulo do Risco de Catástrofes de Origem Natural é igual a 9.230.189€ e o submódulo de Outros Riscos de Catástrofes de Seguro Não Vida é igual a 0€, o Risco Catastrófico de Seguros Não Vida toma o valor de 10.557.563€.

O Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida toma o valor de 26.372.120€.

Assim, de maneira a determinar o SCR de Subscrição Não Vida da Companhia X, para o ano de 2020, foram aplicadas as correlações definidas pelas autoridades de supervisão e obteve-se o seguinte resultado:

Tabela 6.4 - Decomposição do *SCR* de Subscrição Vida para Companhia X no ano de 2020

<b>Risco de Subscrição Não Vida</b>	
Risco de Prémios e de Provisões:	26.372.120 €
Risco Catastrófico:	10.557.563 €
Risco de Descontinuidade:	3.279.573 €
<b><i>SCR</i> de Subscrição Não Vida:</b>	<b>30.934.109€</b>

De seguida, apresenta-se com maior detalhe o Risco de Prémios e Provisões de Seguros Não Vida.

### **6.5.1 Risco de Prémios e Provisões de Seguros Não Vida**

Comecei por recolher os dados apresentados na tabela seguinte:

Tabela 6.5 - Recolha de dados da Companhia X para o ano 2020:  $P_S$ ;  $P_{(last,s)}$ ;  $FP_{(existing,s)}$ ;  $FP_{(future,s)}$

	Segmento	$P_S$	$P_{(last,s)}$	$FP_{(existing,s)}$	$FP_{(future,s)}$
1	Seguro e resseguro proporcional de automóvel – responsabilidade civil	39.656.376	40.185.128	0	0
2	Seguro e resseguro proporcional de automóvel – outros ramos	25.167.926	25.659.502	0	0
3	Seguro e resseguro proporcional marítimo, aéreo e de transportes	1.213.724	1.150.675	22	0
4	Seguro e resseguro proporcional de incêndio e outros danos patrimoniais	22.715.488	22.776.162	463.327	0
5	Seguro e resseguro proporcional de responsabilidade civil geral	4.024.843	4.063.583	123.471	0
6	Seguro e resseguro proporcional de crédito e caução	17.632	18.866	0	0
7	Seguro e resseguro proporcional de proteção jurídica	453.390	185.494	0	0
8	Assistência e seu resseguro proporcional	1.290.060	1.130.016	0	0
9	Seguro e resseguro proporcional de perdas financeiras diversas	3.213.243	2.830.988	31.685	0
10	Resseguro de acidentes não proporcional	0	0	0	0
11	Resseguro marítimo, aéreo e de transporte não proporcional	0	0	0	0
12	Resseguro de danos patrimoniais não proporcional	0	0	0	0

Em seguida, calculei a medida de volume relativa ao Risco de Prémio de cada segmento e recolhi a medida de volume relativa ao Risco de Provisão de cada segmento, como se apresenta na tabela seguinte:

Tabela 6.6 - Volumes relativos aos Risco de Prémio e ao Risco de Provisão de cada segmento para a Companhia X, no ano 2020

	Segmento	$V_{(prem,s)}$	$V_{(res,s)}$
1	Seguro e resseguro proporcional de automóvel – responsabilidade civil	40.185.128	32.572.400
2	Seguro e resseguro proporcional de automóvel – outros ramos	25.659.502	3.116.180
3	Seguro e resseguro proporcional marítimo, aéreo e de transportes	1.213.746	653.620
4	Seguro e resseguro proporcional de incêndio e outros danos patrimoniais	23.239.489	6.408.616
5	Seguro e resseguro proporcional de responsabilidade civil geral	4.187.054	10.176.284
6	Seguro e resseguro proporcional de crédito e caução	18.866	44.046
7	Seguro e resseguro proporcional de proteção jurídica	453.390	3.126
8	Assistência e seu resseguro proporcional	1.290.060	24.260
9	Seguro e resseguro proporcional de perdas financeiras diversas	3.244.928	981.022
10	Resseguro de acidentes não proporcional	0	0
11	Resseguro marítimo, aéreo e de transporte não proporcional	0	0
12	Resseguro de danos patrimoniais não proporcional	0	0

Como foi referido no capítulo 5, a Companhia X utiliza o fator de diversificação geográfica predefinido. Por sua vez, esse fator predefinido é igual a 1. Assim, calculou-se a medida de volume para cada segmento, que se apresenta na tabela seguinte:

Tabela 6.7 - Medida de volume para cada segmento da Companhia X, no ano 2020

	Segmento	$V_s$
1	Seguro e resseguro proporcional de automóvel – responsabilidade civil	72.757.528
2	Seguro e resseguro proporcional de automóvel – outros ramos	28.775.682
3	Seguro e resseguro proporcional marítimo, aéreo e de transportes	1.867.366
4	Seguro e resseguro proporcional de incêndio e outros danos patrimoniais	29.648.105
5	Seguro e resseguro proporcional de responsabilidade civil geral	14.363.339
6	Seguro e resseguro proporcional de crédito e caução	62.912
7	Seguro e resseguro proporcional de proteção jurídica	456.516
8	Assistência e seu resseguro proporcional	1.314.321
9	Seguro e resseguro proporcional de perdas financeiras diversas	4.225.951
10	Resseguro de acidentes não proporcional	0
11	Resseguro marítimo, aéreo e de transporte não proporcional	0
12	Resseguro de danos patrimoniais não proporcional	0

Finalmente, calculei a medida de volume relativa ao Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida que é igual a 153.471.720€.

Em seguida, de forma a calcular o desvio-padrão para o Risco de Prémios e de Provisões de Seguros Não Vida, calculei o desvio-padrão do Risco de Prémios e de Provisões do Seguro Não Vida para cada segmento, como se pode visualizar na tabela subsequente:

Tabela 6.8 - Desvio-padrão para o Risco de Prémios e de Provisões do Seguro Não Vida para a Companhia X, no ano 2020

	Segmento	$\sigma_s$
1	Seguro e resseguro proporcional de automóvel – responsabilidade civil	7,3%
2	Seguro e resseguro proporcional de automóvel – outros ramos	7,6%
3	Seguro e resseguro proporcional marítimo, aéreo e de transportes	12,1%
4	Seguro e resseguro proporcional de incêndio e outros danos patrimoniais	6,4%
5	Seguro e resseguro proporcional de responsabilidade civil geral	9,8%
6	Seguro e resseguro proporcional de crédito e caução	15,7%
7	Seguro e resseguro proporcional de proteção jurídica	8,3%
8	Assistência e seu resseguro proporcional	6,5%
9	Seguro e resseguro proporcional de perdas financeiras diversas	12,9%
10	Resseguro de acidentes não proporcional	0,0%
11	Resseguro marítimo, aéreo e de transporte não proporcional	0,0%
12	Resseguro de danos patrimoniais não proporcional	0,0%

Após isto, calculei o desvio-padrão para o risco de prémios e de provisões de seguros não vida que é igual a 5,73%.

Por fim, como era pretendido, calculei o Risco de Prémios e de Provisões se Seguros Não Vida, sendo que este valor é igual a 26.372.120€.

## 6.6 Risco de Ativos Intangíveis

Para que os Ativos Intangíveis tenham valor no balanço para efeitos de solvência da Companhia X, deveriam ser suscetíveis de serem vendidos separadamente e, para além disso, seria necessário demonstrar que existe um mercado ativo onde se transacionam ativos intangíveis semelhantes. Uma vez que os ativos da Companhia considerados nesta classe não reúnem estas características, o seu valor para efeitos de solvência é zero.

## 6.7 BSCR

Assim, com os dados apresentados anteriormente, pode-se calcular o *BSCR* da Companhia X, para o ano 2020. Aplicando as correlações definidas pelas autoridades de supervisão, obteve-se o seguinte resultado:

Tabela 6.9 - Decomposição do *BSCR* da Companhia X, para o ano de 2020

<b><i>BSCR</i></b>	
Risco de Mercado:	195.257.858 €
Risco de Acidentes e Doença:	26.783.544 €
Risco de Incumprimento pela Contraparte:	30.380.474 €
Risco de Subscrição Vida:	53.752.164 €
Risco de Subscrição Não Vida:	30.934.109 €
Risco de Ativos Intangíveis:	0 €
<b><i>BSCR:</i></b>	<b>245.153.445 €</b>

## 6.8 SCR Final

Finalmente, visto que o *BSCR* toma o valor 245.153.445€, o Risco Operacional toma o valor 11.292.884€ e os ajustamentos relativos à capacidade de absorção de perdas das provisões técnicas e dos impostos diferidos tomam o valor -38.565.753€, o *SCR* toma o valor final de 217.880.576€.

Tabela 6.10 - Decomposição do *SCR* da Companhia X, para o ano 2020

<b><i>SCR</i></b>	
<i>BSCR:</i>	245.153.445 €
Risco Operacional:	11.292.844 €
Ajustamento:	-38.565.753 €
<b><i>SCR:</i></b>	<b>217.880.576 €</b>

## 6.9 Peso dos diferentes componentes no SCR Final

Como seria de esperar, devido à sua complexa e densa composição, o *BSCR* é o componente do *SCR* que apresenta um maior peso. Por sua vez, o *BSCR* é composto por vários componentes com diferentes pesos como se apresenta na tabela seguinte:

Tabela 6.11 - Peso dos diferentes riscos no *BSCR*

<b><u>Peso de cada risco no <i>BSCR</i></u></b>	
Risco de Mercado:	80 %
Risco de Acidentes e Doença:	11 %
Risco de Incumprimento pela Contraparte:	12 %
Risco de Subscrição Vida:	22 %
Risco de Subscrição Não Vida:	13 %
Risco de Ativos Intangíveis:	0 %

## 7 Conclusão

Como já foi referido anteriormente, a gestão de riscos é parte integrante das atividades diárias da Companhia X, de modo a assegurar que os seus objetivos estratégicos sejam cumpridos / mantidos. Estes objetivos, por sua vez, são os seguintes: a solidez financeira, a eficiência dos processos e os interesses dos clientes. Para além disso, esta abordagem assegura a criação de valor através da identificação do adequado equilíbrio entre risco e retorno, assegurando as obrigações da Companhia para como os seus *stakeholders*<sup>3</sup>.

Mais especificamente, a gestão de riscos suporta a Companhia na identificação, avaliação, gestão e monitorização dos seus riscos, de forma a garantir uma adoção de ações adequadas e imediatas em caso de alterações materiais no seu perfil de risco.

Esta avaliação dos riscos, na Companhia X, tem por base a fórmula padrão usada para calcular o *SCR*. Sendo que, para outros riscos (por exemplo, o risco de reputação), não incluídos na fórmula, a Companhia adota uma análise do tipo qualitativo de maneira a classificar o possível impacto nas suas necessidades de capital.

Como podemos observar na aplicação prática da fórmula para o cálculo do *SCR* da Companhia X, para o ano de 2020, destaca-se o Risco de Mercado com um peso de 80% sobre o *BSCR*, seguido dos Riscos de Subscrição Vida e Não Vida e do Risco de Incumprimento pela Contraparte com impactos sobre o *BSCR* de 22%, 13% e 12%, respetivamente.

De acordo com dados recolhidos e posteriormente observados, conclui-se que houve um aumento no Risco de Subscrição Vida (cerca de 23%) e no Risco de Seguros de Acidentes e Doença (cerca de 19%). E, pelo contrário, houve uma redução no Risco de Incumprimento pela Contraparte (cerca de 9%), no Risco de Mercado (cerca de 4%) e no Risco de Subscrição Não Vida (cerca de 4%).

Dentro do Risco de Mercado, destaca-se o Risco de *Spread* que, de acordo com relatórios analisados, resulta da elevada exposição da Companhia X a instrumentos financeiros de rendimento fixo.

Dentro do módulo do Risco de Subscrição Vida, percebe-se que o Risco de Descontinuidade é o mais expressivo, fator este que, de acordo com os relatórios da Companhia, se deve aos contratos de seguro temporário anual renovável ligados ao crédito à habitação e aos contratos com as coberturas da “Organização e Despesas do Serviço de Funeral” e de “Adequação do Serviço Fúnebre a Jazigo, Gavetão ou Sepultura Perpétua” em que a Companhia não tem o direito de alteração ou cancelamento das tarifas.

Como verificado, o Risco de Subscrição Não Vida é o terceiro risco mais significativo da Companhia X. Por sua vez, dentro deste módulo, o Risco de Prémios e Provisões é o que apresenta maior destaque. Sendo que este destaque resulta, principalmente, do volume de prémios e reservas relativos a contratos de Seguros Automóvel (Responsabilidade Civil e Outras Coberturas), Seguros de Incêndio e Outros Ramos e Seguros de Responsabilidade Civil Geral.

---

<sup>3</sup> Indivíduos ou organizações que, de alguma forma, são impactados pelas ações da empresa, ou seja, “partes interessadas”.

De acordo com os relatórios observados, os montantes disponíveis e elegíveis dos fundos próprios para satisfazer o *SCR* ascendem aos 415.165.571€. Assim, o rácio de cobertura do *SCR* toma o valor de cerca de 191%.

Visto que, em 2019, o *SCR* tomou o valor de cerca de 228.312.857€ e os montantes disponíveis e elegíveis dos fundos próprios para satisfazer o *SCR* tomaram o valor de 377.317.429€, o rácio de cobertura do *SCR* tomou o valor de cerca de 165%.

Verifica-se assim que, o rácio de cobertura do *SCR* teve um aumento significativo resultante do aumento dos fundos próprios disponíveis para satisfazer o *SCR* (cerca de 9%) e de uma pequena redução do próprio *SCR* (cerca de 5%).

Com isto, é possível concluir que, a Companhia mantém fundos próprios elegíveis confortavelmente acima do *SCR*, assegurando a sua solvência e cumprindo, assim, os seus objetivos.

## Bibliografia

Almeida, SARA. (2010), Cálculo dos Requisitos de Capital em Solvência II, Aplicação a uma Companhia de Seguros de Saúde, Tese de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão

Borginho, H. (2001). Metodologias Estocásticas de Estimação de Provisões para Sinistros. Estágio Curricular, Universidade Nova de Lisboa.

Costa, DANIELA. (2016), Metodologias de Estimação de Provisões para Sinistros do Ramo Não Vida, Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Delgado, MARINA. (2011), Projeto Solvência II – Modelação do Risco de Subscrição numa Companhia de Seguros Não Vida, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa

Lages, VÂNIA. (2010), Solvência II – Aplicação a uma Companhia de Seguros Não Vida, Tese de Mestrado, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Lemos, DIOGO. (2019), Solvência II O Caso do Setor Segurador Português, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Empresariais e Sociais da Universidade Europeia

Pedro, S. (2016). Impacto do Resseguro nos Requisitos de Capital sob Solvência I e II. Trabalho Final de Mestrado, Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa.

Pereira, ANA. (2016), A Constituição de Provisões Adequadas no Setor Segurador “Ramo Vida” – Análise do Processo de Supervisão em Portugal, Tese de Mestrado, Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra

Ribeiro, MARIA. (2017), Provisões técnicas em seguros não vida: uma análise micro-level, Relatório de Estágio, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Vicente, ANA. (2007), Requisitos de Capital e Solvência II – Uma Aplicação ao Seguro Automóvel, Tese de Mestrado, Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa

Borginho, HUGO. (2010), Diretiva de Solvência II – O novo modelo de solvência do sector segurador, Instituto de Formação Atuarial

Guia de Seguros e Fundos de Pensões, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões

Portugal, LUÍS. (2007), Gestão de Seguros Não-Vida, Instituto de Formação Atuarial

Solvência II – Um novo paradigma para o Sector Segurador, Instituto de Seguros de Portugal

Directiva 2009/138/CE, de 25 de novembro de 2009 / Parlamento Europeu, Conselho da União Europeia – Relativa ao acesso à actividade de seguros e resseguros e ao seu exercícios (Solvência II) (reformulação)

Regulamento Delegado (UE) 2015/35 da Comissão, de 10 de outubro de 2014, que completa a Diretiva 2009/138/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao acesso à actividade de seguros e resseguros e ao seu exercícios (Solvência II)

Regulamento Delegado (EU) 2019/981 da Comissão, de 8 de março de 2019, que altera o Regulamento Delegado (UE) 2015/35 que completa a Diretiva 2009/138/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao acesso à atividade de seguros e resseguros e ao seu exercícios (Solvência II)

## Anexos

### Fator de Diversificação Geográfica para o Risco de Prémios e Provisões

$$DIV_s = \frac{\sum_r (V_{(prem,r,s)} + V_{(res,r,s)})^2}{(\sum_r (V_{(prem,r,s)} + V_{(res,r,s)}))^2}$$

Legenda:

- $V_{(prem,r,s)}$  representa a medida de volume para o risco de prémio do segmento  $s$  e da região  $r$ .
- $V_{(res,r,s)}$  representa a medida de volume para o risco de provisões do segmento  $s$  e da região  $r$ .