



Lisbon School  
of Economics  
& Management  
Universidade de Lisboa

**MESTRADO**  
**ACTUARIAL SCIENCE**

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
**RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

**ANÁLISE DA RENTABILIDADE DE PRODUTOS DE VIDA  
ATRAVÉS DO NEW BUSINESS VALUE**

**ANDRÉ CORREIA ARAÚJO**

**DEZEMBRO 2022**



Lisbon School  
of Economics  
& Management  
Universidade de Lisboa

# **MESTRADO**

## **ACTUARIAL SCIENCE**

### **TRABALHO FINAL DE MESTRADO**

#### **RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

**ANÁLISE DA RENTABILIDADE DE PRODUTOS DE VIDA  
ATRAVÉS DO NEW BUSINESS VALUE**

**ANDRÉ CORREIA ARAÚJO**

#### **SUPERVISÃO**

**EUNICE ALEXANDRA MADEIRA BALAU**

**ONOFRE ALVES SIMÕES**

**DEZEMBRO 2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de começar por agradecer a toda a equipa da DGR Vida pelos 5 meses fantásticos que me proporcionaram. Desde o primeiro até ao último dia de estágio foram incríveis.

Quero agradecer, em especial, à Eunice pela paciência, pelas disponibilidades impossíveis, pelos momentos e por toda a ajuda e apoio na elaboração deste relatório.

Ao professor Onofre, pelas preciosas dicas e críticas construtivas que ajudaram a que este trabalho chegasse a bom porto.

Aos meus pais, Nélio e Custódia, por sempre acreditarem em mim e por, apesar de estarmos grande parte do tempo separados por muitos quilómetros, estarem sempre presentes. Sem vocês isto não seria possível.

Ao meu irmão Gonçalo por não me deixar ir abaixo e manter a minha sanidade mental pela sua forma divertida de ser.

E por fim, aos meus grandes amigos Calha, Sara, Pirralha, Henrique, Bento, Mariana, Madalena, Margarida, Carolina e Fábio, que muitas vezes levaram com o meu mau feitio e falta de tempo para tudo, mas que nunca deixaram de me apoiar.

## **ABSTRACT**

Nowadays, insurance companies are increasingly exposed to the volatilities of the factors in the world around them, which constantly influences their gains and losses. In order to be able to face these constant uncertainties, insurance companies resort to measures that allow them to predict and control the risks to which they are exposed, in the long term, in order to study the profitability of their business.

This is the framework where the concept of New Business Value (NBV) arises. It is a financial measure that allows assessing the profitability of an insurance company's new business, which makes it possible to adjust its real value, taking into account the new business carried out.

The present work intends to focus on the evaluation of the profitability of two life products, in force in the company where the internship took place, a capitalization product and a risk product. For this, we started by calculating the profitability for each of them based on the assumptions established according to appropriate criteria. After that, the sensitivity of their performances was analyzed according to the various scenarios applied to the assumptions used.

In the different phases of the work, the question of the impact that each of the products has on the Company's valuation value, measured through the NBV method, was always present.

**Keywords:** New Business Value, Present Value of Future Profits, Cost of Capital

## RESUMO

Nos dias que correm, as companhias de seguro encontram-se cada vez mais expostas às volatilidades dos fatores do mundo que as rodeiam, o que influencia de forma constante os seus ganhos e perdas. De forma a conseguirem fazer face a estas constantes incertezas, as companhias de seguro recorrem a medidas que permitem prever e controlar os riscos a que se encontram expostas, a longo prazo, com o objetivo de estudar a rentabilidade dos seus negócios.

É neste contexto que surge o conceito do New Business Value (NBV), uma medida financeira que permite avaliar a rentabilidade dos novos negócios de uma companhia de seguros, o que possibilita o ajustamento do seu real valor, tendo em atenção os novos negócios realizados.

O presente trabalho pretende focar-se na avaliação da rentabilidade de dois produtos vida, em vigor na companhia onde o estágio teve lugar, um produto de capitalização e um produto de risco. Para isso, começou-se por calcular a rentabilidade de cada um deles, com base num conjunto de pressupostos estabelecidos segundo critérios adequados. Seguidamente, analisou-se a sensibilidade dos seus desempenhos face aos vários cenários aplicados aos pressupostos utilizados.

Nas diversas fases da realização do trabalho esteve sempre presente a questão do impacto que cada um dos produtos tem no valor da avaliação da Companhia, medido através do método do NBV.

**Palavras-Chave:** New Business Value, Valor Atual dos Lucros Futuros, Custo de Capital

# ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. CONCEITOS BÁSICOS.....	3
2.1 New Business Value.....	4
2.2 Valor Atual dos Lucros Futuros .....	4
2.3 O Custo de Capital .....	7
3. OS PRODUTOS .....	12
3.1 Produto de Capitalização.....	12
3.2 Produto de Risco.....	12
3.3 Análise das Carteiras .....	13
4. CÁLCULO DO NEW BUSINESS VALUE .....	17
4.1 Pressupostos.....	17
4.1.1 Mortalidade e Invalidez .....	17
4.1.2 Anulação / Resgate.....	18
4.1.3 Despesas.....	18
4.1.4 Prémios.....	19
4.1.5 Taxa Garantida.....	19
4.1.6 Financeiros.....	19
4.1.7 Taxa de Desconto.....	19
4.1.8 Taxa de Rendimento Financeiro dos Ativos não afetos.....	20
4.1.9 Taxa IRC (Imposto sobre o Rendimento das pessoas Coletivas).....	20
4.2 Valor Atual dos Lucros Futuros .....	20
4.3 Custo de Capital.....	23
4.3.1 Requisito de Capital de Solvência (SCR) .....	23
4.3.2 Ajustamento do impacto nos Fundos Próprios das Provisões Técnicas (A <sub>EF</sub> ).....	27
4.3.3 Capital Employed (CE).....	28
4.4 New Business Value.....	29
4.5 Análise de Sensibilidade .....	30
5. CONCLUSÃO .....	33
Bibliografia.....	35
Anexos .....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Periodicidade e fracionamento dos prémios.....	14
Figura 2 - Idades de subscrição do produto de capitalização.....	14
Figura 3 - Produtos mais vendidos.....	15
Figura 4 - idades de subscrição do produto de risco .....	15
Figura 5 - Diagrama do NBV .....	17
Figura 6- Fórmula para o cálculo da taxa de desconto .....	20

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Taxas de comissões aplicadas.....	6
Tabela 2 - Dados da apólice padrão para o produto de capitalização .....	16
Tabela 3 - Dados da apólice padrão para o produto de risco.....	16
Tabela 4 - Pressupostos de mortalidade e invalidez.....	17
Tabela 5 - Probabilidades de resgate para as componentes do produto de capitalização.....	18
Tabela 6 - Probabilidades de anulação para o produto de risco .....	18
Tabela 7 - Despesas unitárias por linha de negócio.....	19
Tabela 8 - Taxa de inflação .....	19
Tabela 9 - Cash-flows dos lucros anuais esperados para a Componente Conservador.....	20
Tabela 10 - Cash-flows dos lucros anuais esperados para a Componente Ponderado .....	21
Tabela 11 - Valor atual dos lucros futuros para a Componente Conservador .....	22
Tabela 12 - Valor atual dos lucros futuros para a Componente Ponderado .....	22
Tabela 13 - Cash-flows dos lucros anuais esperados para o produto de risco.....	22
Tabela 14 - Valor atual dos lucros futuros para o produto de risco .....	23
Tabela 15 - Drivers utilizados para a projeção dos SCRs futuros.....	24
Tabela 16 - Basic Solvency Capital Requirement para a Componente Conservador.....	24
Tabela 17 - Basic Solvency Capital Requirement para a Componente Ponderado .....	25
Tabela 18 - Basic Solvency Capital Requirement para o produto de risco .....	25
Tabela 19 - Requisito de Capital para o Risco Operacional para a Componente Conservador...	26
Tabela 20 - Requisito de Capital para o Risco Operacional para a Componente Ponderado .....	26
Tabela 21 - Requisito de Capital para o Risco Operacional para o produto de risco.....	26
Tabela 22 - Ajustamento do LACdt para o produto de capitalização .....	27
Tabela 23 - Ajustamento do LACdt para o produto de risco .....	27
Tabela 24 - SCR para o produto de capitalização .....	27
Tabela 25 - SCR para o produto de risco .....	27
Tabela 26 – $A_{EF}$ para a Componente Conservador.....	28
Tabela 27 – $A_{EF}$ para a Componente Ponderado .....	28
Tabela 28 – $A_{EF}$ para o produto de risco.....	28
Tabela 29 - Capital Employed para o produto de capitalização .....	28
Tabela 30 - Capital Employed para o produto de risco .....	28
Tabela 31 - Custo de Capital Anual para o produto de capitalização .....	29
Tabela 32 - Custo de Capital Anual para o produto de risco .....	29
Tabela 33 - NBV para o produto de capitalização.....	30
Tabela 34 - NBV para o produto de risco .....	30
Tabela 35 - Cenários definidos para a Análise de Sensibilidade.....	31
Tabela 36 - Resultados obtidos da Análise de Sensibilidade para o produto de capitalização ...	31
Tabela 37 - Resultados obtidos da Análise de Sensibilidade para o produto de risco.....	32

## **SIGLAS E ABREVIACÕES**

- ANAV** – Adjusted Net Asset Value
- APE** – Annual Premium Equivalent
- BSCR** – Basic Solvency Capital Requirement
- BEL** – Best Estimate Liability
- CE** – Capital Employed
- CoC** – Cost of Capital
- UE** – União Europeia
- EV** – Embedded Value
- GLM** – Generalized Linear Model
- INE** – Instituto Nacional de Estatística
- IRC** – Imposto sobre os Rendimentos de pessoas Coletivas
- NBM** – New Business Margin
- NBV** – New Business Value
- PGB** – Portuguese Government Bond
- SCR** – Solvency Capital Requirement
- TP** – Technical Provisions
- TPD** – Total and Permanent Disability
- UL** – Unit Linked
- VALF** – Valor Atual dos Lucros Futuros
- VIF** – Value of in-force business

# 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório resulta de um estágio de cinco meses na seguradora Fidelidade – Companhia de Seguros, S.A., no Departamento de Gestão de Risco e Atuariado Vida. Numa primeira fase, houve um pequeno período de aprendizagem relativo aos processos e programas utilizados, que permitiram abordar, da melhor maneira, o trabalho desenvolvido neste relatório. Numa segunda fase, fui introduzido aos restantes departamentos que trabalham em conjunto com o departamento onde fiquei inserido, para que sempre que fosse preciso obtivesse a informação e conhecimento necessários para a elaboração do relatório. Deste modo, foi-me possível obter uma maior compreensão sobre o funcionamento do ramo vida de uma seguradora e alargar os conhecimentos previamente adquiridos durante o processo académico.

As seguradoras do ramo vida têm um papel fundamental para o bom funcionamento da economia e da sociedade. Através da oferta de variadíssimos produtos, é possível oferecer proteção a um elevado número de pessoas contra o risco de uma morte inesperada, invalidez ou ainda (de forma complementar) doença, por exemplo, proporcionando assim uma melhor qualidade de vida dos segurados e criando uma rede de proteção financeira e tranquilidade que cobre muitas famílias.

Um contrato de seguro consiste num acordo entre duas partes, o Segurador e o Tomador do Seguro. A este contrato chamamos de apólice. O Segurador é uma entidade legalmente autorizada a exercer a atividade seguradora, ou seja, assume a cobertura de determinados riscos, comprometendo-se a satisfazer as indemnizações ou a pagar o capital seguro em caso de ocorrência de sinistro, nos termos acordados. Ao Tomador do Seguro cabe a responsabilidade pelo pagamento dos prémios.

A um contrato de seguro de vida está associada a Pessoa Segura (indivíduo cuja vida se segura, podendo coincidir com o Tomador do Seguro, e cuja vida define o risco) e o Beneficiário (pessoa individual ou coletiva que receberá do Segurador os montantes devidos pela concretização do(s) acontecimento(s) estabelecido(s) no contrato e que definem o risco).

De uma forma geral, os produtos do ramo vida são estabelecidos por longos períodos de tempo. Sendo necessário procurar garantir a sua rentabilidade para a companhia, devem ser analisados até à extinção das suas responsabilidades, e não anualmente. Quer isto dizer que, mesmo que durante um ano ocorram sinistros que façam com que os resultados de um particular produto nesse ano não sejam favoráveis, tal não implica que o produto a longo prazo não continue a ser rentável.

Deste modo, uma das principais funções de um atuário consiste em estimar a rentabilidade dos produtos, tendo como objetivo procurar que não venham a contribuir para que a companhia experimente prejuízos. Para estudar a rentabilidade de produtos de vida, recorre-se ao método do *New Business Value* (NBV), que será introduzido mais adiante (ver, por exemplo, Frasca e LaSorella (2009))

## 1.1 Objetivo

O principal objetivo deste relatório de estágio consiste em, através do método do *New Business Value*, analisar a rentabilidade dos dois produtos Vida tidos em consideração: (i) um produto de capitalização, que para além da componente de capitalização contém três componentes de *Unit Linked*, onde o risco de investimento é assumido pelo tomador de seguro; (ii) um produto de risco de Taxa Anual Renovável (TAR).

Outro objetivo importante é o estudo dos efeitos de diferentes cenários aplicados aos pressupostos sobre essa rentabilidade, numa análise de sensibilidade.

## 1.2 Estrutura do Relatório

No Capítulo 2 são introduzidos os termos e notações necessários para o cálculo do *New Business Value*, tais como o Valor Atual dos Lucros Futuros e o Custo de Capital, ver Tremblay (2006). É também feita uma introdução ao conceito de *Embedded Value*, necessário para a compreensão do NBV, ver Frasca e LaSorella (2009). Segue-se a descrição dos dois produtos estudados, no Capítulo 3. Faz-se ainda a análise das carteiras de cada um destes produtos, com o objetivo de identificar quais as características mais comuns presentes nas apólices respetivas. Uma vez essas características identificadas, definiram-se as duas apólices que melhor representam as carteiras de cada um dos produtos no ano de 2021. No Capítulo 4, com base nas apólices representativas definidas no Capítulo 3, procede-se à apresentação dos pressupostos utilizados. De seguida, efetuam-se os cálculos referentes ao Valor Atual dos Lucros Futuros e do Custo de Capital, necessários para o cálculo final do NBV. O Capítulo 4 termina com uma análise de sensibilidade aplicada aos pressupostos utilizados. O Capítulo 5 conclui o trabalho.

## 2. CONCEITOS BÁSICOS

Antes de introduzir o conceito do New Business Value é importante estabelecer e abordar o conceito do Embedded Value (EV).

De acordo com Frasca e LaSorella (2009), o Embedded Value é uma medida financeira aplicada principalmente ao negócio de seguros de longa duração que proporciona uma forma de avaliar o desempenho financeiro dos negócios ao longo do tempo. Pode ser definido como o valor do negócio em vigor (VIF - value of in-force business) adicionado do valor ajustado dos ativos líquidos (ANAV – Adjusted Net Asset Value).

O VIF define-se como o Valor Atual dos Lucros Futuros (VALF) subtraído do valor do Custo de Capital (CoC). Ambos os valores são calculados recorrendo a pressupostos que representem a melhor estimativa à data de avaliação e são descontados a essa mesma data utilizando uma taxa de desconto de risco.

$$VIF = VALF - CoC \quad (1)$$

Em relação ao ANAV, é o valor do excesso dos ativos sobre os passivos. Os ativos são ajustados aos seus valores de mercado.

O EV é usado como uma medida de avaliação de desempenho da Companhia. Uma das suas funções a nível interno remete para a análise da rentabilidade dos produtos ou das linhas de negócio.

De uma forma geral, o Embedded Value corresponde à avaliação do valor atual, em vigor, de uma companhia de seguros, sem levar em consideração a sua capacidade de gerar novos negócios. (Tremblay, 2016) Deste modo, esta medida considera os lucros futuros do negócio já em vigor, mas não inclui a possibilidade de entrada de novas apólices, por exemplo, e portanto, os potenciais lucros provenientes dessas apólices não são tidos em conta para o EV.

Deste modo, uma vez que os seguros vida têm na maioria das vezes durações superiores a um ano, sabe-se que os resultados anuais não traduzem da forma mais correta o valor das companhias que os comercializam, pelo que a melhor forma de avaliação do negócio já em vigor consiste no cálculo e análise do EV (Siva, 2013). Como forma de ajustar e averiguar o valor das companhias, utiliza-se ainda o NBV, para estimar o valor de novas vendas (negócios).

Estamos agora preparados para introduzir o conceito do New Business Value.

## 2.1 New Business Value

De acordo com CFO FORUM (2016), podemos definir novos negócios como o resultado da venda de novos contratos durante um período de reporte. Para o NBV são tidos em conta os cash-flows que resultem de renovações esperadas nesses novos contratos, como também alterações contratuais esperadas que para eles surjam. Devem ser considerados também como novos negócios, prémios únicos recorrentes e alterações nos contratos já existentes, quando não forem variações no valor atual do negócio em vigor.

O New Business Value é, assim, uma medida do valor económico dos lucros esperados provenientes de novos negócios menos o custo de capital. O seu método de cálculo é similar ao método de cálculo já introduzido previamente do VIF (1). Deste modo, temos que o NBV resulta de:

$$NBV = VALF - CoC \quad (2)$$

Corresponde ao aumento do EV durante o período onde se consideraram os novos negócios, ou seja, é o valor adicionado à avaliação da Companhia resultante dos novos negócios.

## 2.2 Valor Atual dos Lucros Futuros

O VALF consiste no valor atual dos lucros futuros, sendo esses lucros valores esperados. Fala-se de valores esperados porque se tem em conta as probabilidades de realização dos eventos subjacentes, obtidas com base na análise histórica das respetivas ocorrências na carteira da Companhia. Os eventos subjacentes estão relacionados com experiências relativas à mortalidade e sobrevivência, invalidez e descontinuidade, ou ainda com as despesas, por exemplo. As probabilidades respetivas podem ser encontradas na Secção 4.1 dos pressupostos. O modelo para a estimação dos cash-flows é genérico, sendo aplicado transversalmente a todos os produtos, com as devidas adaptações.

Se representarmos o lucro esperado num qualquer período  $t$  por  $Lucro_t$ , pode escrever-se a seguinte equação

$$Lucro_t = P_t + RFin_t - \Delta PM_t - S_t - C_t - D_t \quad (3)$$

Notações:

$P_t$  é o cash-flow do prémio relativo ao período.

- Para o produto de capitalização analisado neste trabalho o prémio pago é prémio único. Quer isto dizer que apenas  $P_1$  é positivo, sendo os prémios para os restantes períodos ( $t > 1$ ) nulos.
- Para o produto de risco, o prémio (tanto para a cobertura de morte como para a cobertura de Invalidez Total e Permanente - ITP) é calculado com base numa tarifa

aplicada sobre o Capital Seguro da apólice,  $CS_t$ . Neste caso, o Capital Seguro é o mesmo para ambas as situações. O prémio é pago mensalmente e é dado por

$$P_t = V_{t-1} \times (TarifaM(x + t) + TarifaI(x + t)) \times CS_t \times \frac{1}{12}, \quad (4)$$

onde  $V_{t-1}$  corresponde ao número de apólices em vigor no final do período anterior,  $TarifaM(x + t)$  e  $TarifaI(x + t)$  correspondem, respetivamente, às tarifas aplicadas ao Capital Seguro em caso de Morte e em caso de Invalidez Total e Permanente, de acordo com a idade da pessoa segura.

$RFin_t$  é o rendimento financeiro relativo ao período e calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$RFin_t = (PM_{t-1} + CFI_t) \times ((1 + i_c)^{\frac{1}{12}} - 1), \quad (5)$$

onde  $PM_{t-1}$  representa o montante da provisão matemática no final do período anterior,  $CFI_t$  é o cash-flow pago no início do período e  $i_c$  é a taxa de rendimento estimada a 31-12-2021 para a carteira de ativos correspondente às provisões matemáticas.

- Para o produto de risco, como a provisão matemática ( $PM_t$ ) é nula e  $CFI_t$  é um valor negativo, o rendimento financeiro é nulo.

$PM_t$  é a provisão matemática relativa ao período.

- Para o produto de capitalização, a reserva é dada pela capitalização mensal, à taxa técnica garantida pela apólice ( $i_{tec}$ ), da reserva do período anterior

$$PM_t = PM_{t-1} \times (1 + i_{tec}) \times V_t \quad (6)$$

A variação das reservas, entre períodos consecutivos, é dada por

$$\Delta PM_t = PM_t - PM_{t-1} \quad (7)$$

- Para o produto de risco, a reserva é nula.

$S_t$  é a sinistralidade relativa ao período.

- Para o produto de capitalização, temos a sinistralidade em caso de morte, em caso de resgate e em caso de vencimento.

A sinistralidade em caso de morte,  $SM_t$ , calcula-se multiplicando o número esperado das apólices em que a pessoa segura morreu durante o período pelo montante da provisão matemática no final do período.

A sinistralidade em caso de resgate,  $SR_t$ , calcula-se multiplicando o número esperado das apólices resgatadas durante o período pelo montante do valor de resgate no final do período. O valor de resgate é igual ao valor da provisão matemática deduzido da penalização pelo resgate.

A sinistralidade em caso de vencimento,  $SV_t$ , calcula-se multiplicando o número esperado das apólices em fim de contrato pelo valor da provisão matemática no final do período.

Finalmente,

$$S_t = SM_t + SR_t + SV_t \quad (8)$$

- Para o produto de risco, existe sinistralidade em caso de morte e em caso de invalidez total e permanente.

A sinistralidade em caso de morte,  $SM_t$ , calcula-se multiplicando o número esperado das apólices em que a pessoa segura morreu durante o período pelo Capital Seguro.

A sinistralidade em caso de ITP,  $SINV_t$ , calcula-se multiplicando o número esperado das apólices em que a pessoa segura ficou total e permanentemente inválida durante o período pelo Capital Seguro.

Finalmente,

$$S_t = SM_t + SINV_t \quad (9)$$

$C_t$  são as comissões relativas ao período.

- Regra geral, existem dois tipos de comissões: comissões de aquisição, pagas sobre o valor dos prémios ( $CP_t$ ), e comissões de manutenção pagas ao longo da vida contrato e que incidem frequentemente sobre o valor das provisões matemáticas ( $CPM_t$ ),

$$C_t = CP_t + CPM_t \quad (10)$$

As taxas de comissões são definidas produto a produto, tendo em conta os acordos de distribuição em vigor na Companhia. Os valores utilizados neste trabalho foram alterados de forma a não divulgar os valores reais praticado e são os que se apresentam na Tabela 1:

	Comp. Conservador	Comp. Ponderado	Risco
Prémio	0.0025	0	0.25
Prov. Matemática	0.0025	0.0025	0

Tabela 1 - Taxas de comissões aplicadas

O produto de capitalização, tal como explicado em detalhe na Secção 3.1, apresenta duas componentes: componente Conservador e componente Ponderado. Temos que, para a Componente Conservador do produto de capitalização, as comissões totais, em cada período, resultam da aplicação de uma taxa de comissionamento de 0,25% sobre os prémios e sobre as provisões matemáticas. Para a Componente Ponderado, as comissões resultam da utilização da aplicação da taxa também de 0,25% sobre as provisões matemáticas. Por fim, para o produto de risco, apenas é aplicada a taxa de comissionamento de 25% sobre os prémios, em cada período.

- Para o produto de risco, como a provisão matemática é nula, existem apenas cas-flow de comissões de aquisição ( $CP_t$ ).

$$C_t = CP_t. \quad (11)$$

$D_t$  são as despesas relativas ao período.

- Existem despesas de aquisição,  $DAq_t$ , que são contabilizadas logo no início dos contratos, despesas decorrentes de investimento,  $DI_t$ , despesas administrativas,  $DAdm_t$ , e ainda despesas resultantes da gestão dos sinistros,  $DS_t$ :

$$D_t = DAq_t + DI_t + DAdm_t + DS_t \quad (12)$$

- Contrariamente ao que se verifica nas variáveis anteriores, para o cálculo das despesas totais não se faz a separação por produto. O método de cálculo é o mesmo uma vez que as despesas consideradas para o VALF são as mesmas para ambos os produtos.

O Valor Atual dos Lucros Futuros é calculado da seguinte forma:

$$VALF_t = \frac{(Lucro_{t+1} \times (1 - IRC)) + VALF_{t+1}}{(1 + taxa\ desconto)^{1/12}} \quad (13)$$

### 2.3 O Custo de Capital

De acordo com Tremblay (2006), o Custo de Capital (CoC) consiste no custo proveniente de ter que pagar aos acionistas um retorno maior sobre o capital do que o retorno que a Companhia pode obter com os ativos que sustentam o capital.

Uma vez que o capital chega por via dos acionistas, estes esperam obter um retorno do seu dinheiro maior do que a taxa de juro sem risco disponível no mercado, pois existe o risco de investir na companhia. Sendo assim, o Custo de Capital reflete o custo de oportunidade do denominado capital employed ( $CE$ ), que consiste no montante de capitais próprios utilizados para assegurar o rácio de solvência definido pela Companhia. Temos, então, que o custo de capital anual ( $Custo\ Anual_t$ ) é dado por:

$$Custo\ Anual_t = CE_t \times [r_s - i \times (1 - tax)], \quad (14)$$

onde:

$CE_t$  – capital employed

$r_s$  – taxa de retorno requerida pelos acionistas

$i$  – mínimo entre a taxa de rendimento média do mercado dos ativos livres não afetos e a taxa de referência de 20 anos.

$tax$  – taxa IRC

O custo anual é calculado até o run-off da carteira. O Custo de Capital resulta do valor atual do custo anual, atualizado à taxa de desconto definida.

O capital employed é constituído por dois elementos:

$$CE = A_{EF} + SCR, \quad (15)$$

onde:

$A_{EF}$  – ajustamento devido ao impacto nos Fundos Próprios resultante da reavaliação das Provisões Técnicas utilizando as especificações de Solvência II

$SCR$  – Requisito de Capital de Solvência (ajustado para refletir a capacidade de absorção de perdas dos impostos diferidos)

O resultado do impacto da reavaliação das provisões técnicas, utilizando as especificações de Solvência II, nos fundos próprios ( $A_{EF}$ ) é dado por

$$A_{EF} = (PT_{SII} - PT_{stat}) \times (1 - tax), \quad (16)$$

onde:

$PT_{SII}$  – Provisões Técnicas de acordo com as especificações de Solvência II

$PT_{stat}$  – Provisões Técnicas estatutárias

O SCR é calculado da seguinte maneira:

- i. Através do cálculo do requerimento básico de capital de solvência ( $BSCR$ ), adicionado do requisito de capital para o risco operacional ( $Risco\ Op$ ) e deduzido do ajustamento para refletir a capacidade de absorção de perdas dos impostos diferidos ( $Adj$ ).

$$SCR = BSCR + Risco\ Op - Adj, \quad (17)$$

onde:

$BSCR$  – requisito de capital de solvência de base

$Risco\ Op$  – requisito de capital para o risco operacional

$Adj$  – ajustamento para refletir a capacidade de absorção de perdas dos impostos diferidos ( $LAC_{dt}$ )

Para uma visão geral da estrutura do requisito de capital de solvência, ver Anexo A.

O requisito de capital de solvência de base resulta de

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \times SCR_i \times SCR_j}, \quad (18)$$

onde:

$SCR_i$  – SCR do módulo de risco  $i$ ,

$i, j \in \{\text{risco de mercado, risco de subscrição do seguro de vida, risco de incumprimento pela contraparte}\}$

$Corr_{i,j}$  – representa a correlação entre os riscos  $i$  e  $j$

Cada um destes riscos vai ser caracterizado nos parágrafos seguintes, ainda de acordo com o documento “Notes on the latest Standard Formula Calibration” (2014).

### **Risco de mercado**

O risco de mercado surge do nível de volatilidade dos preços de mercado dos instrumentos financeiros com impacto no valor dos ativos e passivos das Companhias de Seguros. Deve refletir adequadamente a discrepância entre os ativos e os passivos e deve ser calculado como uma combinação dos requisitos de capital dos seguintes submódulos, tendo em conta as respetivas correlações:

- Risco de taxa de juro – sensibilidade dos valores dos ativos, passivos e instrumentos financeiros a mudanças na estrutura das taxas de juros, ou na volatilidade destas;
- Risco acionista – sensibilidade dos valores dos ativos, passivos e instrumentos financeiros a mudanças no nível ou na volatilidade dos preços de mercado das ações;
- Risco imobiliário – sensibilidade dos valores dos ativos, passivos e instrumentos financeiros a mudanças no nível ou na volatilidade dos preços de mercado dos imóveis;
- Risco de *spread* – sensibilidade dos valores dos ativos, passivos e instrumentos financeiros a mudanças no nível ou na volatilidade dos *spreads*, sobre a estrutura de prazos de taxa de juros livre de risco;
- Risco cambial – sensibilidade dos valores dos ativos, passivos e instrumentos financeiros a mudanças no nível ou na volatilidade das taxas de câmbio;
- Risco de concentração – riscos adicionais para a companhia decorrentes da falta de diversificação da carteira de ativos ou da grande exposição ao risco de incumprimento por parte de um emissor de instrumentos financeiros (ou de emissores correlacionados).

### **Risco de subscrição dos seguros**

O módulo de risco de subscrição dos seguros de vida, naturalmente, cobre o risco resultante da subscrição de seguros de vida. Deve ser calculado como uma combinação dos requisitos de capital dos seguintes submódulos:

- Risco de mortalidade – risco de perda ou de alteração adversa no valor dos passivos, resultante de mudanças do nível, tendência ou volatilidade das taxas de mortalidade (onde um aumento das taxas de mortalidade leva a um aumento no valor dos passivos);
- Risco de longevidade – risco de perda ou de alteração adversa no valor dos passivos, resultante de mudanças do nível, tendência ou volatilidade das taxas de mortalidade (onde uma diminuição das taxas de mortalidade leva a um aumento no valor dos passivos);
- Risco de invalidez - risco de perda ou de alteração adversa no valor dos passivos, resultante de mudanças do nível, tendência ou volatilidade das taxas de invalidez, doença e morbidade;
- Risco de despesas do seguro de vida - risco de perda ou de alteração adversa no valor dos passivos, resultante de mudanças do nível, tendência ou volatilidade das despesas incorridas no serviço de seguro;
- Risco de revisão - risco de perda ou de alteração adversa no valor dos passivos, resultante de mudanças do nível, tendência ou volatilidade das taxas de revisão aplicadas às anuidades, devido a alterações no quadro jurídico ou no estado de saúde do segurado;
- Risco de descontinuidade - risco de perda ou de alteração adversa no valor dos passivos, resultante de mudanças do nível ou volatilidade das taxas de resgate, anulação e renovação;
- Risco catastrófico no seguro de vida - risco de perda ou de alteração adversa no valor dos passivos, resultante da incerteza significativa de pressupostos de preços e provisionamento relacionadas com condições extremas ou eventos irregulares.

### **Risco de incumprimento pela contraparte**

O risco de incumprimento pela contraparte resulta do risco de perda que advém do incumprimento ou deterioração da solvabilidade de contrapartes ou devedores da companhia de seguros.

A segunda componente necessária para o cálculo do requisito de capital de solvência é o Risco Operacional. As fórmulas necessárias para o cálculo do requisito de capital para o módulo de risco operacional são:

$$SCR_{Op} = \min(0,3 \times BSCR ; Op) + 0,25 Exp_{UL}, \quad (19)$$

onde:

*BSCR* – requisito de capital de solvência de base

$Op$  – requisito de capital de base para o risco operacional

$Exp_{UL}$  – despesas incorridas relativamente ao contrato de seguro de vida em que o risco de investimento é assumido pelo tomador de seguro.

O requisito de capital de base para o risco operacional é

$$Op = \max(Op_{premiums}; Op_{provisions}), \quad (20)$$

onde:

$Op_{premiums}$  – requisito de capital para o risco operacional com base nos prémios adquiridos

$Op_{provisions}$  – requisito de capital para o risco operacional com base nas provisões técnicas

O requisito de capital para o risco operacional com base nos prémios adquiridos é

$$Op_{premiums} = \begin{cases} 0,04 \times Earn, & \text{Comp. Cons. e Risco} \\ 0, & \text{Comp. Pond.} \end{cases}, \quad (21)$$

onde:

$Earn$  – prémios adquiridos

O requisito de capital para o risco operacional com base nas provisões técnicas é

$$Op_{provisões} = \begin{cases} 0,0045 \times PT, & \text{Comp. Cons. e Risco} \\ 0, & \text{Comp. Pond.} \end{cases}, \quad (22)$$

onde:

$PT$  – provisões técnicas das responsabilidades de seguro

A última componente necessária para o cálculo do SCR é o ajustamento que reflete a capacidade de absorção de perdas dos impostos diferidos ( $LAC_{at}$ ) e é dado por:

$$Adj = (BSCR + SCR_{Op}) \times LAC_{at}Factor, \quad (23)$$

onde:

$LAC_{at}Factor$  – impacto estimado (em percentagem) da capacidade de absorção de perdas dos impostos diferidos.

As fórmulas acima apresentadas encontram-se de acordo com o regime de Solvência II, podendo ser consultadas no Jornal Oficial da União Europeia (2015).

### **3. OS PRODUTOS**

Como foi dito na Introdução, para a análise do NBV decidiu-se então optar por estudar dois produtos, um produto de capitalização e um produto de risco.

#### **3.1 Produto de Capitalização**

O produto de capitalização trabalhado caracteriza-se por ter dois grupos de opções de investimentos presentes no seu contrato.

No grupo 1 temos a Opção Conservador, que consiste em opções de curto, médio e longo prazos, com capital garantido, podendo ou não ter rendimento garantido. A proporção máxima do investimento na Opção Conservador é de 40% do investimento total. A percentagem restante terá de ser aplicada numa ou mais das outras opções pertencentes ao grupo 2.

Como escolhas de investimento do grupo 2 temos as opções Ponderado, Moderado e ainda Ativo. São opções de curto, médio e longo prazos, em que o risco de investimento é assumido, total ou parcialmente, pelo Tomador do Seguro. Trata-se, portanto, de um Unit Linked, sendo as garantias definidas em função das Unidades de Participação de um Fundo Autónomo de Investimento ou de um Valor de Referência, determinado em função de um índice ou de uma taxa. Estas Opções de Investimento são definidas pelo Tomador de Seguro no início do contrato e podem ser alteradas ou canceladas em qualquer momento. O Tomador de Seguro pode ainda pagar novos prémios, resgatar ou alterar a composição do seu investimento entre as Opções de Investimento.

Em caso de vida da Pessoa Segura no termo do contrato, é garantido ao Beneficiário o pagamento do capital seguro calculado com referência a essa data. Em caso de morte da Pessoa Segura durante a vigência do contrato, é garantido ao Beneficiário o pagamento do capital seguro calculado com referência à data da participação da morte. O capital seguro do contrato corresponde à soma dos capitais seguros de cada uma das Opções de Investimento subscritas.

O contrato tem início na data da primeira subscrição de uma Opção de Investimento do produto e terá a duração de dez anos, sendo automaticamente prorrogado, por uma ou mais vezes, por períodos sucessivos de um ano, salvo indicação em contrário do Tomador do Seguro ou do Segurador.

#### **3.2 Produto de Risco**

O produto de risco trabalhado é um produto de Crédito Habitação e apresenta dois tipos de coberturas. O contrato de seguro pode abranger apenas a Cobertura Principal ou conter também Coberturas Complementares. As coberturas que podem ser contratadas são as seguintes:

- **Morte por Doença ou Acidente (Cobertura Principal):** garante o pagamento do capital seguro em caso de morte ocorrida durante a vigência do contrato, por doença ou acidente.

- Invalidez Definitiva para a Profissão ou Atividade Compatível, por Doença ou Acidente (Cobertura Complementar): garante o pagamento do capital seguro em caso de invalidez definitiva para a profissão ou atividade compatível ocorrida durante a vigência do contrato, provocada por doença ou acidente. Também pode ser designada por Invalidez Total e Permanente (ITP).
- Invalidez Absoluta e Definitiva (Cobertura Complementar): garante o pagamento do capital seguro em caso de invalidez absoluta e definitiva ocorrida durante a vigência do contrato, provocada por doença ou acidente.

O contrato é celebrado por um ano e prolonga-se sucessivamente por novos períodos de um ano, até à data termo, salvo se for denunciado ou se não for pago o prémio.

Os prémios são calculados de acordo com as tarifas do Segurador em vigor na data do início de vigência do contrato, ou nas suas renovações, em função das idades atuariais, coberturas e capitais contratados.

Os prémios relativos à Cobertura Principal e às Coberturas Complementares são alterados durante a vigência do contrato, quando se verifique alteração dos riscos cobertos, capitais seguros, tarifas ou idades atuariais. Ainda nas Coberturas Complementares, os prémios são alterados quando ocorra agravamento do risco, como é o caso de uma mudança da atividade profissional, ocupacional ou desportiva da(s) Pessoa(s) Segura(s) ou ainda a mudança de país de residência da(s) Pessoa(s) Segura(s) para fora da União Europeia. No entanto, o regime de agravamento não é aplicável às coberturas complementares de invalidez quando resulte de agravamento do estado de saúde.

### 3.3 Análise das Carteiras

De forma a determinar o NBV de cada produto, adota-se o procedimento que se descreve de seguida.

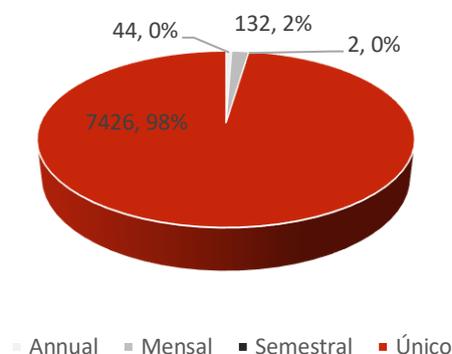
Começamos por analisar as carteiras respetivas, a do produto de capitalização e a dos produtos de crédito habitação, e selecionamos as apólices correspondentes ao novo negócio, obtendo deste modo a carteira dos novos negócios para cada produto. Considera-se como novo negócio as apólices que tiveram início durante o ano de 2021.

Com o objetivo de caracterizar a chamada apólice padrão em cada uma das carteiras dos novos negócios, a qual possa ser tomada como representativa dessa carteira, procedemos à análise dos fatores que permitem identificar uma apólice, tais como o prémio, o prazo, a idade da pessoa segura, a periodicidade dos prémios (se é de prémio único ou de prémios anuais, que podem ser fracionados) e ainda o capital seguro. Ficam assim identificadas as características mais comuns das apólices existentes em cada carteira e podem definir-se as duas apólices padrão, que era o objetivo desta fase. Seguem os resultados da análise.

### 3.3.1 Produto de Capitalização

Para a carteira do NBV do produto de capitalização observou-se que a grande maioria das apólices são a prémio único, ver Figura 1.

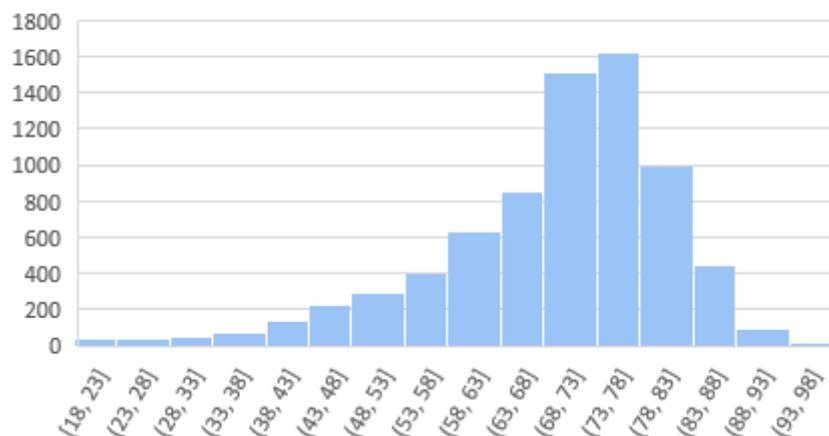
Figura 1- Periodicidade e fracionamento dos prémios



Fonte: Base de dados da Companhia

Analisando então apenas as apólices a prémio único, verificou-se que o prémio único médio é igual a 28 053,59 € e que a idade média das pessoas que subscrevem o produto é igual a 69 anos (o que corresponde ao ano de nascimento 1952).

Figura 2 - Idades de subscrição do produto de capitalização



Fonte: Base de Dados da Companhia

Podemos verificar que a grande maioria das pessoas que subscrevem este produto têm idades compreendidas entre os 68 e os 78 anos

Como o contrato tem a duração mínima de 10 anos, sendo este o período comum para as apólices, a duração do contrato estudada foi de 10 anos.

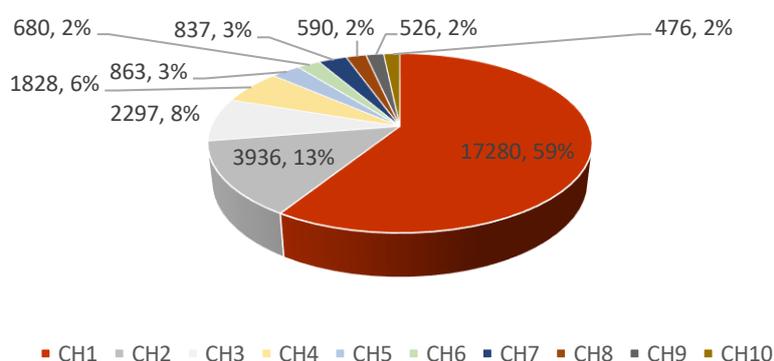
Terminada a recolha destes elementos, prossegue-se com o levantamento das opções de investimento. Como foi visto na apresentação do produto de capitalização, as opções de investimento dividem-se em dois grupos (grupo 1 - Opção Conservador e grupo 2 – Opções Ponderado, Moderado e Ativo), sendo a percentagem máxima do investimento no grupo 1 igual a 40% do investimento total e dividindo-se o restante pelas opções de investimento do grupo 2. A análise da carteira permitiu concluir que a

proporção do prémio total investido na Opção Conservador do grupo 1 é 38% (10 660,36€, tomando o prémio médio atrás calculado). Como o investimento nas Opções Moderado e Ativo têm pouca expressividade, considerou-se que os restantes 62% (17 393,22€) são aplicados apenas na Opção Ponderado do grupo 2.

### 3.3.2 Produto de Risco:

Para seleccionar o produto de risco a estudar analisou-se a carteira de NBV de crédito habitação referente ao ano 2021, apresentando-se de seguida os valores apurados para os 10 produtos mais vendidos.

Figura 3 - Produtos mais vendidos

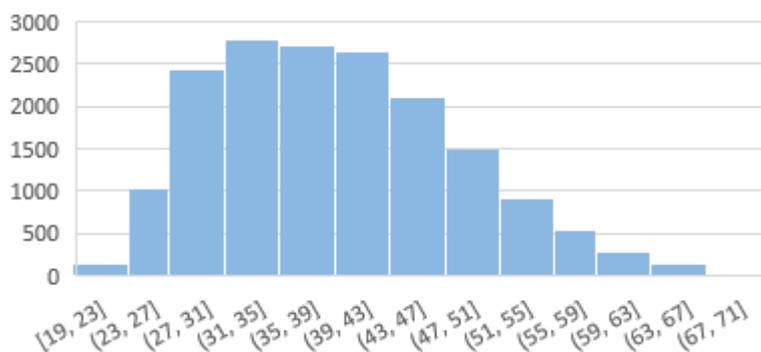


Fonte: Base de dados da Companhia

O produto seleccionado, CH 1, vendeu 17 280 apólices, representando 59% do total. Verificou-se que o prazo médio de cada contrato é de 29,83 anos, o capital seguro médio é de 97 923,86€ e a idade média das pessoas que subscreveram o produto é 39 anos (o que corresponde ao ano de nascimento 1982).

Ao contrário do que se verifica para o produto de capitalização, é possível observar que já existe uma maior aderência a este produto por parte da população mais jovem, sendo predominante a faixa etária dos 27 aos 47 anos.

Figura 4 - idades de subscrição do produto de risco



Fonte: Base de dados da Companhia

O objeto de estudo incidiu sobre uma apólice constituída pela cobertura principal (Morte por Doença ou Acidente) e pela primeira cobertura complementar (Invalidez Total e Permanente), uma vez tratar-se da mais frequente.

### 3.3.3 As apólices padrão

Para sistematizar os resultados das duas secções anteriores, descrevem-se agora as apólices padrão, que vão ser tomadas nos cálculos do capítulo seguinte.

	Componente Conservador	Componente Ponderado
Data de Nascimento	30-06-1952	30-06-1952
Data de Início	01-01-2021	01-01-2021
Data termo	31-12-2031	31-12-2031
Prémio	10660.36	17393.22
Idade	69	69
Provisão Matemática	0	0
Prazo (meses)	120	120
Data de Avaliação	31-12-2021	31-12-2021

*Tabela 2 - Dados da apólice padrão para o produto de capitalização*

	Risco
Data de Nascimento	30-06-1982
Data de Início	01-01-2022
Data termo	31-10-2051
Prémio (cobertura de morte)	176,26
Prémio (cobertura de ITP)	68,25
Idade	39
Provisão Matemática	0
Prazo (meses)	358
Data de Avaliação	31-12-2021

*Tabela 3 - Dados da apólice padrão para o produto de risco*

## 4. CÁLCULO DO NEW BUSINESS VALUE

Neste capítulo serão apresentados os passos necessários para o cálculo do NBV de cada um dos produtos estudados, assim como a análise de sensibilidade resultante da aplicação de vários choques em alguns dos pressupostos expostos na secção 4.1.

Com o objetivo de expor, de uma forma geral, o encadeamento dos passos que serão tomados para o cálculo do NBV, segue-se o seguinte diagrama:

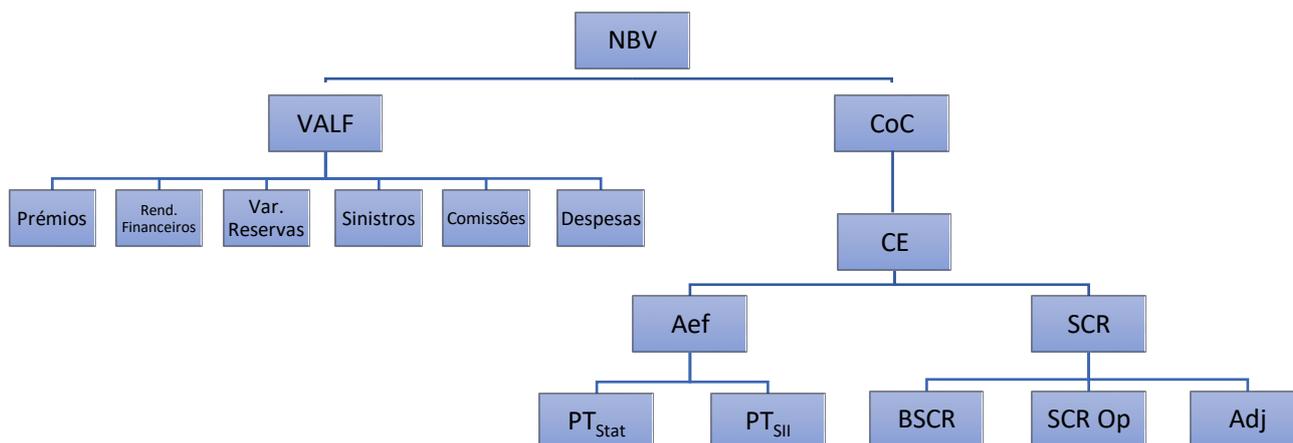


Figura 5 - Diagrama do NBV

### 4.1 Pressupostos

De forma a proteger os valores reais praticados pela companhia, os valores dos pressupostos apresentados a seguir, para o ano de 2021, resultam de uma média dos valores praticados nos cinco anos anteriores, nos casos que se justifique.

#### 4.1.1 Mortalidade e Invalidez

Os pressupostos de mortalidade e invalidez resultam de uma análise histórica e são atualizados anualmente.

Linha de Negócio	2021	
<b>Risco</b>		
Mortalidade	23%	Da tábua de mortalidade do INE 2010/2012 para o primeiro ano
	35%	Da tábua de mortalidade do INE 2010/2012 para os restantes anos
Invalidez total e permanente	71%	Da tabela "Individual TPD Reference Table" da Swiss Re
<b>Capitalização</b>	34%	Da tábua de mortalidade do INE 2010/2012

Tabela 4 - Pressupostos de mortalidade e invalidez

## 4.1.2 Anulação / Resgate

Para a linha de negócio de capitalização, é realizada uma análise do histórico das variáveis que impactam o comportamento da pessoa segura e usa-se um 'generalized linear model' (GLM) para prever os futuros resgates.

Os futuros resgates dos produtos de capitalização (Componente Conservador) são baseados num modelo GLM com cinco fatores: tipo de produto; recessão económica; canal de vendas (se é vendido diretamente pela companhia ou não); e os produtos "Leve Uni" e "Super Liquidez" são também fatores isolados. Estes dois últimos fatores, correspondentes a produtos, apenas são tidos em consideração para o cálculo das probabilidades de resgate dos mesmos. Como neste trabalho, os produtos estudados não são nenhum dos anteriores, os seus fatores são multiplicados por zero. (ver Anexo B)

As probabilidades de resgate foram obtidas através do modelo GLM, para o produto de capitalização (Componente Conservador). As probabilidades de resgate da Componente Ponderado foram obtidas através da análise de valores históricos. Figuram ambas na Tabela 5.

Comp. Conservador	Comp. Ponderado
3.69%	3.52%

*Tabela 5 - Probabilidades de resgate para as componentes do produto de capitalização*

Para a linha de negócio de risco, as anulações são estimadas com base na análise dos valores históricos. As probabilidades de anulação para o produto de risco são apresentadas na seguinte tabela.

idade da pessoa segura		
≤ 55	Entre 55 e 60	≥ 60
6.80%	9.20%	11.20%

*Tabela 6 - Probabilidades de anulação para o produto de risco*

## 4.1.3 Despesas

As despesas unitárias (por apólice) são calculadas pelo seguinte critério:

- Despesas de aquisição: em função do número de novas apólices em 2021;
- Despesas de gestão dos investimentos: em função da média das provisões matemáticas;
- Despesas de gestão dos sinistros: em função do número de sinistros;
- Despesas administrativas: em função do número médio de pessoas seguras do ano (a média provém do número de pessoas seguras em vigor no final do ano de 2020 e no final do ano de 2021);

	<b>Aquisição</b>	<b>Investimento</b>	<b>Sinistro</b>	<b>Administrativas</b>
Risco	98.16	0.2750%	2446.65	10.35
Capitalização	98.16	0.2750%	0	10.35

*Tabela 7 - Despesas unitárias por linha de negócio*

Para a projeção das despesas foram tomadas as seguintes taxas de inflação (fornecidas diretamente pelo Boletim Económico do Banco de Portugal), para cada ano:

	2022	2023	2024	Anos seguintes
Inflação	0.018	0.011	0.013	0.013

*Tabela 8 - Taxa de inflação*

#### 4.1.4 Prémios

Para o produto de capitalização é assumido que o tomador de seguro cumpre o plano de pagamento dos prémios, ou seja, que vai manter o plano inicial e que não há entregas de novos prémios.

#### 4.1.5 Taxa Garantida

O produto de capitalização (Componente Conservador) apresenta uma taxa de rendimento garantida definida semestralmente pela Seguradora, sendo o valor estabelecido para o primeiro semestre de 2022 de 0,1%. Para os anos seguintes, é estimada tendo por base a curva taxa de juro sem risco.

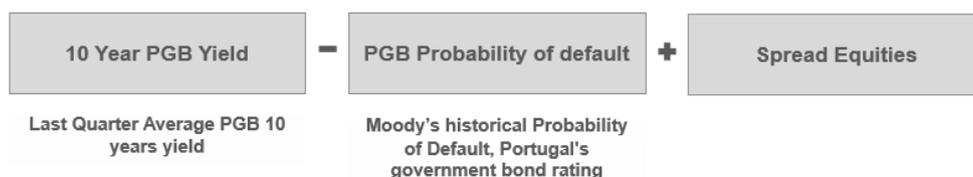
Para as restantes componentes do produto de capitalização não existe garantia de capital para o cliente.

#### 4.1.6 Financeiros

Como base para os pressupostos financeiros foi usada como curva de referência a curva taxa de juro sem risco, referente a 31 de dezembro de 2021, publicada pela EIOPA (ver Anexo C)

#### 4.1.7 Taxa de Desconto

Resulta da média da taxa de rentabilidade diária de obrigações do tesouro (10 anos) de outubro, novembro e dezembro de 2021, deduzida de uma probabilidade de incumprimento tendo em conta o rating de Portugal atribuído pela Moody's, Baa2, e acrescida de um spread de 5%. A taxa de desconto apurada foi de 5,62%.



*Figura 6- Fórmula para o cálculo da taxa de desconto*

Fonte: Companhia

#### 4.1.8 Taxa de Rendimento Financeiro dos Ativos não afetos

A taxa de rendimento financeiro dos ativos não afetos tem um cap igual à taxa a 20 anos da curva taxa de juro sem risco definida; aplicando este critério, o valor utilizado nos cálculos foi de 0,46%.

#### 4.1.9 Taxa IRC (Imposto sobre o Rendimento das pessoas Coletivas)

A taxa IRC utilizada pela Companhia é de 31,5%.

#### 4.2 Valor Atual dos Lucros Futuros

Para a determinação dos valores dos cash-flows dos lucros anuais esperados ( $\text{Lucro}_t$ ) foram utilizadas as fórmulas presentes na secção 2.1.2.

Nas tabelas a seguir indicadas (Tabelas 9 e 10), encontram-se os resultados dos cash-flows dos lucros anuais esperados (euros), em cada um dos 10 anos do contrato do produto de capitalização, resultantes da aplicação das variáveis presentes em (3). Os cash-flows dos Rendimentos Financeiros, da Variação das Reservas Matemáticas, dos Sinistros, das Comissões e das Despesas resultaram da utilização, respetivamente, das fórmulas (5), (7), (8), (10) e (12).

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
Prémio	0	10660.36	0	0		0	0		0	0	0
Rend. Financeiro	0	207.12	198.54	190.18		174.77	167.47		153.80	147.36	129.59
Var. Reservas	0	10220.03	-433.02	-406.01		-376.49	-359.25		-330.35	-319.31	-7264.85
Sinistros	0	445.60	433.42	421.74		400.18	390.72		377.19	373.35	7318.73
Comissões	0	52.20	24.47	23.45		21.55	20.65		18.96	18.16	0.00
Despesas	0	73.87	37.52	36.05		33.31	32.01		29.53	28.34	27.18
Lucro	0	75.78	136.16	114.95	...	96.21	83.35	...	58.48	46.81	48.53

*Tabela 9 - Cash-flows dos lucros anuais esperados para a Componente Conservador*

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
Prémio	0	17393.22	0	0		0	0		0	0	0
Rend. Financeiro	0	508.93	496.93	484.77		460.38	448.11		423.29	410.57	364.93
Var. Reservas	0	16983.51	-410.85	-412.00		-413.41	-415.36		-426.11	-435.55	-13638.85
Sinistros	0	702.40	696.86	691.30		678.94	673.80		670.24	672.35	13849.33
Comissões	0	42.46	41.43	40.40		38.34	37.30		35.19	34.10	0
Despesas	0	114.45	56.18	54.75		51.92	50.50		47.63	46.17	44.68
Lucro	0	59.34	113.32	110.32	...	104.59	101.86	...	96.33	93.50	109.77

*Tabela 10 - Cash-flows dos lucros anuais esperados para a Componente Ponderado*

De notar que, os valores apresentados, não correspondem aos valores mensais do mês 12, 24, etc, mas sim ao valor acumulado dos valores mensais até ao final de cada ano, não se encontrando atualizados à data de início do contrato. Verificamos que os resultados anuais são positivos (lucro), em toda a duração do contrato.

Tratando-se de um produto de prémio único, os valores dos prémios pagos no início do contrato aparecem apenas no final do primeiro ano (t=12), pois nos restantes anos não existe pagamento de prémios.

Analisando os rendimentos financeiros, é possível verificar que o rendimento financeiro dos investimentos feitos é superior para a Componente Ponderado relativamente à Componente Conservador. Isto deve-se ao facto de o modelo estimado prever que as taxas de rendimento anual (taxa constante) do fundo onde o investimento relativo à componente Unit Linked é feito, ser superior relativamente àquelas onde se efetua o investimento relativo à componente de capital garantido. Tal pode ser justificado pelo motivo dos ativos afetos à Componente Conservador terem uma menor aderência ao risco do que os ativos afetos à Componente Ponderado. Na Companhia, os rendimentos financeiros para os produtos de capitalização com garantia de capital são calculados anualmente, para cada título nos portfólios. Para os produtos Unit Linked resultam da média ponderada das “market yields” dos ativos nos portfólios.

Em relação ao facto de a variação nas provisões matemáticas ser sempre negativa, isto acontece porque em todos os anos se projeta a ocorrência de mortes e resgates, e o decréscimo da provisão matemática provocado pela aplicação destas probabilidades é superior ao aumento provocado pelo rendimento garantido dado ao cliente. Tal levará a uma diminuição das reservas requeridas, em relação ao ano anterior. Como o valor da reserva necessária diminui, a diferença vai corresponder a um ‘cost of increase in reserves’ negativo, contribuindo assim para o lucro do ano. Isto é mais significativo no último ano, visto a reserva necessária para o ano seguinte ser nula.

Tendo calculado os lucros esperados em cada período, procede-se com a aplicação da taxa IRC (31,5%) e posteriormente com a atualização desse valor à taxa de desconto de 5,62%, para a obtenção do Valor Atual dos Lucros Futuros (13), tal como demonstrado nas tabelas seguintes.

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
Lucro×(1-IRC)	0	51.91	93.27	78.74		65.91	57.09		40.06	32.07	33.24
VALF	457.87	431.04	359.16	298.11		189.04	140.71		62.14	32.40	0

*Tabela 11 - Valor atual dos lucros futuros para a Componente Conservador*

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
Lucro×(1-IRC)	0	40.64	77.62	75.57		71.65	69.77		65.99	64.05	75.20
VALF	524.52	512.57	461.04	408.74		301.47	246.19		132.12	73.25	0

*Tabela 12 - Valor atual dos lucros futuros para a Componente Ponderado*

Assim, verificamos que o valor atual dos lucros futuros a 31-12-2021 é 457,87 € para a Componente Conservador (o que corresponde a 4.3% do prémio único) e 524,52€ para a Componente Ponderado (o que corresponde a 3.0 % do prémio único).

Relativamente ao produto de risco, calculou-se o cash-flow dos lucros anuais esperados em cada período ( $Lucro_t$ ), recorrendo às fórmulas (4), (9), (11) e (12) para o cálculo respetivo dos Prémios totais, dos Sinistros, das Comissões e das Despesas, em cada período t da duração do contrato. Os resultados encontram-se na tabela seguinte (Tabela 13):

t	0	12	24	36	...	180	192	...	336	348	360
Prémio	0	209.24	209.08	206.51		156.05	149.26		19.43	10.70	2.57
Rend. Financeiro	0	0	0	0		0	0		0	0	0
Sinistros	0	69.90	84.63	83.79		57.80	56.18		2.65	1.47	0.33
Comissões	0	52.31	52.27	51.63		39.01	37.31		4.86	2.67	0.64
Despesas	0	110.07	11.84	11.37		7.82	7.73		2.47	2.34	1.70
Lucro	0	-23.04	60.35	59.72	...	51.41	48.04	...	9.45	4.21	-0.11

*Tabela 13 - Cash-flows dos lucros anuais esperados para o produto de risco*

Para o produto de risco podemos esperar também um resultado positivo, durante a duração do contrato, com exceção do primeiro ano e do último ano. No primeiro ano, devido às despesas de aquisição ocorridas no início do contrato, que aumentam significativamente o valor das despesas nesse ano; no último, devido à insuficiência dos prémios, mas é uma perda pouco significativa.

Neste caso, os prémios, são pagos mensalmente, mas na tabela estão apresentados os valores para o total dos prémios esperados no final de cada ano. Dado que os prémios apenas são recebidos se a apólice estiver em vigor, sobre os prémios incidem as probabilidades de morte, de invalidez total e permanente e ainda a probabilidade de descontinuidade aplicadas ao número de apólices em vigor presentes

no período anterior ( $V_{t-1}$ ). Deste modo, embora os prémios recebidos aumentem com o passar do tempo (como consequência do aumento das tarifas presentes em (4)), os prémios esperados tendem a diminuir ao longo do período do contrato.

Os rendimentos financeiros dos investimentos são nulos uma vez que os rendimentos são calculados em função das Provisões Matemáticas. Como se trata de um produto vida risco temporário anual renovável, não existem Provisões Matemáticas.

Quanto aos sinistros, é de referir que o cash-flow é inferior no primeiro ano uma vez que a percentagem aplicada à tábua de mortalidade é inferior no primeiro ano, tal como referido na Tabela 4.

Tal como para o produto de capitalização, voltamos a aplicar a taxa IRC sobre os lucros esperados de cada ano e posteriormente calculamos o VALF.

t	0	12	24	36	...	180	192	...	336	348	360
Lucro $\times(1-IRC)$	0	-15.78	41.34	40.91		35.22	32.91		6.48	2.89	-0.07
VALF	447.98	491.05	476.22	461.00		197.60	174.93		2.76	-0.07	0

*Tabela 14 - Valor atual dos lucros futuros para o produto de risco*

Temos, assim, que o valor atual dos lucros futuros, a 31-12-2021, é de 447,98 €.

### 4.3 Custo de Capital

Para o cálculo do Custo de Capital de cada um dos produtos é necessário, numa primeira fase, realizar uma reavaliação dos valores das Provisões Matemáticas de acordo com as especificações de Solvência II, e dos riscos associados às apólices.

#### 4.3.1 Requisito de Capital de Solvência (SCR)

Em relação aos riscos, o objetivo passa por determinar o requisito de capital de solvência (SCR). O SCR deve corresponder ao Value-at-Risk dos Fundos Próprios de base sujeitos a um nível de confiança de 99,5%, durante um período de um ano (visto ter de ser calculado pelo menos uma vez por ano). Quer isto dizer que o SCR assegura que as seguradoras possam cumprir com as suas obrigações nos 12 meses seguintes com uma probabilidade de 99,5%. Esta calibração aplica-se a cada submódulo de risco. Para agregar os módulos de risco individuais a um SCR geral, recorreu-se a (18).

O SCR geral é dado pela soma do Requisito de Capital de Solvência de Base ( $BSCR$ ) com o requisito de capital para o risco operacional ( $Risco Op$ ) e deduzindo o ajustamento que reflete a absorção de perdas das taxas diferidas ( $Adj$ ), ver (17).

##### 4.3.1.1 Requisito de Capital de Solvência de Base

O  $BSCR$  é calculado considerando diferentes módulos de riscos. Neste caso, por apenas estarmos a trabalhar no ramo vida da companhia de seguros, são apenas considerados

os riscos de mercado (taxa de juro, acionista, imobiliário, de spread, de concentração e cambial), os riscos específicos de seguros de vida (de mortalidade, de longevidade, de invalidez-morbilidade, de despesas do seguro de vida, de revisão, de descontinuidade e de catástrofes no seguro de vida) e ainda o risco de incumprimento pela contraparte.

Para chegarmos ao BSCR começamos por determinar os requisitos de capital (SCRs) para cada um dos submódulos do risco de mercado e risco específico de vida e ainda para o risco de incumprimento pela contraparte. Estes SCRs, para o momento  $t=0$ , são calculados para os ativos e para os passivos de acordo com as normas estabelecidas em Solvência II. Como os requisitos de capital necessitam de ser projetados até o run-off da carteira, utilizamos os seguintes drivers, para obter os SCRs para os anos futuros:

Risco	Drivers
Risco da Taxa de Juro	Provisões Matemáticas x Duração Residual de Macaulay dos Passivos
Risco Acionista	Provisões Matemáticas
Risco Imobiliário	Provisões Matemáticas
Risco de Spread	Provisões Matemáticas x Duração Residual de Macaulay dos Passivos
Risco Cambial	Provisões Matemáticas
Risco de Concentração	Provisões Matemáticas
Risco de Mortalidade	Responsabilidades da Companhia
Risco de Longevidade	BEL
Risco de Invalidez-Morbilidade	Responsabilidades da Companhia
Risco de Descontinuidade	BEL
Risco de Catástrofes	Capital Seguro
Risco de Incumprimento pela Contraparte	Provisões Matemáticas

*Tabela 15 - Drivers utilizados para a projeção dos SCRs futuros*

Tendo obtido os requisitos de capital para cada um dos submódulos, foram aplicadas as respetivas correlações a fim de obter o capital do risco de mercado (SCR MKT) e do risco específico de vida (SCR LIFE) e posteriormente o BSCR.

O BSCR para cada produto é o seguinte:

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
SCR MKT	1234.36	1138.81	1013.47	917.28		739.05	652.33		489.55	412.66	0
SCR DEF	98.91	94.83	90.81	87.04		79.96	76.63		70.37	67.41	0
SCR LIFE	19.71	18.61	17.50	16.66		15.08	14.37		12.98	12.34	0
BSCR	1061.45	982.42	874.74	791.17	...	644.62	574.25	...	442.36	380.07	0

*Tabela 16 - Basic Solvency Capital Requirement para a Componente Conservador*

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
SCR MKT	56.27	55.09	52.75	51.67		49.72	48.55		46.12	44.79	0
SCR DEF	0	0	0	0		0	0		0	0	0
SCR LIFE	337.78	311.29	268.60	231.15		160.34	127.10		63.75	33.88	0
BSCR	309.14	287.43	250.58	219.17	...	162.34	135.69	...	84.83	60.72	0

*Tabela 17 - Basic Solvency Capital Requirement para a Componente Ponderado*

Podemos observar que o SCR para o risco de incumprimento pela contraparte é nulo para a Componente Ponderado. Isto deve-se ao facto de o risco ser assumido pelo cliente e não pela companhia. A companhia não tem responsabilidade com os ativos. Quer isto dizer que, se os preços dos ativos caírem, daí não decorrem perdas para a seguradora.

Quanto aos riscos de subscrição vida, para a componente Unit Linked o risco advém essencialmente do risco de descontinuidade enquanto que para a componente de capital garantido o requisito de capital mais elevado é o relacionado com o aumento das despesas.

t	0	12	24	36	...	180	192	...	336	348	360
SCR MKT	57.50	58.33	53.79	50.80		17.21	14.94		0.20	0	0
SCR DEF	0	0	0	0		0	0		0	0	0
SCR LIFE	351.58	457.99	418.45	386.25		116.48	99.97		2.03	0.69	0
BSCR	320.93	405.06	368.25	338.68	...	103.30	88.81	...	1.76	0.54	0

*Tabela 18 - Basic Solvency Capital Requirement para o produto de risco*

Também aqui o risco de incumprimento pela contraparte é nulo, uma vez que não existe risco de incumprimento pela contraparte para este produto. Adicionalmente, o SCR MKT advém exclusivamente do risco de taxa de juro. Uma vez que se trata de um produto sem participação nos resultados, alterações nos valores dos ativos, não representam um risco para a Seguradora.

#### **4.3.1.2 Risco Operacional**

Obtido o BSCR, é necessário avançar para o risco operacional, que é o risco de perdas resultantes de processos internos inadequados ou falhados, ou de falhas humanas e de sistemas, ou ainda de eventos externos.

Pode ser calculado em função dos prémios, das provisões ou de um limite em função do BSCR.

Para chegarmos ao requisito de capital necessário para o módulo de risco operacional ( $SCR_{Op}$ ), são apresentados nas Tabelas 19, 20 e 21 os valores obtidos com

base nos prémios adquiridos ( $Op_{premiuns}$ ), com base nas provisões técnicas ( $Op_{provisões}$ ) e com base num limite em função do BSCR (Op limite), resultantes da aplicação das fórmulas (19), (21) e (22). O limite referido consiste em  $0,3 \times BSCR$ , ver (19).

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
SCR Op Prémios	0	426.41	0	0		0	0		0	0	0
SCR Op Provisões	51.32	48.46	46.13	43.99		39.97	38.08		34.52	32.84	0
SCR Op Limite	318.43	294.72	262.42	237.35		193.39	172.28		132.71	114.02	0
SCR Op	51.324	294.72	46.13	43.99	...	39.97	38.08	...	34.52	32.84	0

Tabela 19 - Requisito de Capital para o Risco Operacional para a Componente Conservador

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
SCR Op Prémios	0	0	0	0		0	0		0	0	0
SCR Op Provisões	0	0	0	0		0	0		0	0	0
SCR Op Limite	0	0	0	0		0	0		0	0	0
SCR Despesas UL	0	28.61	14.04	13.69		12.98	12.63		11.91	11.54	11.17
SCR Op	0	28.61	14.04	13.69	...	12.98	12.63	...	11.91	11.54	11.17

Tabela 20 - Requisito de Capital para o Risco Operacional para a Componente Ponderado

t	0	12	24	36	...	180	192	...	336	348	360
SCR Op Prémios	0	8.37	8.36	8.26		6.24	5.97		0.78	0.43	0.10
SCR Op Provisões	-5.08	-5.15	-4.87	-4.60		-1.60	-1.39		-0.02	0	0
SCR Op Limite	96.28	121.52	110.47	101.60		30.99	26.64		0.53	0.16	0
SCR Op	0	8.37	8.36	8.26	...	6.24	5.97	...	0.53	0.16	0

Tabela 21 - Requisito de Capital para o Risco Operacional para o produto de risco

De notar que na Tabela 20 apenas entra em linha de conta para o cálculo do requisito de capital as despesas incorridas relativamente ao contrato de seguro de vida em que o risco de investimento é assumido pelo tomador de seguro ( $Exp_{UL}$ ). Isto porque para a Componente Ponderado não existe garantia de capital, sendo por isso as restantes variáveis de fórmula (19) zero.

#### 4.3.1.3 Ajustamentos

Como já foi referido anteriormente temos, como último passo para calcular o Requisito de Capital de Solvência total, os ajustamentos para refletir a capacidade de absorção de perdas dos impostos diferidos ( $LAC_{dt}$  – ‘loss absorbing capacity of deferred taxes’).

De acordo com o Jornal Oficial da União Europeia (2015), o ajustamento do  $LAC_{dt}$  equivale à alteração do valor dos impostos diferidos das empresas de seguros e de resseguros que resultaria de uma perda instantânea de um montante equivalente à soma dos seguintes montantes: (i) requisito de capital de solvência de base,  $BSCR$ ; (ii)

ajustamento para a capacidade de absorção de perdas das provisões técnicas; (iii) requisito de capital para o risco operacional, *Risco Op*.

O *Adj* permite uma redução do SCR. Para o seu cálculo utilizou-se (23) e os valores obtidos encontram-se nas Tabelas 22 e 23.

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
Adj C.Cons	149.04	171.06	123.34	111.86		91.69	82.02		63.87	55.31	0
Adj C.Pond	41.41	42.33	35.44	31.19		23.48	19.87		12.96	9.68	1.50

Tabela 22 - Ajustamento do LACdt para o produto de capitalização

t	0	12	24	36	...	180	192	...	336	348	360
Adj	42.99	55.37	50.44	46.47		14.67	12.70		0.31	0.09	0

Tabela 23 - Ajustamento do LACdt para o produto de risco

Tendo todas as componentes que constituem o SCR (ajustado para refletir a capacidade de absorção de perdas dos impostos diferidos), procedeu-se com o seu cálculo (15), ver Tabelas 24 e 25.

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
SCR C.Cons	963.73	1106.08	797.53	723.30		592.90	530.32		413.01	357.61	0
SCR C.Pond	267.73	273.71	229.18	201.67		151.84	128.45		83.78	62.58	9.67

Tabela 24 - SCR para o produto de capitalização

t	0	12	24	36	...	180	192	...	336	348	360
SCR	277.95	358.06	326.17	300.47		94.87	82.09		1.98	0.61	0

Tabela 25 - SCR para o produto de risco

#### 4.3.2 Ajustamento do impacto nos Fundos Próprios das Provisões Técnicas ( $A_{EF}$ )

O passo seguinte consiste na reavaliação das provisões matemáticas, o que implica o ajustamento nos Fundos Próprios devido ao impacto das provisões técnicas.

O valor das reavaliações das provisões matemáticas resulta da passagem do balanço estatutário para Solvência II. Ou seja, as Provisões Matemáticas ( $PT_{stat}$ ) passam a ser trabalhadas de acordo com as Provisões Técnicas do regime de Solvência II ( $PT_{SII}$ ). O valor do ajustamento resulta de (16).

De acordo com as especificações de Solvência II, o valor das Provisões Técnicas é igual à soma da BEL (Best Estimate Liabilities) com a Margem de Risco, para cada ano e para cada tipo de produto. A BEL consiste no valor atual dos cash-flows futuros esperados, para cada um dos contratos estudados, onde são incluídos os prémios,

sinistros, comissões e despesas. Estes montantes são depois descontados usando a curva de taxas de juro de referência. Ou seja, representa as responsabilidades que a companhia terá com as apólices. A Margem de Risco é calculada com base na fórmula presente no Anexo D.

Os valores dos ajustamentos nos fundos próprios (14), para os dois produtos estudados, estão nas Tabelas 26, 27 e 28.:

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
TP <sub>sl</sub>	11434.95	10796.59	10278.10	9800.80		8905.64	8484.11		7692.06	7317.62	0
TP <sub>stat</sub>	10660.36	10220.03	9787.00	9380.99		8618.21	8258.96		7584.15	7264.85	0
A <sub>EF</sub>	530.59	394.94	336.40	287.57	...	196.89	154.23	...	73.91	36.15	0

*Tabela 26 – A<sub>EF</sub> para a Componente Conservador*

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
TP <sub>sl</sub>	16567.16	16218.61	15919.33	15613.67		14991.05	14672.68		14012.49	13665.52	0
TP <sub>stat</sub>	17393.22	16983.51	16572.67	16160.66		15335.31	14919.96		14074.41	13638.85	0
A <sub>EF</sub>	-565.85	-523.96	-447.54	-374.69	...	-235.82	-169.38	...	-42.41	18.27	0

*Tabela 27 – A<sub>EF</sub> para a Componente Ponderado*

t	0	12	24	36	...	180	192	...	336	348	360
TP <sub>sl</sub>	-802.03	-813.51	-768.98	-726.89		-252.98	-219.96		-2.90	0.07	0
TP <sub>stat</sub>	0	0	0	0		0	0		0	0	0
A <sub>EF</sub>	-549.39	-557.25	-526.75	-497.92	...	-173.29	-150.67	...	-1.99	0.05	0

*Tabela 28 – A<sub>EF</sub> para o produto de risco*

O facto de estes ajustamentos serem negativos para a Componente Ponderado e para o produto de risco levará, como veremos posteriormente, a reduções no custo do capital.

#### 4.3.3 Capital Employed (CE)

O Capital Employed (CE), ou capital investido, resulta da adição dos ajustamentos nos Fundos Próprios das Provisões Técnicas ao SCR (15). Temos assim,

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
CE C.Cons	1494.32	1501.02	1133.93	1010.87		789.79	684.55		486.92	393.76	0
CE C.Pond	-298.12	-250.25	-218.36	-173.03		-83.98	-40.93		41.37	80.85	9.67

*Tabela 29 - Capital Employed para o produto de capitalização*

t	0	12	24	36	...	180	192	...	336	348	360
CE	-271.44	-199.20	-200.58	-197.45		-78.42	-68.59		0	0.66	0

*Tabela 30 - Capital Employed para o produto de risco*

O Capital Employed pode ser definido como o capital utilizado por uma companhia para gerar lucros. É o capital que deve estar “bloqueado” para fazer face aos riscos, uma vez que os ativos que correspondem a este capital vão render a uma taxa de 0,46% (taxa de rendimento financeiro dos ativos não afetos definida).

Deste modo, o custo de capital anual (Custo Anual<sub>t</sub>) corresponde à percentagem do Capital Employed que será paga aos acionistas, subtraída da taxa de rendimento esperada dos ativos correspondentes ao CE, conforme a equação (14).

O facto de termos Capital Employed negativo, para a Componente Ponderado e para o produto de risco, significa que a apólice não trará custos para os acionistas, uma vez que não é necessário investir capital para fazer face aos riscos. Pelo contrário, até resultará num retorno.

Nas tabelas seguintes encontram-se os valores obtidos para o custo de capital anual referentes ao produto de capitalização (Tabela 31) e produto de risco (Tabela 32).

t	0	12	24	36	...	60	72	...	96	108	120
Custo Anual C.Cons	39.66	79.67	60.19	53.65		41.92	36.33		25.84	20.90	0
Custo Anual C.Pond	-7.91	-13.28	-11.59	-9.18		-4.46	-2.17		2.20	4.29	0.51

*Tabela 31 - Custo de Capital Anual para o produto de capitalização*

t	0	12	24	36	...	180	192	...	336	348	360
Custo Anual	-7.20	-10.57	-10.65	-10.48		-4.16	-3.64		0	0.03	0

*Tabela 32 - Custo de Capital Anual para o produto de risco*

Descontando os custos anuais para 31-12-2021, obtemos os seguintes custos de capital total:

- 351,79€ para a Componente Conservador;
- -43,52€ para a Componente Ponderado;
- -94,53€ para o produto de risco.

O custo de capital para os produtos de capital garantido é frequentemente mais elevado, quer devido aos SCRs de mercado, quer devido ao ajustamento do impacto nos fundos próprios resultante da reavaliação das provisões matemáticas.

#### 4.4 New Business Value

O NBV resulta da diferença entre o VALF e o CoC (2). Para o produto de capitalização, consiste na soma do NBV de cada uma das componentes. Os resultados finais estão nas Tabelas 33 e 34, onde APE é a abreviatura de ‘Annual Premium Equivalent’ e NBM é a abreviatura de ‘New Business Margin’. O ‘Annual Premium Equivalent’ é uma medida utilizada principalmente pelas companhias de seguros no Reino Unido, com o objetivo

de comparar duas apólices com dois tipos diferentes de pagamento de prémios, neste caso uma apólice de prémio único e uma apólice de prémios regulares mensais. A 'New Business Margin', dada pelo quociente (em %) entre 'New Business Value' e 'Annual Premium Equivalent', é um indicador das margens de lucro.

	VALF	COC	NBV	APE	NBM=NBV/APE
Comp. Cons.	457.87	351.79	106.08	1066.04	10%
Comp. Pond.	524.52	-43.52	568.04	1739.32	33%
Total	982.39	308.27	674.12	2805.36	24%

*Tabela 33 - NBV para o produto de capitalização*

	VALF	COC	NBV	APE	NBV/APE
Risco	447.98	-94.53	542.51	244.52	222%

*Tabela 34 - NBV para o produto de risco*

Tem-se então um NBV de 674,12€ para o produto de capitalização e de 542,51 € para o produto de risco. Em ambos os casos o NBV é positivo, o que significa que em ambos os casos existirão ganhos e que as apólices que melhor representam as carteiras de cada produto, no ano de 2021, serão lucrativas.

Relativamente ao APE, é calculado da seguinte forma: (i) para produtos de prémio único consiste em 10% do prémio; (ii) para produtos de prémio regular consiste em 100% dos prémios anualizados. Deste modo, é possível comparar ambos os pagamentos de prémios e equiparar os valores dos prémios pagos, o que corresponde a um prémio anual de 2805,36€ para o produto de capitalização e de 244,52€ para o produto de risco.

Quanto à NBM, observa-se que é igual a 24% para o produto de capitalização e a 222% para o produto de risco, pelo que se conclui que o produto de risco pode ser considerado mais lucrativo, comparativamente ao produto de capitalização.

É de notar que, relativamente ao produto de capitalização, a componente ponderada é mais rentável do que a conservadora. Apesar da componente de capital garantido apresentar um VALF/APE maior que a componente Unit Linked (43% vs 30%), tem também um custo de capital bastante superior (33% vs -3%), levando a um NBV/APE inferior (10% vs 33%).

Quanto ao produto de risco, além de um VALF/APE bastante elevado, o custo de capital é também negativo.

#### 4.5 Análise de Sensibilidade

Para concluir os trabalhos, foi ainda feita uma análise de sensibilidade, com o objetivo de simular os efeitos que as variações nos pressupostos terão nos ganhos (ou perdas) de cada um dos produtos, comparativamente à situação original (base). Esta análise de sensibilidade resulta do facto de haver incerteza quanto à validade dos pressupostos a

tão longo prazo, o que a torna indispensável. Sendo o principal propósito procurar identificar a quais dos pressupostos os resultados são mais sensíveis, alterou-se cada um deles isoladamente, os restantes permanecendo inalterados. Na Tabela 35 são apresentados os diferentes cenários definidos.

Cenário	Alteração
1	Taxa de Rendimento (+0.5%)
2	Taxa de Rendimento (-0.5%)
3	Tábua de Mortalidade (+5%)
4	Tábua de Mortalidade (-5%)
5	Probabilidade de Resgate/Anulação (+2.5%)
6	Probabilidade de Resgate/Anulação (+5%)
7	Taxa de Desconto (+0.5%)
8	Taxa de Desconto (-0.5%)
9	Índice de Inflação Annual (+1%)
10	Índice de Inflação Annual (-0.5%)

*Tabela 35 - Cenários definidos para a Análise de Sensibilidade*

Os resultados obtidos para o produto de capitalização estão na Tabela 36:

cenário	NBV	APE	NBV/APE	Variação_NBV
1	1296.32	2805.36	46%	92.3%
2	49.14	2805.36	2%	-92.7%
3	673.95	2805.36	24%	0.0%
4	674.29	2805.36	24%	0.0%
5	607.37	2805.36	22%	-9.9%
6	548.47	2805.36	20%	-18.6%
7	632.00	2805.36	23%	-6.2%
8	717.81	2805.36	26%	6.5%
9	670.96	2805.36	24%	-0.5%
10	676.83	2805.36	24%	0.4%
Base	674.12	2805.36	24%	-

*Tabela 36 - Resultados obtidos da Análise de Sensibilidade para o produto de capitalização*

Os resultados acima mostram que o melhor cenário possível é o aumento de 0,5% da taxa de rendimento (Cenário 1), uma vez que é onde se verifica uma maior variação positiva do NBV. Um aumento de 0,5% da taxa de rendimento resultaria em quase no dobro dos ganhos (aumento de 92,3%). Em sentido contrário, uma redução de 0,5% da taxa de rendimento (Cenário 2) levaria a que a companhia tivesse que enfrentar uma redução bastante significativa do NBV. Vemos assim que o pressuposto a que os

resultados do produto de capitalização são mais sensíveis diz respeito à taxa de rendimento financeiro.

Outros pressupostos que estão associados a alterações relevantes são os referentes à probabilidade de resgate (Cenários 5 e 6) e à taxa de desconto (Cenários 7 e 8). Um aumento da probabilidade de resgate levaria a uma diminuição dos ganhos obtidos, pelo que quanto maior a probabilidade de resgate menores serão os ganhos provenientes da apólice. Relativamente à variação da taxa de desconto, pode-se verificar que um aumento em 5 pontos percentuais desta, resultaria numa diminuição dos ganhos provenientes da apólice em aproximadamente 6% e que em sentido contrário, uma diminuição de 5% da taxa de desconto resultaria num aumento do lucro em 6,5%, sendo mesmo o segundo melhor cenário verificado.

Os outros cenários analisados não totalizam diferenças significativas no valor dos ganhos por parte da apólice.

Para o produto de risco, os resultados obtidos foram os seguintes:

cenário	NBV	APE	NBV/APE	Variação_NBV
1	542.51	244.52	222%	0.0%
2	542.51	244.52	222%	0.0%
3	470.08	244.52	192%	-13.4%
4	615.13	244.52	252%	13.4%
5	408.19	244.52	167%	-24.8%
6	313.13	244.52	128%	-42.3%
7	528.32	244.52	216%	-2.6%
8	557.68	244.52	228%	2.8%
9	526.85	244.52	215%	-2.9%
10	549.49	244.52	225%	1.3%
Base	542.51	244.52	222%	-

*Tabela 37 - Resultados obtidos da Análise de Sensibilidade para o produto de risco*

Observa-se que o principal fator a afetar o valor do novo negócio é a probabilidade de anulação da apólice, Cenários 5 e 6. O facto de existir um maior número de anulações levará a uma diminuição dos ganhos por parte da companhia, tal como seria de esperar. Outro fator que influencia significativamente o valor do NBV é a mortalidade, Cenários 3 e 4, pois um aumento de 5 pontos percentuais das probabilidades de morte, em relação às probabilidades consideradas, levará a uma diminuição dos ganhos. Pelo contrário, se se verificar uma diminuição da mortalidade, será de esperar que os ganhos da apólice sejam superiores aos do cenário base.

Também aqui, os outros cenários estudados não apresentam diferenças significativas no valor do novo negócio.

## 5. CONCLUSÃO

Nos dias que correm, as companhias de seguro encontram-se cada vez mais expostas às volatilidades dos fatores do mundo que as rodeia, o que influencia de forma constante os seus ganhos e perdas. Dito isto, o objetivo do estágio passou por avaliar a rentabilidade de dois produtos vida vendidos pela Companhia de Seguros onde o estágio teve lugar. Um produto de capitalização e outro de risco.

Com a realização deste trabalho é possível analisar o modo como os produtos vida estudados influenciam o valor da avaliação da Companhia, pela aplicação do método do New Business Value.

Através da análise da carteira do NBV (apólices que entraram em 2021) de cada um dos produtos, definiram-se as apólices que melhor representam cada uma delas, com o objetivo de avaliar as respetivas rentabilidades e, conseqüentemente, a rentabilidade dos produtos em causa.

Verificou-se que ambos os produtos são lucrativos, com a apólice do produto de capitalização a ter um NBV de 674,12€ e o produto de risco um NBV de 542,51€. Quanto às NBM estas são de 24% e 222%, respetivamente. Deste modo, é possível concluir que o valor total adicionado à avaliação da Companhia pelas duas apólices estudadas é 1216,63€.

Da análise detalhada do produto de capitalização concluiu-se que, apesar da componente de capital garantido apresentar um VALF/APE maior do que o da componente Unit Linked (43% vs 30%), o custo de capital desta componente também é bastante superior (33% vs -3%), traduzindo-se numa NBM inferior (10% vs 33%). O custo de capital dos produtos de capital garantido, como é o caso da componente Conservador do produto analisado, é geralmente elevado, quer devido aos SCRs de mercado quer ao ajustamento do impacto nos fundos próprios que resulta da reavaliação das provisões técnicas ( $A_{EF}$ ). Por outro lado, o custo de capital dos Unit Linked é geralmente baixo: os SCRs de Mercado apresentam valores reduzidos, uma vez que o risco é assumido pelo cliente e não pela Companhia, e o  $A_{EF}$  é negativo, conduzindo a uma redução no custo de capital.

Quanto ao produto de risco, a sua NBM é bastante elevada, quer devido ao VALF (bastante significativo), quer devido ao custo de capital negativo. Apesar do BSCR ser positivo, resultante essencialmente dos riscos específicos de vida, o impacto nos  $A_{EF}$  é bastante negativo.

Recorrendo-se à análise de sensibilidade, foi analisado o comportamento dos valores dos novos negócios perante vários cenários. Constatou-se que os produtos continuam a ser lucrativos em todos eles, sendo a taxa de rendimento o pressuposto mais volátil, para o produto de capitalização, e a taxa de anulação, para o produto de risco.

Em suma, e recorrendo à análise da NBM dos produtos estudados, podemos concluir que a seguradora deve apostar numa estratégia de venda de produtos de risco

(neste caso, crédito habitação), uma vez que esta é significativamente superior para esta classe de produtos.

De um modo geral, o meu estágio na Fidelidade – Companhia de Seguros, S.A. foi muito importante e enriquecedor, pois permitiu-me complementar a minha formação académica e perceber, de uma forma mais aprofundada, o funcionamento de uma companhia de seguros e o que significa desempenhar as funções de um atuário.

## BIBLIOGRAFIA

Borginho, H. (2019). Solvency II, lecture notes, Solvency Models, MSOLV, ISEG, Universidade de Lisboa.

CFO Forum. (2016). European Embedded Value Principles

Disponível em [https://cfoforum.eu/downloads/CFO-Forum\\_EEV\\_Principles\\_and\\_Guidance\\_April\\_2016.pdf](https://cfoforum.eu/downloads/CFO-Forum_EEV_Principles_and_Guidance_April_2016.pdf)

Acedido em maio de 2022

Fidelidade Companhia de Seguros (2020). Embedded Value [Documento Interno]

Acedido em março de 2022

Frasca, R., & LaSorella, K. (2009). Embedded Value: Practice and Theory

Disponível em

<https://www.soa.org/4a601c/globalassets/assets/library/journals/actuarial-practice-forum/2009/march/apf-2009-03-frasca-lasorella.pdf>

Acedido em maio de 2022

Notes on the latest Standard Formula Calibration. (2014). [Disponibilizado pela Companhia]

Acedido em março de 2022

Serviço das Publicações da União Europeia (2015, janeiro, 17). Regulamento Delegado (UE) 2015/35 DA COMISSÃO de 10 de outubro de 2014. Jornal Oficial da União Europeia.

Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2015:012:FULL&from=PT>

Acedido em março de 2022

Silva, I. (2013). European Embedded Value: Aplicação a uma Carteira

Tremblay, F. (2006). Embedded Value Calculation for a Life Insurance Company,

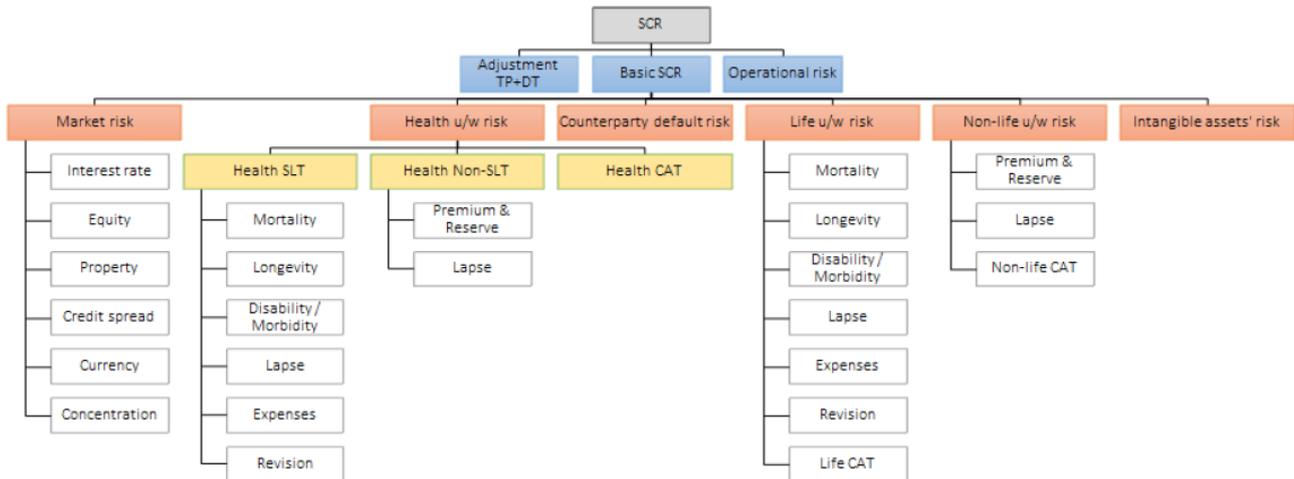
Disponível em

[https://www.soa.org/4a5e98/globalassets/assets/library/journals/actuarial-practice-forum/2006/october/apf0610\\_2.pdf](https://www.soa.org/4a5e98/globalassets/assets/library/journals/actuarial-practice-forum/2006/october/apf0610_2.pdf)

Acedido em abril 2022

# ANEXOS

## Anexo A – Estrutura geral do requisito de capital de solvência



Fonte: Solvency Models (lecture notes)

## Anexo B – fórmula para o cálculo das taxas de resgate para o produto de capitalização (Componente Conservador)

$$Lapse Rate = e^{Intercept + \sum Coef_i \times Indicador} \quad (0 \text{ or } 1)_i$$

where  $i = factor$

◆ Distribution Channel

◆ Type of Product

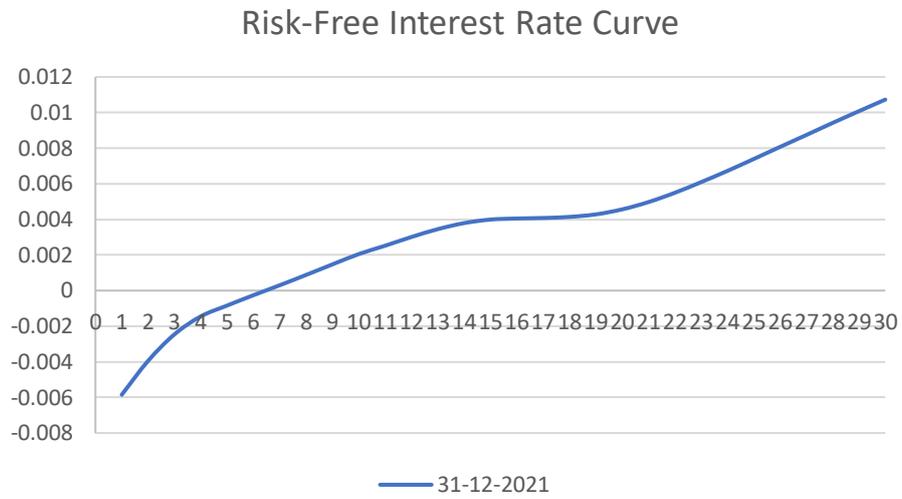
◆ Leve Uni

◆ Super Liquidez

◆ Recession years

Fonte: Companhia

### Anexo C – Risk-free interest rate curve



### Anexo D – fórmula para o cálculo da margem de risco (RM)

$$RM = CoC \cdot \sum_{t \geq 0} \frac{SCR(t)}{(1 + r(t+1))^{t+1}}$$