

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



**Avaliação atuarial de um plano de pensões:
Estudo de caso no contexto alemão**

Rita Alexandra Mirra Filipe

Mestrado em Matemática Aplicada à Economia e Gestão

Trabalho de Projeto orientado por:
Filipe Roberto De Jesus Ramos

Agradecimentos

Concluir este trabalho representa para mim o culminar de duas fases muito importantes da minha vida.

Em primeiro lugar, queria agradecer à Professora Teresa Alpuim e à Professora Raquel Fonseca, não só por toda a aprendizagem que me deram ao longo dos anos de licenciatura e mestrado, mas acima de tudo pelo apoio pessoal prestado e por terem possibilitado a recandidatura ao mestrado.

Ao Professor Filipe Ramos, pela orientação, apoio e aprendizagens transmitidas. Obrigada por ter acreditado em mim e na realização deste trabalho. Foi um prazer enorme tê-lo como orientador.

À Susana Oliveira, da parte da Mercer, pela disponibilidade de ajuda e conhecimento partilhado.

À Mercer, que disponibilizou todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao IPO de Lisboa e à Dra. Albertina Nunes, a quem sou eternamente grata.

À minha família e amigos, por todo o apoio, força e carinho incondicional que sempre me deram e continuam a dar.

Em especial, aos meus pais, a quem dedico este trabalho. Tenho um orgulho enorme em ter-vos como pais. Vocês são e serão sempre a “âncora” da minha vida.

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar.
Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”*

Madre Teresa de Calcutá

Resumo

Na Alemanha, as Pensões de Empresas são um dos três pilares que fundamentam as fontes de rendimento de reforma. As Pensões de Empresa, geralmente designadas de planos de pensões prometem, aos participantes dos planos, benefícios em caso de reforma por velhice, reforma antecipada, reforma por invalidez ou pensão em caso de sobrevivência. O tema em estudo foca-se nos planos de pensões enquanto planos de benefício definido, onde um montante de benefício é previamente definido por uma fórmula, sendo necessária a realização de avaliações atuariais periódicas de modo a calcular o valor das responsabilidades das empresas para com os participantes do plano. No contexto de estágio realizado na Mercer, surge o presente trabalho, tendo como principais objetivos: (i) a recolha de um referencial teórico de apoio para as avaliações atuariais de planos de benefício definido; (ii) a aplicação dos conceitos teóricos a um caso real, no contexto alemão. Para isso foi disponibilizado pela Mercer uma base de dados real e software específico para tratamento de dados e cálculos das responsabilidades, cujos procedimentos metodológicos seguidos foram semelhantes aos aplicados internamente. As responsabilidades da avaliação atuarial em estudo foram calculadas para fins do código fiscal alemão (TAX), para efeitos comerciais e locais de acordo com as normas contabilísticas alemãs (TRADE) e para fins de relatórios internacionais (IFRS), tendo cada uma destas finalidades os seus pressupostos atuariais. Como metodologia foram utilizados dois métodos atuariais: o método Entry Age e o método Projected Unit Credit. Obtidos os resultados do caso prático foram ainda realizadas algumas análises de sensibilidade que permitiram constatar o enorme impacto que os fatores económicos e demográficos têm sobre os resultados das responsabilidades dos planos de pensões. Em suma, este trabalho deve ser encarado como o projeto resultante da atividade profissional desenvolvida em contexto e ambiente empresarial.

Palavras-chave: planos de pensões, benefício definido, avaliação atuarial, Alemanha, Projected Unit Credit

Abstract

In Germany, Company Pensions are one of the three pillars of retirement income. Company Pensions, generally referred to as pension plans, promise plan members benefits in the event of old-age retirement, early retirement, disability retirement or survivor's pension. The subject under study focuses on pension plans as defined benefit plans, where a benefit amount is previously defined by a formula, requiring periodic actuarial valuations in order to calculate the value of the companies' liabilities to plan participants. In the context of an internship at Mercer, this work was carried out with the following main objectives: (i) the collection of a theoretical framework to support actuarial valuations of defined benefit plans; (ii) the application of theoretical concepts to a real case in the German context. To this end, Mercer provided a real database and specific software for processing data and calculating liabilities, whose methodological procedures were similar to those applied internally. The liabilities of the actuarial valuation under study were calculated for the purposes of the German tax code (TAX), for commercial and local purposes in accordance with German accounting standards (TRADE) and for international reporting purposes (IFRS), each of these purposes having its own actuarial assumptions. Two actuarial methods were used as methodology: the Entry Age method and the Projected Unit Credit method. Once the results of the case study had been obtained, some sensitivity analyses were also carried out which showed the enormous impact that economic and demographic factors have on the results of pension plan liabilities. In short, this work should be seen as a project resulting from professional activity carried out in a business context and environment.

Keywords: pension plans, defined benefit, actuarial valuation, Germany, Projected Unit Credit

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	x
Introdução	1
Capítulo 1 – Contextualização.....	3
Capítulo 2 – Enquadramento Teórico	6
2.1. Inflação	6
2.2. Planos e Fundos de Pensões	7
2.3. Tabelas de Mortalidade	9
2.4. Taxas de Juros	11
2.5. Valor Presente vs. Valor Futuro	12
2.6. Anuidades	13
Capítulo 3 – Enquadramento Alemão	18
3.1. Os Três Pilares do Sistema de Pensões da Alemanha	18
3.2. Veículos de Financiamento	20
3.3. Fases de um Processo de Avaliação Atuarial da Alemanha	25
3.3.1. Roll Forward	27
3.4. Dados Necessários numa Avaliação	30
Capítulo 4 – Metodologias	34
4.1. Métodos Atuariais	34
4.1.1. Projected Unit Credit	36
4.1.2. Traditional Unit Credit	38
4.1.3. Entry Age	38
4.1.4. Attained Age	40
4.2. Tipos de Responsabilidades e Pressupostos	41
Capítulo 5 – Caso Prático	45
5.1. Regras do Plano	45
5.2. População	46

5.3. Metodologias e Pressupostos.....	48
5.4. Resultados	49
5.4.1. Cenário Baseline	49
5.4.2. Cenário Final	50
5.4.3. Comparação de Cenários	51
5.4.4. Análises de Sensibilidade	52
Capítulo 6 – Discussão e Conclusões.....	57
6.1. Contribuições Realizadas	57
6.2. Limitações e Desenvolvimentos Futuros.....	58
Referências Bibliográficas	59

Índice de Figuras

Figura 1.1: Esperança de vida à nascença na Alemanha	3
Figura 2.1: Variação da taxa de inflação na Alemanha desde 1992 até 2022 (variação do Índice de Preços no Consumidor em relação ao ano anterior).....	6
Figura 2.2: Esquema de um plano de pensões de benefício definido (BD).....	8
Figura 2.3: Esquema de um plano de pensões de contribuição definida (CD).....	8
Figura 2.4: Capitalizar vs. atualizar.....	13
Figura 2.5: Linha temporal de uma anuidade postecipada (normal)	14
Figura 2.6: Linha temporal de uma anuidade antecipada.....	14
Figura 2.7: Esquema anuidade reversível (Participante – Beneficiário)	15
Figura 2.8: Linha temporal de uma anuidade antecipada reversível	16
Figura 3.1: Distribuição da população alemã por grupos de idades e género a 31 de Dezembro de 2020	21
Figura 3.2: Esquematização do veículo de financiamento Direct Pension Promise/Book Reserve	21
Figura 3.3: Esquematização do veículo de financiamento Support Fund	22
Figura 3.4: Esquematização do veículo de financiamento Support Fund - com resseguro	23
Figura 3.5: Esquematização do veículo de financiamento Pension Fund	23
Figura 3.6: Esquematização do veículo de financiamento Direct Insurance.....	24
Figura 3.7: Esquematização do veículo de financiamento Pension Fund Societies	25
Figura 3.8: Etapas de uma avaliação atuarial	25
Figura 4.1: Esquematização do Valor Presente dos Benefícios Projetados.....	35
Figura 4.2: Esquematização da linha temporal.....	36
Figura 4.3: Esquema temporal do método Entry Age	39
Figura 4.4: Esquematização da linha temporal para o VPBP às várias idades (INR e IE).....	39
Figura 4.5: Esquematização da linha temporal para o VPFCN à idade de entrada (IE).....	40
Figura 4.6: Esquematização da linha temporal para o VPFSAL à idade à data da avaliação ou idade atuarial (IA)	41
Figura 5.1: Distribuição da população por Idade e Género	46
Figura 5.2: Distribuição da população por Status	47
Figura 5.3: Distribuição da população por Plano de Pensão e Status.....	47

Índice de Tabelas

Tabela 2.1: Exemplo de construção de uma tabela de mortalidade.....	10
Tabela 3.1: Progressão da idade de reforma no Sistema Público de Pensões alemão	19
Tabela 3.2: Dados e pressupostos utilizados nos diferentes cenários.....	28
Tabela 3.3: Tipos de status e características.....	30
Tabela 4.1: Idade de Entrada utilizada nos cálculos para fins de TAX.....	42
Tabela 5.1: Regras do Plano de Pensão.....	45
Tabela 5.2: Informações sobre os Ativos	47
Tabela 5.3: Informações sobre os Diferidos.....	48
Tabela 5.4: Informações sobre os Pensionistas (Beneficiários incluídos).....	48
Tabela 5.5: Pressupostos Financeiros para 31 de Dezembro de 2022.....	48
Tabela 5.6: Pressupostos Demográficos para 31 de Dezembro de 2022.....	49
Tabela 5.7: Pressupostos Financeiros de 31 de Dezembro de 2021	50
Tabela 5.8: Resultados do Cenário Baseline	50
Tabela 5.9: Resultados do Cenário Final.....	51
Tabela 5.10: Variação de Resultados entre o Cenário Baseline e o Cenário Final	51
Tabela 5.11: Resultados Sensibilidade 1	52
Tabela 5.12: Resultados Sensibilidade 2	53
Tabela 5.13: Resultados Sensibilidade 3	54
Tabela 5.14: Resultados Sensibilidade 4	54

Introdução

Num mundo cheio de incertezas, surge a Ciência Atuarial, ciência que combina várias áreas, como probabilidade, estatística e finanças (cálculo financeiro), para ajudar na resposta a incertezas futuras, bem como, analisar, compreender e mitigar o risco associado a determinados acontecimentos.

Em termos históricos, embora seja na Roma antiga que surjam as primeiras origens das Ciências Atuariais, considera-se que o período chave para o início do desenvolvimento desta área seja em meados do século XVII, até princípios do século XIX. Durante este período, nomes como Edmond Halley (1656-1742), John Graunt (1620-1674) e Jan de Witt (1625-1672), foram responsáveis pela criação e publicação de alguns trabalhos envolvendo tábuas de mortalidade (as primeiras). Com isso, foram fundamentados os cálculos dos preços de anuidades sobre a vida, combinando a teoria de probabilidade com o uso de juros compostos aplicados à vida humana (expresso nas tábuas de mortalidade) [1].

O interesse e aplicabilidade da Ciência Atuarial é notado não só por investigadores, como também por profissionais afetos a várias áreas, tais como: (i) seguros de saúde; (ii) seguros de vida; (iii) planos de pensões. O foco de interesse e análise neste projeto está relacionado com o último tópico, ou seja, o estudo incidirá no caso dos planos de pensões. Enquadrando o tema neste campo de aplicabilidade, ao longo da vida profissional ativa os trabalhadores recebem regularmente da entidade patronal remunerações monetárias por troca dos serviços prestados, pagamentos designados de salários. Algumas empresas, para além dos salários, oferecem aos seus empregados outros benefícios, tais como planos de pensões, que contribuem para a poupança e investimento na altura da reforma.

O presente trabalho surge no contexto de um estágio realizado na Mercer, no centro de avaliações atuariais de planos de pensões, na equipa da Alemanha. Apresentando sucintamente a empresa que acolheu o estágio, em 1945, no Canadá, foi fundada a William M. Mercer, Ltd., primeira empresa canadiana de consultoria de pensões. Em 1959, foi adquirida pelo grupo Marsh McLennan, onde estabeleceu um conjunto de sinergias na área de benefícios para colaboradores, oferecendo atualmente soluções nas áreas da saúde e bem-estar, pensões, investimentos e talento. Atualmente, a Mercer é uma das 4 subsidiárias da Marsh McLennan – Marsh, Guy Carpenter, Oliver Wyman e Mercer – e está presente em Portugal desde 1993 (ver [2] e [3]).

Estabelecidos os pilares, em termos de enquadramento e motivação para o tema, bem como apresentada (sucintamente) a empresa onde ocorreu o estágio, importa definir os principais objectivos deste trabalho. Assim, identificam-se dois objetivos centrais. Um primeiro objetivo deste trabalho consiste em organizar um referencial teórico que sirva de suporte para quem esteja a iniciar um percurso profissional na área das avaliações atuariais de planos de pensões, ou mesmo para quem seja de áreas profissionais diferentes e tenha interesse em perceber melhor esta. Traçado os pilares teóricos que balizam este trabalho, um segundo objetivo passa por aplicar alguns desses conceitos a um caso real. Escolhido o contexto alemão para o efeito, considerou-se importante fazer algumas considerações gerais que dão conta do contexto alemão, sendo este um objetivo paralelo a desenvolver neste estudo.

Em termos de estrutura do trabalho, no primeiro capítulo do projeto alvo, é apresentada uma breve contextualização do tema de estudo. De seguida, é feito um enquadramento teórico onde são definidos conceitos como inflação, planos e fundos de pensões, tabelas de mortalidade, entre outros. O terceiro capítulo, faz um enquadramento do tema, mas desta vez no contexto alemão e aborda tópicos como os pilares do sistema de pensões da Alemanha, veículos de financiamento utilizados e as fases e dados necessários para a realização das avaliações dos planos alemães. Seguidamente, ainda dentro do contexto alemão, são apresentadas as metodologias e pressupostos atuariais usualmente utilizados. Após ilustrado o caso prático de um cenário real, são feitas todas as considerações finais sobre o tema e o trabalho.

Capítulo 1 – Contextualização

Ao chegar ao final da sua vida ativa, a maioria dos trabalhadores começa a “ansiar” e a planear a sua reforma. No entanto esse planeamento deve ser pensado cada vez mais cedo. Com o aumento do índice de envelhecimento e da esperança média de vida da população europeia, onde a Alemanha não é exceção (ver Figura 1.1) os descontos para os sistemas de Segurança Social da classe ativa, tornam-se insuficientes para cobrir os gastos com as pensões dos reformados que cada vez vivem mais tempo. Segundo Hinrichs [4], esse é um dos motivos pelo qual ao longo dos últimos 30 anos os estados membros da União Europeia têm vindo a reformar os sistemas de pensões. Além do mais, refere que se tem vindo a observar uma evolução nos sistemas de pensões, no que diz respeito à combinação público-privada de rendimentos de reforma, no sentido de um sistema apoiado em vários pilares para além do dominante: as reformas dos Sistemas de Segurança Social.

Life expectancy at birth

Years

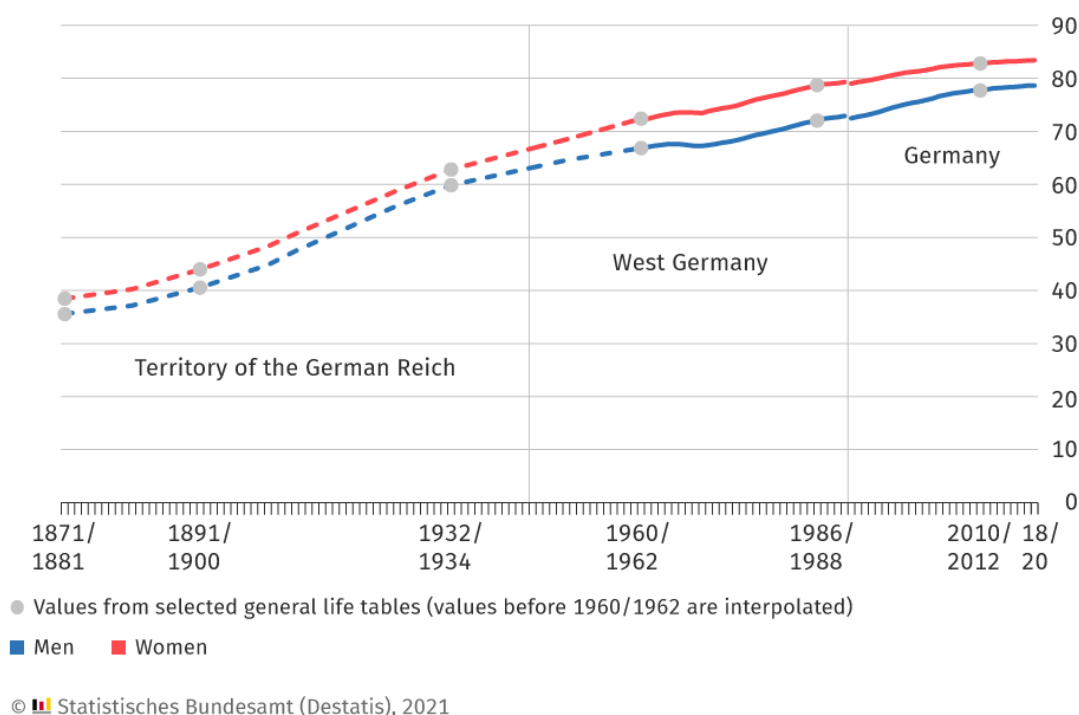


Figura 1.1: Esperança de vida à nascença na Alemanha
Fonte: in Statistisches Bundesamt (Destatis), (2021) [5]

Para além das pressões que os sistemas de pensões da Segurança Social estão a sofrer, é cada vez mais notório em muitos países, uma mudança nos planos de pensões profissionais. De acordo com Lusardi [6], os planos de pensões de benefícios definidos (BD) financiados pela entidade patronal estão a ser substituídos por planos de pensões de contribuição definida (CD), transferindo as responsabilidades de investimento e poupança na reforma para os trabalhadores, o que acata um maior risco para estes. O facto de os planos de contribuição definida serem menos complexos e menos dispendiosos de gerir, leva as empresas a optarem, cada vez mais, por este tipo de planos de pensões.

Durante o ano de 2022, a inflação atingiu em vários países, níveis que já não eram observados nos últimos 40 anos. Vários foram os fatores que contribuíram para os níveis máximos de inflação atingidos. Desde os efeitos contínuos da pandemia do COVID-19, que fizeram com que os negócios, os mercados e as cadeias de abastecimento se alterassem, até a invasão militar da Rússia à Ucrânia, países importantíssimos na produção e exportação de cereais, minérios, alumínio, petróleo e gás natural. Estes são exemplos recentes de como fatores económico-financeiros, sociais e até políticos podem impactar as responsabilidades de um plano de pensões. De acordo com Bulow, “Uma consequência clara do aumento das expectativas inflacionistas dos últimos anos, tem sido o forte aumento das taxas de juro nominais. Para além disso, nos últimos anos, as taxas de juros nominais tornaram-se muito mais voláteis, incluindo as taxas de longo prazo. Portanto, alterações nas taxas de juro podem afetar fortemente os valores das responsabilidades dos planos de pensões de benefícios definidos, uma vez que estas responsabilidades são essencialmente de forma nominal” [7, p. 123, tradução do autor].

Capítulo 2 – Enquadramento Teórico

Tecidas algumas considerações em termos de contextualização (Capítulo 1), na presente secção será feito um enquadramento teórico de alguns conceitos intrínsecos à temática em estudo. Contudo, evitando uma apresentação longa e exaustiva, o que foge à natureza deste trabalho, será feita uma apresentação bastante sucinta dos conceitos considerados fundamentais. Para uma leitura mais detalhada, vejam-se outras referências bibliográficas ([8] – [13]).

2.1. Inflação

Inflação, do latim, *inflatio* (inflar, inchar), traduz-se por uma subida generalizada dos preços dos bens e serviços numa economia, durante um certo período de tempo. Em função da interação entre a procura e a oferta, é comum haver oscilações dos preços numa economia de mercado. Enquanto os preços de uns bens e serviços sobem, outros descem. Quando esta subida é contínua e geral, isto é, não acontece apenas para artigos específicos, dizemos que estamos perante um período de inflação. Pode-se dizer que, a inflação reduz o valor da moeda ao longo do tempo, uma vez que, hoje com x euros, compramos menos do que ontem com a mesma quantia de dinheiro.

Elevadas taxas de inflação dificultam a atividade económica, contudo, taxas de inflação negativas também são prejudiciais. A descida prolongada e generalizada dos preços dos bens e serviços, **deflação**, faz com que as famílias e empresas adiem as decisões de consumo e investimento, na expectativa de que o custo dessa atividade diminua, levando assim a uma contração da economia [14].

No caso alemão, a taxa de inflação tem sofrido grandes oscilações nas últimas três décadas. Conforme apresentado na Figura 2.1, por exemplo, se em 2009 o valor se situou nos 0.3%, alinhado com as considerações feitas no final do Capítulo 1, em 2022 o valor ascendeu aos 7.9%, valor bem distante dos máximos anteriormente registados (cerca de 5% no início da década de 90).

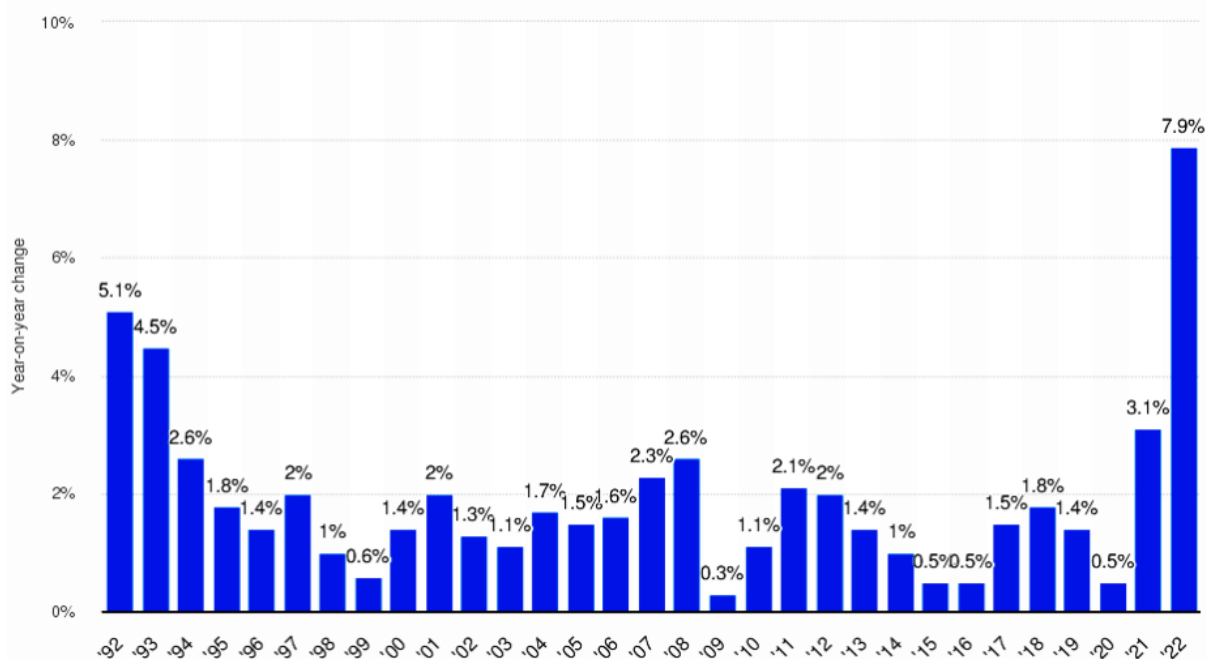


Figura 2.1: Variação da taxa de inflação na Alemanha desde 1992 até 2022 (variação do Índice de Preços no Consumidor em relação ao ano anterior)

Fonte: in Statistisches Bundesamt [15]

Uma forma de comparar os preços atuais dos bens e serviços com os preços dos mesmos bens e serviços em períodos anteriores, e assim medir a inflação, é utilizando os **índices de preços**. Por outras palavras, podemos dizer que os índices de preços têm como objetivo avaliar o valor que os consumidores têm que gastar ao longo do tempo de maneira a poderem manter um determinado nível de vida. Para tal, é utilizado um cabaz de compras de bens e serviços que represente apropriadamente o padrão médio de consumo das famílias. Na Alemanha, os principais índices de preços são o **Consumer Price Index (CPI)** (em Portugal, Índice de Preços no Consumidor) e o **Harmonised Index Of Consumer Price (HICP)** (em Portugal, Índice Harmonizado de Preços no Consumidor). O CPI mede a variação média dos preços de todos os bens e serviços adquiridos pelas famílias para fins de consumo. Na área Euro, o indicador de inflação mais apropriado e utilizado para comparações entre os diferentes países é o HICP. Uma vez que é harmonizado, significa que todos os países da zona Euro têm as mesmas categorias de bens e serviços nos seus cabazes e seguem a mesma metodologia de cálculo, assegurando assim que os dados relativos a um país possam ser comparados com os dados referentes a outro. Desde fevereiro de 1999, que o Banco Central Europeu (BCE) utiliza o HICP como instrumento para acompanhar a evolução dos preços na economia, ajudar na tomada de decisões e assim, assegurar a estabilidade dos preços dentro da área Euro [16].

2.2. Planos e Fundos de Pensões

Os **planos de pensões** caracterizam-se por um conjunto de regras onde são estabelecidas as condições necessárias para o recebimento de uma pensão/benefício. Estes planos podem ser concedidos a título de pré-reforma, reforma por velhice, reforma antecipada, reforma por invalidez ou pensão em caso de sobrevivência [17]. Já um **fundo de pensão**, como o próprio nome indica, é um fundo de investimento para os planos de pensões, financiado com contribuições do empregador, dos funcionários/empregados ou de outras organizações, a fim de cumprir o pagamento dos benefícios definidos nos planos de pensões [18].

Os planos de pensões têm vantagens tanto para o empregador como para o empregado. Para além de serem uma forma de poupança e complemento de reforma no futuro do empregado, são uma importante ferramenta de Recursos Humanos para o empregador, uma vez que, a oferta deste tipo de esquemas funciona como forma de atrair e reter funcionários, bem como, uma maneira de pagar aos funcionários uma remuneração competitiva em relação a outras empresas concorrentes. Além do mais, são uma forma eficiente de poupança fiscal tanto para o empregador como para o empregado.

No que diz respeito às contribuições dos participantes, os planos de pensões podem caracterizar-se como:

- **Contributivos:** quando para além das contribuições feitas pelo empregador, os empregados também podem fazer as suas próprias contribuições para o plano.
- **Não contributivos:** quando o plano é exclusivamente financiado por contribuições do empregador.

No que se refere ao tipo de garantia, podem-se definir 3 tipos de planos:

- **Benefício Definido (BD):** (ver Figura 2.2) neste tipo de planos os benefícios são previamente definidos por uma fórmula, por exemplo, uma percentagem do salário à data da reforma. As contribuições são desta forma calculadas de maneira a cumprir os benefícios estipulados no plano. Ou seja, os benefícios são definidos e as contribuições desconhecidas. Uma vez que as contribuições são desconhecidas, existe uma grande necessidade por parte do empregador em fazer avaliações atuariais periódicas de modo a poder prever o “custo” inerente ao plano. Deste modo, existe uma grande exposição ao risco por parte do empregador [19].



Figura 2.2: Esquema de um plano de pensões de benefício definido (BD)

Fonte: in BPI [19]

- **Contribuição Definida (CD):** (ver Figura 2.3) quando as contribuições são previamente definidas no plano, por exemplo, uma percentagem sobre o salário mensal do trabalhador. Ou seja, de acordo com as regras definidas no plano pelo empregador, este vai efetuando contribuições. Desta forma, o valor acumulado de benefícios apenas é determinado no momento da reforma em função do montante final acumulado das contribuições entregues e dos respetivos rendimentos, não sendo necessário ser feito qualquer tipo de avaliação actuarial. Neste tipo de planos, existe um maior risco por parte dos empregados, dado que o montante final da pensão é desconhecido até ao momento em que o empregado se reforma e uma vez que esse montante vai ser condicionado pelo desempenho/rentabilidade do fundo [20].

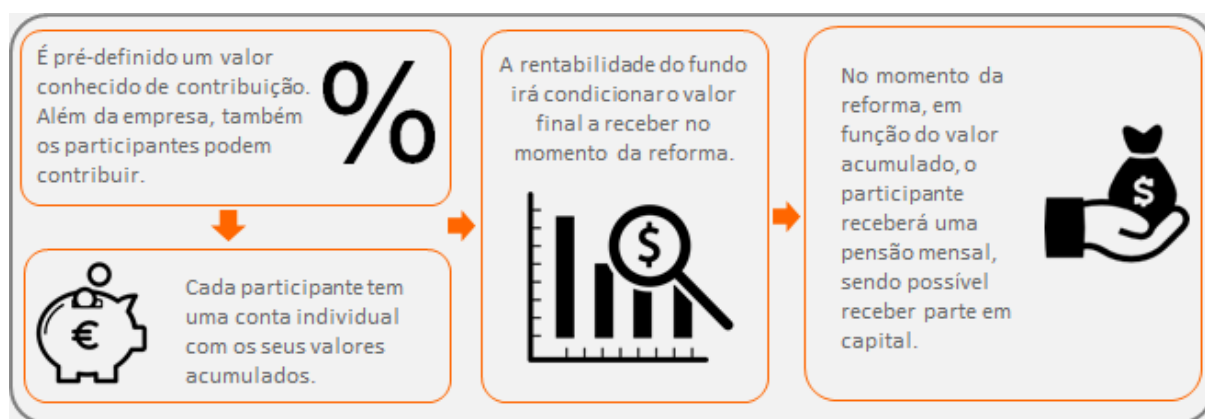


Figura 2.3: Esquema de um plano de pensões de contribuição definida (CD)

Fonte: in BPI [20]

- **Mistos:** um plano diz-se misto ou híbrido quando combina características dos planos de benefícios definidos (BD) com características dos planos de contribuições definidas (CD).

Por fim, os planos de pensões podem ainda caracterizar-se relativamente à relação com a pensão da Segurança Social, em 2 categorias:

- **Independentes:** quando o benefício do plano não depende da pensão da Segurança Social.
- **Complementares:** quando é estipulado um nível de reforma global, que tem em conta a pensão da Segurança Social. Nestes casos, é responsabilidade do plano assegurar o pagamento da diferença entre a pensão global estabelecida e a pensão da Segurança Social.

O foco deste trabalho serão os planos de pensões de benefício definido.

2.3. Tabelas de Mortalidade

As **tabelas de mortalidade** ou **tábuas de mortalidade**, também conhecidas como tabelas de sobrevivência ou tabelas atuariais, registam, a partir de um grupo inicial de pessoas, quantas é que vão atingir diferentes idades até à extinção completa do grupo. Por outras palavras, pode-se dizer que é uma tabela que mostra a taxa de mortalidade ocorrida numa população definida, durante um intervalo de tempo selecionado, ou ainda, de outro ponto de vista, a taxa de sobrevivência do nascimento até à morte. Com base na idade atual, são registadas as probabilidades de um indivíduo morrer antes do próximo aniversário. São, portanto, tabelas muito úteis nos estudos atuariais, assim como na construção de apólices de seguros, ajudando na determinação do preço dos produtos [21].

Uma vez que a taxa de mortalidade e a esperança média de vida variam substancialmente com o género dos indivíduos, estas tabelas são geralmente construídas em separado para os homens e mulheres. Ainda assim, existem muitas outras características que podem ser incluídas para distinguir diferentes riscos, nomeadamente, incapacidade, doença, hábitos de tabagismo, ocupação profissional, classe socioeconómica, entre outras.

Existem 2 tipos principais de tabelas de mortalidade:

- **Periódicas:** quando a taxa de mortalidade é calculada para uma população específica, durante um período de tempo definido, como por exemplo, um ano ou um grupo de anos. Estas tabelas pressupõem que a taxa de mortalidade se mantém igual para o resto da vida, não tendo em consideração qualquer desenvolvimento ou alteração futura nas taxas de mortalidade. Este tipo de tabelas permite a elaboração de estatísticas objetivas através de comparações de taxas de mortalidade e tendências ao longo do tempo, não só entre diferentes países como entre diferentes regiões do mesmo país.
- **Geracionais:** quando a taxa de mortalidade é calculada para uma população da mesma geração, isto é, para um conjunto de pessoas que partilham a mesma idade/ano de nascimento. Portanto, mostra a probabilidade de um indivíduo da mesma geração morrer em cada idade até ao fim da sua vida. Estas probabilidades são calculadas utilizando uma combinação de dados da geração específica dos últimos anos com as estimativas e previsões de fatalidade no futuro para essa mesma geração. Este tipo de tabelas tem em consideração possíveis evoluções/mudanças das taxas de mortalidade observadas e estimadas. Contudo, as tabelas geracionais são mais subjetivas e vulneráveis a erros de projeções do que as periódicas, uma vez que, os cálculos são baseados em estimativas de taxas de mortalidade.

É importante, ter em mente que as taxas de mortalidade estão em constante mudança ao longo do tempo, quer por pandemias globais mortais (o caso recente da pandemia de COVID-19), quer por guerras, quer por desenvolvimento na saúde global das populações, entre outras causas.

Sendo x a idade de um indivíduo, então a probabilidade de um indivíduo recém-nascido, $x = 0$, atingir a idade x , é descrita pela seguinte função [22]:

$$P(X \geq x) = s(x), x \geq 0 \quad (2.1)$$

À função acima descrita dá-se o nome de função de sobrevivência, $s(x)$. Esta função oferece um modelo preditivo de mortalidade. Para além de ser uma função positiva, contínua e não crescente ($s(x) \geq s(x + t)$, $t \geq 0$), tem-se que [22]:

- $\lim_{x \rightarrow 0} s(x) = 1$
- $\lim_{x \rightarrow +\infty} s(x) = 0$
- Ao valor de x tal que $s(x) = 0$, denomina-se de idade limite. Logo, representando por w a idade limite, sabe-se que: $s(w) = 0$

Considerem-se as seguintes noções básicas relativas às tabelas de mortalidade e ao cálculo das probabilidades de sobrevivência e morte [22] (ver Tabela 2.1):

- l_0 – Raiz da tábua, que assume geralmente o valor de 100.000
- l_x – Número esperado de indivíduos que sobrevivem à idade x :

$$l_x = l_0 \times s(x) \quad (2.2)$$

- d_x – Número esperado de indivíduos que morrem com idade entre os x e os $x + 1$ anos:

$$d_x = l_x - l_{x+1} \quad (2.3)$$

- ${}_t p_x$ – Probabilidade de um indivíduo de idade x estar vivo à idade $x + t$:

$${}_t p_x = \frac{l_{x+t}}{l_x} \quad (2.4)$$

- ${}_t q_x$ – Probabilidade de um indivíduo de idade x morrer antes de atingir a idade $x + t$:

$${}_t q_x = \frac{l_x - l_{x+t}}{l_x} = 1 - {}_t p_x \quad (2.5)$$

- ${}_t|u q_x$ – Probabilidade de um indivíduo de idade x sobreviver até à idade $x + t$ mas morrer antes de atingir a idade $x + t + u$:

$${}_t|u q_x = \frac{l_{x+t} - l_{x+t+u}}{l_x} = {}_t p_x \times {}_u q_{x+t} \quad (2.6)$$

Tabela 2.1: Exemplo de construção de uma tabela de mortalidade

x	l_x	d_x	p_x	q_x
0	l_0	$d_0 = l_0 - l_1$	$p_0 = \frac{l_1}{l_0}$	$q_0 = 1 - p_0$
1	l_1	$d_1 = l_1 - l_2$	$p_1 = \frac{l_2}{l_1}$	$q_1 = 1 - p_1$
2	l_2	$d_2 = l_2 - l_3$	$p_2 = \frac{l_3}{l_2}$	$q_2 = 1 - p_2$
3	l_3	$d_3 = l_3 - l_4$	$p_3 = \frac{l_4}{l_3}$	$q_3 = 1 - p_3$
...	...	...	...	...

No ramo atuarial, a saída de um indivíduo do plano de pensões pode não depender apenas da morte deste, isto é, de um fator apenas (Modelo de Decremento Único). Existem muitos outros fatores de

decremento que podem ser considerados, tais como: reforma por velhice, reforma por incapacidade e saída da empresa, que ajudam a dar resposta a muitas perguntas do dia a dia de um atuário. Por exemplo, qual a probabilidade de um participante de 20 anos que trabalha numa certa empresa, continuar a trabalhar nesta aos 30 anos? Para tal, são utilizados modelos de decrementos múltiplos (Modelo de Multi-Decremento) que consideram que o participante pode sair do plano devido a duas ou mais causas.

Seja,

- ${}_t p_x$ – Probabilidade de um indivíduo de idade x , continuar no plano de pensões da empresa depois de n anos sujeito a todos os decrementos, ou, probabilidade de um indivíduo de x anos continuar vivo, válido e a trabalhar na empresa durante mais t anos;
- q_r – Probabilidade de um indivíduo de x anos deixar o plano da empresa devido a reforma;
- q_i – Probabilidade de um indivíduo de x anos deixar o plano da empresa devido a incapacidade;
- q_w – Probabilidade de um indivíduo de x anos deixar o plano da empresa devido a saída da empresa (withdrawal);
- q_m – Probabilidade de um indivíduo de x anos deixar o plano da empresa devido a morte.

Segundo o modelo de decrementos múltiplos, tem-se a relação entre as probabilidades de sobrevivência e morte dadas pela seguinte expressão:

$${}_t p_x = {}_{t-1} p_x \times (1 - q_r - q_i - q_w - q_m) \quad (2.7)$$

Em 2018, na Alemanha, as tabelas de mortalidade Heubeck 2005 G, anteriormente utilizadas nas avaliações atuariais, foram atualizadas. A empresa nacional de consultoria na área das pensões, Heubeck AG, responsável pela publicação das tabelas de mortalidade mais utilizadas no cálculo de responsabilidades dos planos de pensões na Alemanha desde 1948, lançou uma nova tabela denominada Heubeck RT 2018 G.

Os mais recentes desenvolvimentos estatísticos relacionados com a probabilidade de mortalidade, de incapacidade, casamento, entre outros fatores, são refletidos nas novas tabelas de mortalidade. Em comparação com a anterior tabela de mortalidade, na Heubeck RT 2018 G as taxas de mortalidade são inferiores, devido ao aumento da esperança média de vida na Alemanha, assim como, as taxas de incapacidade e de mortalidade para participantes com incapacidade são, também, mais baixas. Para além das tabelas separadas para género feminino e masculino, passou a existir também uma tabela unissexo utilizada para casos mais específicos (como por exemplo, divórcios) e fatores socioeconómicos, como o nível de rendimento na velhice, passaram a ser considerados na determinação da mortalidade dos indivíduos.

2.4. Taxas de Juros

De uma forma muito simplificada, pode-se dizer que o juro é o preço do dinheiro. Quando se pede um empréstimo ao banco, tem que se pagar juros pelo dinheiro que foi concedido, ou de outro ponto de vista, quando é depositado dinheiro numa conta depósito, a remuneração que se recebe do banco são os juros. As taxas de juros são, nada mais nada menos, que o custo/rendimento do montante do empréstimo/depósito, medido em percentagem, referente a um determinado período de tempo, normalmente um ano [23].

Existem diversos fatores, como a inflação, a forma de capitalização ou os custos de operação, que influenciam os juros, fazendo com que existam diferentes tipos de taxas de juros.

Eis as que irão ser mais importantes para o desenvolvimento do tema em estudo:

- **Taxa de juro nominal:** taxa que foi efetivamente acordada e paga, e que serve de referência para o cálculo de taxas efetivas e taxas reais. Não varia em função da inflação.
- **Taxa de juro real:** taxa obtida subtraindo o valor da inflação à taxa de juro nominal. Esta taxa como o nome indica, corresponde ao custo real de um empréstimo/rendimento, uma vez que tem em conta o impacto da evolução dos preços – a inflação.

$$\text{Taxa de juro real} = \text{Taxa de juro nominal} - \text{Inflação} \quad (2.8)$$

- **Taxa de juro simples:** taxa que considera que o montante aplicado se mantém constante ao longo do tempo, isto é, o juro não se integra no capital e como tal a taxa de juro está sempre a incidir sobre o mesmo capital. A título de exemplo, a taxa de juro nominal é uma taxa de juro simples, uma vez que, os juros são sempre calculados com base no capital investido.

$$\text{Juro simples} = \text{Capital} \times \text{Taxa de juro} \times \text{Período de tempo} \quad (2.9)$$

- **Taxa de juro composto:** os juros vão sendo adicionados ao capital inicial, constituindo um novo capital em cada período de vencimento, sobre o qual a taxa de juro vai incidindo. Diz-se que vai havendo capitalização dos juros, uma vez que em cada período a taxa de juro incide sobre o capital já aumentado por juros anteriores.

$$\text{Juro composto} = \text{Capital} \times ((1 + \text{Taxa de juro})^{\text{Período de tempo}} - 1) \quad (2.10)$$

- **Taxa de juro efetiva:** taxa de cálculo dos juros que corresponde a um certo período de tempo (mês, trimestre, semestre, etc.) e que está de acordo com um método de capitalização. Pode-se dizer que é uma taxa que reflete o “verdadeiro” valor total dos juros pagos ou recebidos durante um período específico e segundo as condições do empréstimo/investimento. A taxa de juro efetiva é composta e vencida. Seja n o número de períodos compostos ao longo do ano, tem-se que:

$$\text{Taxa de juro efetiva} = \left(1 + \frac{\text{Taxa de juro nominal}}{n}\right)^n - 1 \quad (2.11)$$

Sob forma de exemplo, imagine-se uma taxa de juro nominal de 30% ao ano com uma capitalização mensal. Qual é a taxa efetiva anual? O número de capitalizações ao longo do ano é 12, por isso tem-se $n = 12$, e o valor da taxa de juro efetiva anual é dado por:

$$\text{Taxa de juro efetiva} = \left(1 + \frac{0,30}{12}\right)^{12} - 1 \approx 0,3449 \quad (2.12)$$

2.5. Valor Presente vs. Valor Futuro

O **valor presente** (VP), ou *present value*, é o valor que deve ser investido hoje, considerando uma certa taxa de juro, de modo a obter-se a quantia de dinheiro que se deseja no futuro.

Já o **valor futuro** (VF), ou *future value*, é a quantia de dinheiro que se irá ter no futuro, assumindo uma certa taxa de juro [24].

Sendo i a taxa de juro e t o período de tempo, pode definir-se matematicamente:

$$VP = VF \times \left(\frac{1}{1+i}\right)^t, \text{ onde } \left(\frac{1}{1+i}\right)^t \text{ corresponde ao fator de desconto} \quad (2.13)$$

$$VF = VP \times (1+i)^t, \text{ onde } (1+i)^t \text{ corresponde ao fator de capitalização} \quad (2.14)$$

Capitalização designa-se, portanto, como a forma de calcular quantias de capital em momentos futuros, através do chamado **fator de capitalização** e não é nada mais nada menos que o fator de capitalização multiplicado pelo valor presente (VP). Como foi observado anteriormente, as taxas de juros podem ser capitalizadas de forma simples ou composta, contudo para o cálculo do VP e do VF será considerado o método de capitalização composto. A noção desconto ou atualização, surge como o inverso de capitalização, sendo que é aplicado um **fator de desconto ou fator de atualização** para se conhecer o valor presente de um pagamento futuro, ou seja, é o fator de desconto multiplicado pelo valor futuro (VF). Portanto, enquanto capitalizar se refere a um período posterior, atualizar refere-se a um período anterior (ver Figura 2.4).

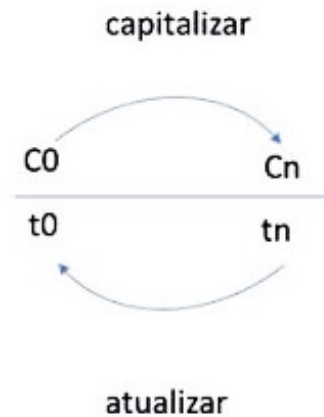


Figura 2.4: Capitalizar vs. atualizar

2.6. Anuidades

Financeiramente, designa-se por **anuidade** uma série de pagamentos fixos efetuados em intervalos de tempo iguais (mensalmente, semestralmente, ...), por norma, anualmente. Quando o período de tempo é fixo, isto é, até uma certa data, dizem-se **anuidades certas**, enquanto que, quando o período de tempo é infinito denominam-se de **anuidades perpétuas**.

As **anuidades de vida** (que são as que irão interessar para o estudo em causa e que por simplicidade apenas serão denominadas de anuidades) definem-se de igual forma, contudo os pagamentos apenas são feitos em caso de sobrevivência do participante do plano de pensão, logo, a mortalidade é tida em consideração no cálculo das anuidades.

Alguns exemplos de anuidades são os rendimentos fixos de qualquer ativo financeiro, prémios de seguro de vida, pensões, rendas e vários tipos de prestações. O foco deste projeto serão as anuidades enquanto forma de pagamento dos benefícios de reforma dos planos de pensões e, como tal, apenas serão detalhadas as anuidades mais usadas diariamente no trabalho atuarial.

As anuidades podem ser classificadas quanto à duração como: **anuidades temporárias** quando são pagas até uma data pré-fixada, enquanto a pessoa estiver viva (em caso de morte do participante as

anuidades deixam de ser pagas), ou **anuidades vitalícias** quando os pagamentos são feitos até à morte do participante dependendo por isso, da sobrevivência deste.

No que se refere ao momento de vencimento durante o pagamento da pensão também se podem definir como: **anuidades postecipadas (normais)** quando os pagamentos são feitos no final do período de pagamento (por exemplo, fim do ano) ou **anuidades antecipadas** quando os pagamentos são efetuados no início do período de pagamento (por exemplo, início do ano) – ver Figura 2.5 e Figura 2.6.

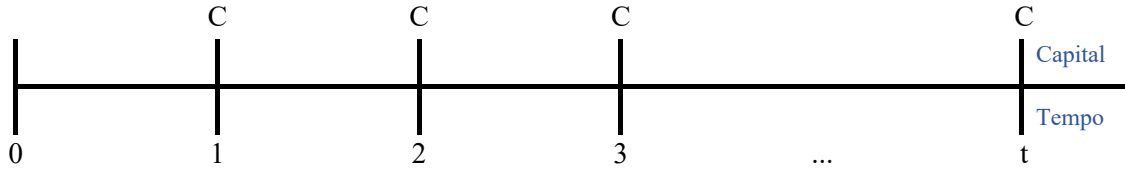


Figura 2.5: Linha temporal de uma anuidade postecipada (normal)

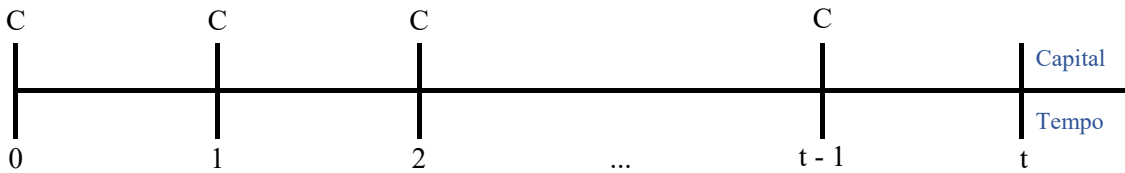


Figura 2.6: Linha temporal de uma anuidade antecipada

Seja v a designação para fator de desconto (definido em 2.6.),

$$v = \frac{1}{1+i} \quad (2.15)$$

Relembrando que w representa a idade limite e que ${}_t p_x$ é a probabilidade de um indivíduo de idade x estar vivo à idade $x + t$, vejamos as notações para os diferentes tipos de anuidades.

- Anuidades Temporárias:

⇒ Valor presente de uma anuidade temporária postecipada (normal):

$$a_{\overline{x:t}|} = v^1 \cdot {}_1 p_x + v^2 \cdot {}_2 p_x + v^3 \cdot {}_3 p_x + \dots + v^t \cdot {}_t p_x \quad (2.16)$$

⇒ Valor futuro de uma anuidade temporária postecipada (normal):

$$s_{\overline{x:t}|} = (1+i)^t \cdot a_{\overline{x:t}|} \quad (2.17)$$

⇒ Valor presente de uma anuidade temporária antecipada:

$$\ddot{a}_{\overline{x:t}|} = 1 + v^1 \cdot {}_1 p_x + v^2 \cdot {}_2 p_x + v^3 \cdot {}_3 p_x + \dots + v^{t-1} \cdot {}_{t-1} p_x = 1 + a_{\overline{x:t-1}|} \quad (2.18)$$

⇒ Valor futuro de uma anuidade temporária antecipada:

$$\ddot{s}_{\overline{x:t}|} = (1+i)^t \cdot \ddot{a}_{\overline{x:t}|} \quad (2.19)$$

- Anuidades Vitalícias:

⇒ Valor presente de uma anuidade vitalícia postecipada (normal):

$$a_x = v^1 \cdot {}_1p_x + v^2 \cdot {}_2p_x + v^3 \cdot {}_3p_x + \dots + v^{w-x} \cdot {}_{w-x}p_x \quad (2.20)$$

⇒ Valor futuro de uma anuidade vitalícia postecipada (normal):

$$s_x = (1 + i)^{w-x} \cdot a_x \quad (2.21)$$

⇒ Valor presente de uma anuidade vitalícia antecipada:

$$\ddot{a}_x = 1 + v^1 \cdot {}_1p_x + v^2 \cdot {}_2p_x + v^3 \cdot {}_3p_x + \dots + v^{w-x} \cdot {}_{w-x}p_x = 1 + a_x \quad (2.22)$$

⇒ Valor futuro de uma anuidade vitalícia antecipada:

$$\ddot{s}_x = (1 + i)^{w-x} \cdot \ddot{a}_x \quad (2.23)$$

Existem muitas outras particularidades que podem caracterizar as anuidades. A título de exemplo, podem-se classificar como **anuidades constantes** quando o valor dos pagamentos é constante ao longo do tempo, ou **anuidades variáveis** quando o valor dos pagamentos varia no tempo. Quando são pagas na atualidade dizem-se **anuidades imediatas**, já quando os pagamentos começam a ser feitos no futuro (por exemplo, daqui a 7 anos) designam-se por **anuidades diferidas no tempo**. No que respeita ao número de vidas envolvidas, também se podem especificar como **anuidades - única vida** quando a anuidade é paga a apenas uma pessoa, ou **anuidades - vida conjunta** quando a anuidade envolve duas pessoas e apenas é paga quando ambas estão vivas. Porém, existe um tipo especial de anuidade – vida conjunta, chamada de **anuidade reversível**, comumente usadas nos planos de pensões, onde em caso de morte do participante titular o pagamento da anuidade passa a ser pago ao cônjuge (beneficiário) até este estar vivo.

Exemplificando para uma anuidade reversível antecipada, conforme esquematizado na Figura 2.7 e Figura 2.8, e considerando agora que:

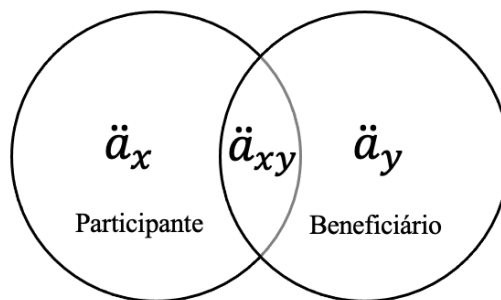


Figura 2.7: Esquema anuidade reversível (Participante – Beneficiário)

- $\ddot{a}_x$ – Representa o valor presente da anuidade vitalícia do participante de idade x , paga enquanto este é vivo;
- $\ddot{a}_y$ – Representa o valor presente da anuidade vitalícia do beneficiário de idade y , paga enquanto este é vivo;

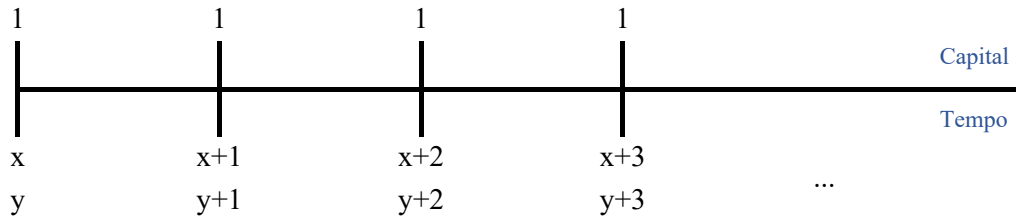


Figura 2.8: Linha temporal de uma anuidade antecipada reversível

Sabendo-se que a mortalidade é avaliada independentemente para cada indivíduo, então a anuidade reversível paga no início do período enquanto os dois indivíduos, de idade x e de idade y , são vivos é dada pela seguinte expressão:

$$\ddot{a}_{xy} = 1 + v^1 \cdot {}_1p_x \cdot {}_1p_y + v^2 \cdot {}_2p_x \cdot {}_2p_y + v^3 \cdot {}_3p_x \cdot {}_3p_y + \dots \quad (2.24)$$

Designando por r a redução (em percentagem) do benefício pago ao beneficiário devido à morte do participante do plano, tem-se que o **valor presente de uma anuidade reversível antecipada**, de um modo geral é obtido por:

$$\text{Anuidade Reversível} = \ddot{a}_x + r \times (\ddot{a}_y - \ddot{a}_{xy}) \quad (2.25)$$

onde:

- No caso de o participante do plano estar vivo é pago: $\ddot{a}_x$
- No caso de o participante do plano morrer, é pago ao beneficiário: $r \times (\ddot{a}_y - \ddot{a}_{xy})$

Da mesma forma, tem-se que o **valor presente de uma anuidade reversível postecipada (normal)** é dado por:

$$\text{Anuidade Reversível} = a_x + r \times (a_y - a_{xy}) \quad (2.26)$$

onde,

$$a_{xy} = v^1 \cdot {}_1p_x \cdot {}_1p_y + v^2 \cdot {}_2p_x \cdot {}_2p_y + v^3 \cdot {}_3p_x \cdot {}_3p_y + \dots \quad (2.27)$$

Outra opção de pagamento dos benefícios de um plano de pensão, são as chamadas “*lump sums*” que, ao contrário das anuidades, onde os pagamentos são repartidos ao longo do tempo, consistem num único pagamento de benefícios. Dependendo das regras do plano, da legislação de cada país, da sobrevivência e da situação profissional do participante na empresa, os benefícios podem ser pagos em forma de anuidades, *lump sums* ou ambos.

Capítulo 3 – Enquadramento Alemão

Sendo o presente estudo focado no contexto alemão, fará sentido fazer um breve enquadramento, ainda que bastante sucinto. Algumas referências poderão ser consultadas para mais detalhes ([9], [11] e [25]).

3.1. Os Três Pilares do Sistema de Pensões da Alemanha

As fontes de rendimento da reforma de um indivíduo na Alemanha são fundamentadas pelo designado **Sistema dos Três Pilares** (ver [26], [27] e [28]).

A fonte mais comum é a que diz respeito ao **Pilar I: Sistema Público de Pensões** – “*Gesetzliche Rentenversicherung*” ou “GRV” - que é providenciado pelo Estado. No ano de 2021, cerca de 86,9% da população ativa alemã estava inscrita no Seguro Público de Pensões, que é obrigatório por lei para quase todos os empregados (com exceção de alguns trabalhadores independentes, que na sua maioria estão auto-segurados, mas que podem participar voluntariamente no GRV). O Seguro Público de Pensões inclui benefícios à idade da reforma, benefícios de sobrevivência e ainda, benefícios de pensão de invalidez.

Em 1889, foi estabelecido na Alemanha o primeiro Sistema de Segurança Social, financiado pelo método “pay-as-you-go”, que consiste no conceito de que as pensões dos reformados são pagas pelas contribuições feitas, em partes iguais, pelos empregados ativos e empregadores. Ou seja, a geração de trabalhadores ativos de hoje, está a ajudar a financiar os benefícios de reforma da geração que anteriormente era ativa, mas que agora está reformada. As contribuições dos empregados resultam da subtração de uma certa percentagem do salário destes. Já as contribuições dos empregadores, são calculadas por uma dada percentagem do salário do empregado. Porém, o empregado não vê nenhum impacto desta contribuição, uma vez que esta não é subtraída no salário, acabando por ser um esforço extra que o empregador tem. Em 2022, as contribuições para o Sistema Público de Pensões foram de 18,6% (*Social Security Contribution Rate*) do salário bruto, até um limite de rendimento anual (*Social Security Contribution Ceiling*, SSCC ou “*Beitragsbemessungsgrenze*”, BBG) de 84.600€ para a Alemanha Ocidental e 81.000€ para a Alemanha Oriental. Ou seja, uma contribuição de 9,3%, tanto para empregados como para empregadores [29].

Para além das contribuições no Seguro Público de Pensões, é ainda obrigatório, no Sistema de Segurança Social alemão, fazer contribuições nos seguintes três ramos: Seguro de Desemprego (“*Gesetzliche Arbeitslosenversicherung*”), Seguro de Saúde (“*Gesetzliche Krankenversicherung*” ou “GKV”) e Seguro de Cuidados a Longo Prazo (“*Gesetzliche Pflegeversicherung*”).

De forma a ser elegível ao Seguro Público de Pensões alemão, é necessário ter trabalhado na Alemanha durante um período mínimo de 5 anos. O montante de benefício a receber está dependente dos anos de seguro cobertos e do montante total de contribuições feitas para o GRV, durante a vida profissional na Alemanha. Outros períodos não laborais podem também ser considerados períodos contributivos e, por conseguinte, contar para o requisito mínimo dos 5 anos, como por exemplo:

- Gravidez ou tempo despendido para criar uma criança;
- Educação e formação;
- Doença ou desemprego;
- Tempo despendido a cuidar de familiares.

Em tais casos, as contribuições para a pensão do Estado serão deduzidas de quaisquer benefícios governamentais a que o segurado tenha tido direito durante estes períodos.

Devido ao contínuo envelhecimento da população alemã, a idade reforma tem vindo a aumentar ao longo dos anos (ver Tabela 3.1). Para pessoas nascidas entre 1 de Janeiro de 1947 e 31 de Dezembro de 1958, a anterior idade de reforma de 65 anos tem vindo a ser aumentada um mês, chegando a atingir os 66 anos em 2023. Já para pessoas nascidas entre 1 de Janeiro de 1959 e 31 de Dezembro de 1963, a idade de reforma irá aumentar em dois meses por ano. Até que por fim, em 2029, para pessoas nascidas após 1 de Janeiro de 1964, irá vigorar os 67 anos como idade base de reforma.

Tabela 3.1: Progressão da idade de reforma no Sistema Público de Pensões alemão

Ano de Reforma	Idade de Reforma no Sistema Público de Pensões	Ano de Nascimento
2011	65 anos	1946
2012	65 anos e 1 mês	1947
2013	65 anos e 2 meses	1948
2014	65 anos e 3 meses	1949
2015	65 anos e 4 meses	1950
2016	65 anos e 5 meses	1951
2017	65 anos e 6 meses	1952
2018	65 anos e 7 meses	1953
2019	65 anos e 8 meses	1954
2020	65 anos e 9 meses	1955
2021	65 anos e 10 meses	1956
2022	65 anos e 11 meses	1957
2023	66 anos	1958
2024	66 anos e 2 meses	1959
2025	66 anos e 4 meses	1960
2026	66 anos e 6 meses	1961
2027	66 anos e 8 meses	1962
2028	66 anos e 10 meses	1963
2029	67 anos	1964

Na Alemanha, é ainda possível reformar-se aos 63 anos¹ e requerer uma pensão antecipada, se tiver completado no mínimo 35 anos de contribuições para o Seguro Público de Pensões. Contudo, como forma de compensação pelo período de pensão mais longo, o valor do benefício é reduzido 0,3% em cada mês não trabalhado até ser atingida a idade legal de reforma. Porém, é possível manter o valor da pensão sem qualquer redução e reformar-se aos 63 anos se tiver contribuído durante um período de 45 anos.

O contrário é também possível, isto é, apresentar o pedido de reforma mais tardio. Contudo, este tópico não será objeto de análise neste trabalho.

¹ As idades das pensões antecipadas (com deduções e sem deduções) e das pensões para pessoas com incapacidade, estão a ser ajustadas juntamente com as novas idades bases de reforma.

O Pilar II: Pensões de Empresas ou Pensões Profissionais – “*betriebliche Altersvorsorge*” ou “bAV” – são, como o próprio nome indica, sistemas de pensões coletivas, nas quais as empresas/empregadores, prometem, de forma voluntária, benefícios aos empregados como motivo de contrato de trabalho. No século XIX, a Industrialização levou ao aparecimento de muitos regimes de Pensões Profissionais. Contudo, foi em 1974 que aconteceu o marco mais importante para as Pensões de Empresas alemãs com a admissão da “*German Company/Occupational Pensions Act*” (*Betriebsrentengesetz*, BetrAVG). Pela primeira vez, foi sistematizado no BetrAVG o quadro legal dos Planos de Pensões Profissionais na Alemanha.

Segundo o BetrAVG, um plano de pensões define-se como um acordo por parte do empregador, em oferecer benefícios aos seus empregados, a fim de os proteger contra situações de carência financeira causadas pela reforma, morte ou invalidez. As prestações tornam-se então legais (e obrigatórias) assim que um dos eventos de risco ocorre e o empregado afetado é incapaz de continuar a cumprir as suas obrigações laborais para com o empregador, que fica responsável pelo cumprimento dos benefícios prometidos.

Para além das definições das Pensões de Empresas, o BetrAVG engloba também todas as regulamentações legais atuais relativas aos empregados cobertos, proteção em caso de insolvência (PSV), direitos adquiridos e retificações de pensões em pagamento. Aos empregadores são facultados 5 veículos de financiamento, todos eles definidos no BetrAVG e abordados no subcapítulo seguinte. É neste pilar que a Mercer se insere e, como tal, serão as Pensões de Empresas o foco deste trabalho, sendo as Empresas os Clientes que solicitam as avaliações atuariais.

A última componente do Sistema de Pensões da Alemanha é o **Pilar III: Pensões Privadas** – “*Private Altersvorsorge*” – e diz respeito aos investimentos individuais na reforma, concebidos por intermédio de bancos e companhias de seguros, através de bens imobiliários, apólices de seguros, produtos bancários, poupanças de dinheiro, entre outros. As Pensões Privadas funcionam como uma espécie de suplemento ao Seguro Público de Pensões e têm-se tornado cada vez mais relevantes junto da população alemã. Como forma de motivação e estímulo à contribuição para este pilar, o próprio governo oferece incentivos, tais como, subsídios e isenções fiscais, a alguns planos privados. Exemplos são os Planos “*Riester*” e os Planos “*Rürup*”. Muitos são os fatores que distinguem os planos privados (métodos e esquemas de pagamentos, obrigações fiscais, entre outros), mas o mais crucial de todos, é a forma como as contribuições são investidas.

No passado, os indivíduos dependiam predominantemente das prestações de benefícios provenientes do Seguro Público de Pensões, mas com a evolução demográfica a tender para uma Alemanha envelhecida (conforme Figura 3.1), muitos pensionistas têm vindo a abordar o planeamento da reforma de uma forma mais diversificada e, sempre que possível, apoiando-se nos três pilares ao mesmo tempo.

3.2. Veículos de Financiamento

Como foi mencionado anteriormente, no que diz respeito às pensões de natureza empresarial, os empregadores podem escolher um dos 5 veículos de financiamento definidos no BetrAVG: *Direct Pension Promise*, *Support Fund*, *Pension Fund*, *Direct Insurance* e *Pension Fund Societies* [28]. Como veículo de financiamento entende-se a estratégia adotada pelo empregador para o pagamento das pensões prometidas aos empregados no momento de reforma, morte ou invalidez destes. Os financiamentos podem ser **diretos**, quando a responsabilidade é assumida diretamente pela entidade patronal, ou **externos** quando o empregador utiliza fundos externos para fazer face às obrigações prometidas.

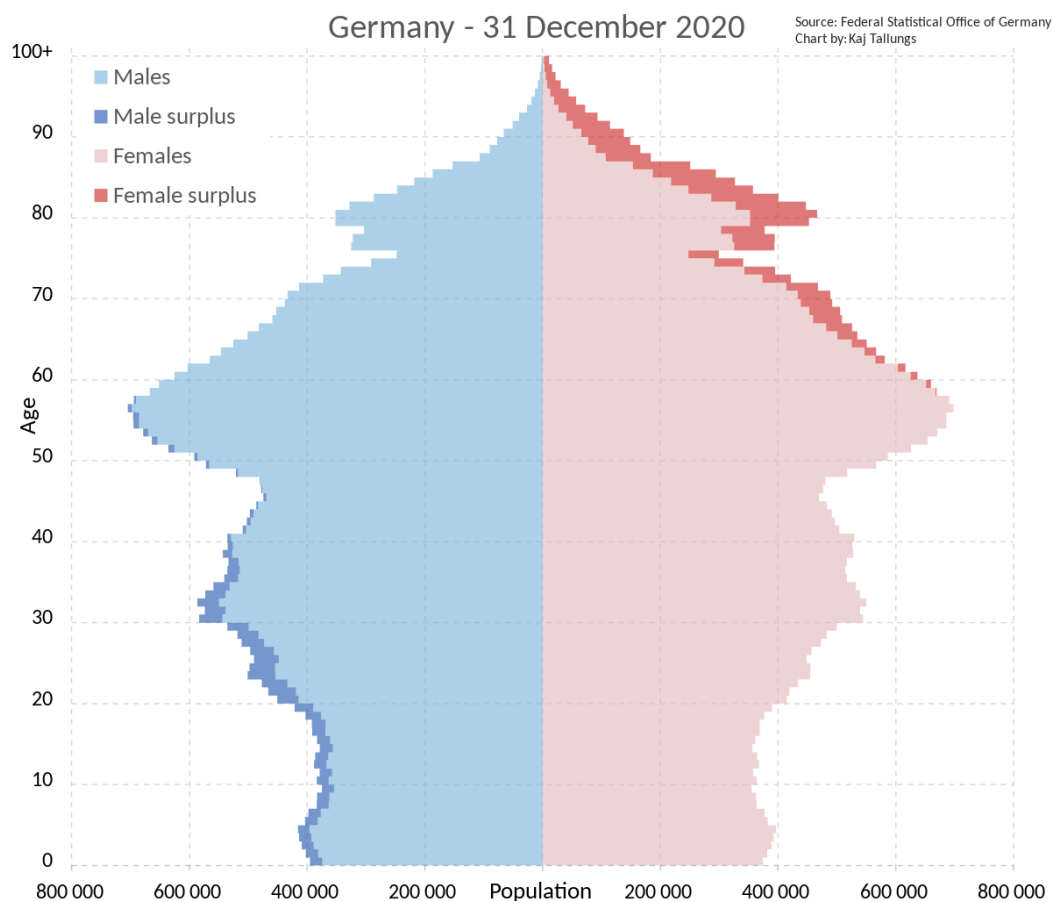


Figura 3.1: Distribuição da população alemã por grupos de idades e gênero a 31 de Dezembro de 2020
Fonte: in Federal Statistical Office of Germany [30]

Existe apenas um veículo de financiamento direto, o **Direct Pension Promise** (“**Direktzusage**”) ou **Book Reserve** (ver Figura 3.2).

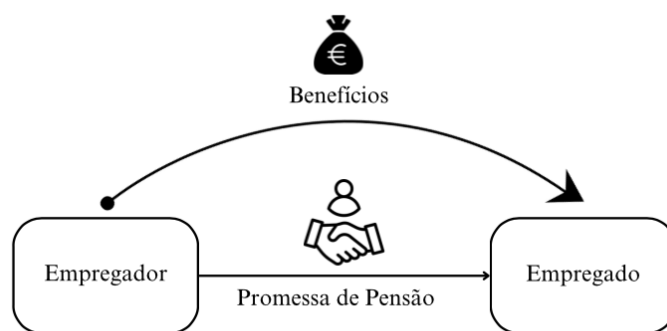


Figura 3.2: Esquematização do veículo de financiamento Direct Pension Promise/Book Reserve
Fonte: in Mercer [11]

Este é tipo de financiamento mais comum na Alemanha, geralmente usado em planos de benefício definido (BD) e consiste no pagamento direto da pensão por parte do empregador. Neste tipo de financiamento, o empregador deve acumular reservas no balanço da sua empresa, para o pagamento das

obrigações (responsabilidades²), segundo as normas contabilísticas aceites. As pensões em pagamento são dedutíveis nos lucros tributáveis do empregador. Todas as empresas com *Direct Pension Promisses* devem pagar contribuições à Associação de Seguros de Pensões (PSV), a fim de salvaguardar e proteger o benefício prometido aos trabalhadores em caso de insolvência por parte do empregador. Este tipo de financiamento não é supervisionado pelo Estado, mais concretamente, pela Autoridade Federal Alemã de Controlo Financeiro (BaFin)³.

Já dentro dos veículos de financiamento externos identificam-se quatro casos:

- **Support Fund (“Unterstützungskasse”)** (ver Figura 3.3 e Figura 3.4) – é um dos tipos de financiamento mais antigos na Alemanha e define-se como sendo uma entidade legalmente autónoma, independente do empregador que irá assegurar o pagamento dos benefícios de pensão aos empregados.

Neste tipo de financiamento, é acordado, entre o empregador e o empregado, um plano de benefícios, que em vez de serem pagos diretamente pelo empregador, são pagos pelo *Support Fund* contratado. Contudo, é importante salientar, que a obrigação de pagamento de prestações aos empregados é, única e exclusivamente, do empregador e que o *Support Fund* serve apenas de intermediário para efetuar os pagamentos. É dever do empregador o pagamento de contribuições ao *Support Fund* de modo a financiar os benefícios de pensões dos empregados. As contribuições para o *Support Fund* são isentas de impostos até certos limites para o empregador.

O *Support Fund* pode reinvestir os benefícios através de uma companhia de seguros. Este tipo de financiamento não é supervisionado pela Autoridade Federal Alemã de Controlo Financeiro (BaFin). Porém, o empregador é obrigado a fazer contribuições para a Associação de Seguros de Pensões (PSV), que fica encarregue de proteger os benefícios dos empregados em situação de insolvência do empregador.

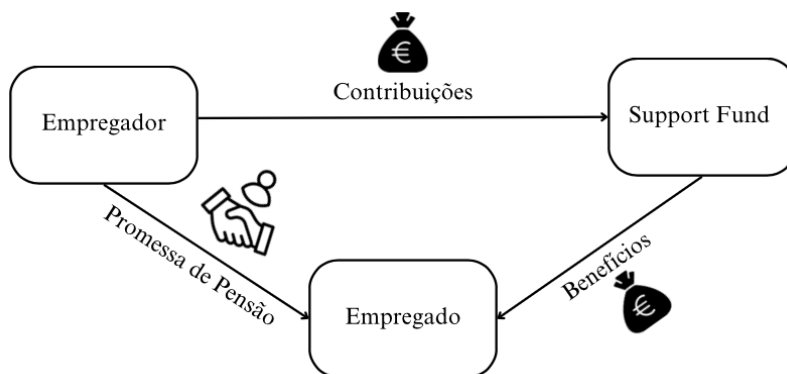


Figura 3.3: Esquematização do veículo de financiamento Support Fund
Fonte: in Mercer [11]

² Por responsabilidades entende-se os compromissos financeiros ou obrigações que as empresas têm para com os participantes dos planos de pensões no momento de reforma destes. Ou seja, são as promessas de pagamentos de benefícios que foram feitas aos trabalhadores e que constituem um custo para os empregadores.

³ Autoridade Federal Alemã de Controlo Financeiro (BaFin) - “Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht” – têm como função proteger os interesses coletivos dos consumidores, para além de, assegurar o bom funcionamento, estabilidade e integridade do mercado financeiro alemão.

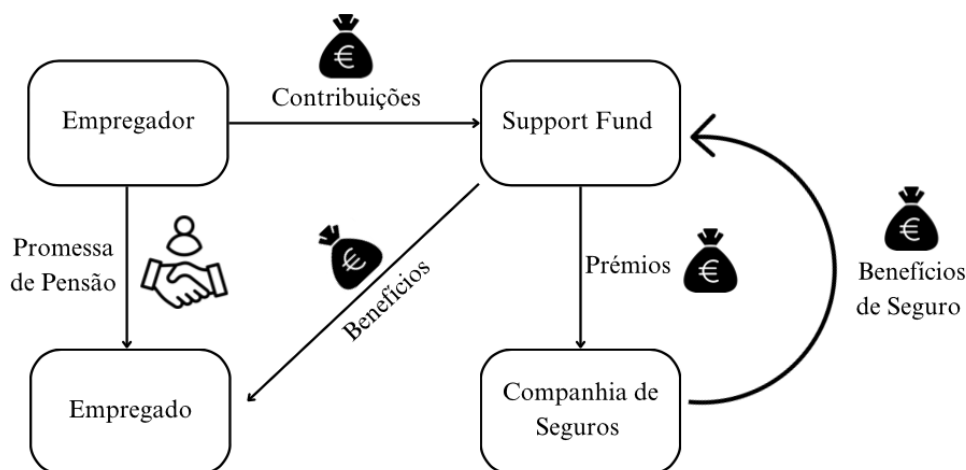


Figura 3.4: Esquematização do veículo de financiamento Support Fund - com resseguro
Fonte: in Mercer [11]

- Pension Fund (“Pensionsfonds”)** (ver Figura 3.5) – implementado no ano de 2002 e supervisionado pela Autoridade Federal Alemã de Controlo Financeiro (BaFin). Este método de financiamento caracteriza-se como uma entidade legal independente, separada do empregador, que pode fornecer regimes de pensões a um ou mais empregadores. É um método de financiamento bastante flexível em termos de opções de investimentos. Empregados e beneficiários sobreviventes têm o direito legal de exigir ao *Pension Fund* o pagamento das pensões prometidas através dos ativos detidos no fundo. Em caso de insolvência do empregador, os benefícios dos empregados mantêm-se protegidos pela Associação de Seguros de Pensões (PSV), uma vez que os empregadores têm a obrigação de fazer contribuições para esta. Existe a possibilidade de poupanças fiscais nas contribuições, sobre determinados limites, tanto para o empregado como para o empregador. Porém, no momento de reforma, os benefícios são tributáveis.

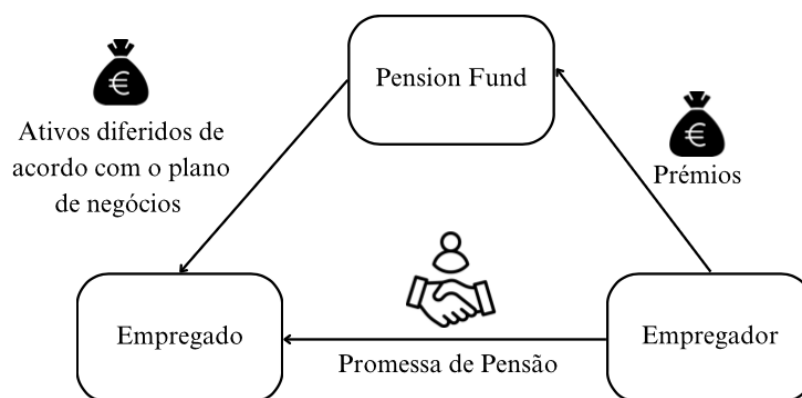


Figura 3.5: Esquematização do veículo de financiamento Pension Fund
Fonte: in Mercer [11]

- Direct Insurance (“Direktversicherung”)** (ver Figura 3.6) – é um dos veículos de financiamento mais simples de gerir e também um dos mais escolhidos pelos empregadores para novos planos de pensões. Neste tipo de estratégia, o empregador subscreve um seguro de vida individual em nome de cada empregado e paga contribuições à companhia de seguros, que fica

encarregue do pagamento dos benefícios prometidos aos empregados. Ou seja, os beneficiários do *Direct Insurance* têm o direito legal de reivindicação das prestações acumuladas ao abrigo do contrato perante a seguradora.

Contudo, em casos inesperados de falha da companhia de seguros, o empregador (tomador do seguro) permanece responsável pelo vencimento das promessas feitas aos empregados (segurados). Este tipo de financiamento é supervisionado pela Autoridade Federal Alemã de Controlo Financeiro (BaFin), porém não é obrigação do empregador fazer contribuições para Associação de Seguros de Pensões (PSV), portanto em caso de insolvência do empregador os benefícios dos empregados não estão seguros.

As contribuições são isentas de impostos sob determinados limites, tanto para o empregado como para o empregador. Porém, tal como no método de financiamento acima descrito, no momento de reforma, os benefícios são tributáveis.

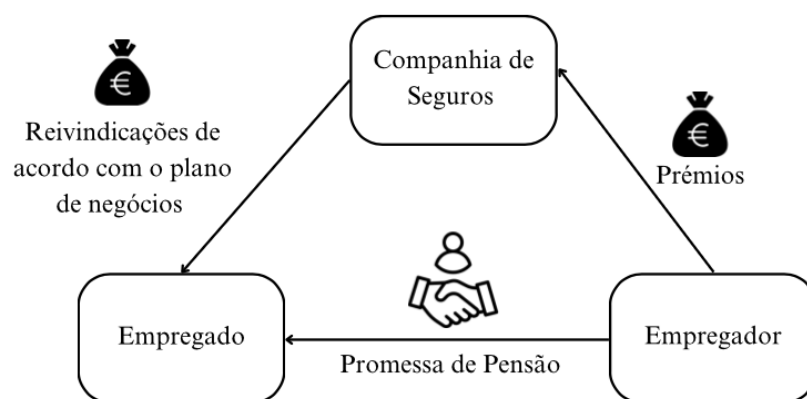


Figura 3.6: Esquematização do veículo de financiamento *Direct Insurance*
Fonte: in Mercer [11]

- **Pension Fund Societies (“Pensionskasse”)** (ver Figura 3.7) – a seguir ao *Direct Pension Promise/Book Reserve* é o método de financiamento mais popular na Alemanha. Define-se como uma entidade externa, legalmente independente, isto é, separada do empregador, que pode ser utilizada por uma única empresa ou por todo um sector industrial, de modo a serem concedidas prestações de reforma aos empregados. O empregador paga contribuições ao “*Pensionskasse*”, que fica depois encarregue de fazer o pagamento dos benefícios prometidos aos empregados. Logo, no momento de reforma dos empregados, estes têm o direito legal de reivindicação dos pagamentos, diretamente ao “*Pensionskasse*”. Contudo, continua responsabilidade do empregador o asseguramento desses pagamentos. Não é obrigatório o pagamento de contribuições, por parte do empregador, para a Associação de Seguros de Pensões (PSV), logo em caso de insolvência da entidade patronal, os benefícios dos empregados não estão protegidos. Contudo, este método de financiamento é supervisionado pela Autoridade Federal Alemã de Controlo Financeiro (BaFin). Novamente, as contribuições são isentas de impostos para os empregados e empregadores, sob certos limites, e os benefícios no momento de pagamento são tributáveis.

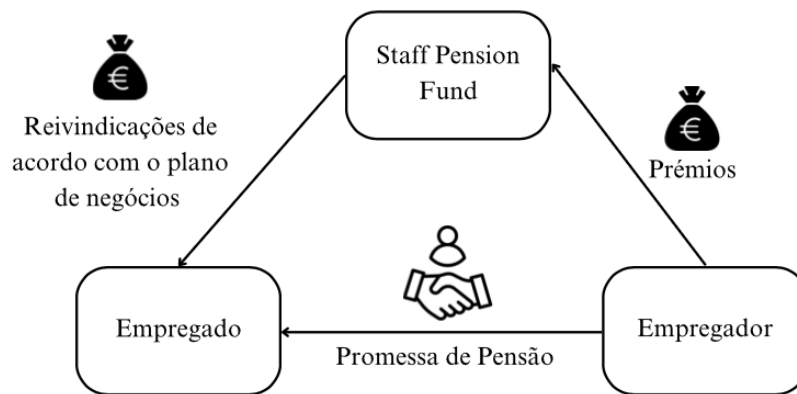


Figura 3.7: Esquematização do veículo de financiamento Pension Fund Societies
Fonte: in Mercer [11]

3.3. Fases de um Processo de Avaliação Atuarial da Alemanha

Existem várias etapas necessárias no processamento de uma avaliação atuarial. Neste subcapítulo, serão abordadas e explicadas as várias fases que acompanham as avaliações feitas aos fundos de pensões alemães (ver Figura 3.8).

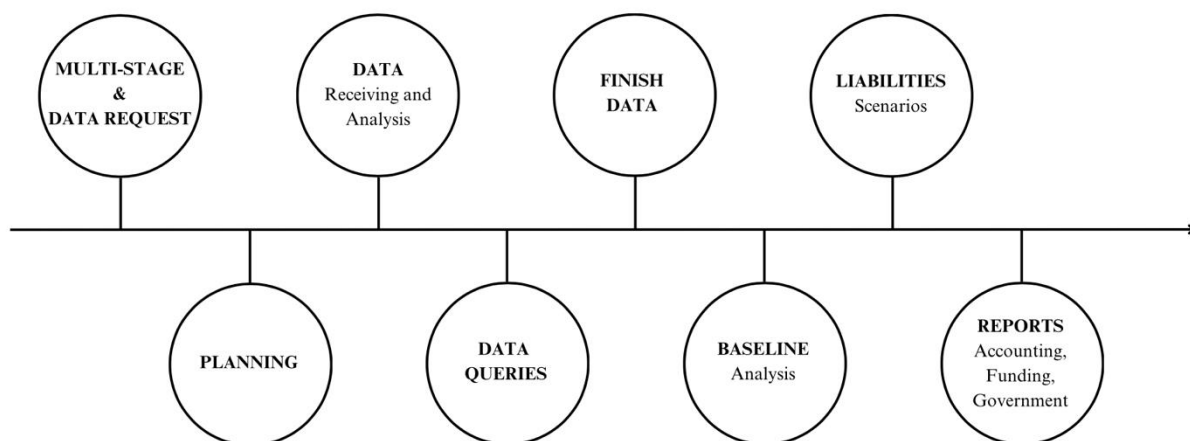


Figura 3.8: Etapas de uma avaliação atuarial

- **Multi-Stage & Data Request:** esta é a 1ª fase do processo de avaliação. As avaliações atuariais da Alemanha são anuais e normalmente feitas no final de cada ano, que por norma acaba por ser a altura de maior fluxo de trabalho para a equipa que faz as avaliações da Alemanha. Logo, na chamada “*low season*” começa a fase de *Multi-Stage* que serve para antecipar todo o trabalho que pode ser executado antes do recebimento de dados do Cliente, etapa essa que permite a equipa de avaliações ser mais ágil, proativa e eficiente. O *Data Request* é um ficheiro que é enviado ao Consultor que, por sua vez, enviará ao Cliente (por Cliente entenda-se a Empresa), com o *template* definido e reconhecido por estes, contendo toda a informação relativa à última avaliação. Esta fase irá melhorar e facilitar o tratamento de dados, uma vez que o Cliente receberá a informação do *warehouse* que é mais relevante para a avaliação e indicará ao Consultor apenas as alterações de dados necessárias para a próxima avaliação. Cabe depois ao Consultor atualizar o ficheiro de *Data Request* com os dados que serão usados na próxima

avaliação e enviá-lo para a equipa de avaliações, para que possa prosseguir com o tratamento de dados. Contudo, vale salientar, que o *Data Request* não é uma fase obrigatória do processo das avaliações, logo, não é um processo requerido em todos os Clientes.

- **Planning:** algumas semanas antes do período habitual da avaliação atuarial, o Consultor é contactado no sentido de apresentar a equipa do projeto e confirmar prazos e scope (isto é, todo o âmbito e objetivos do projeto). Basicamente, durante esta fase é discutido todo o alinhamento e detalhes da avaliação que se aproxima: datas de entrega para cada fase, cenários necessários, formas de entrega dos resultados (resultados totais e/ou individuais em Excel, relatórios em Word, relatórios contabilísticos, ...), especificidades do plano a ter em conta (possíveis alterações de benefícios, fecho de planos, necessidade ou não de análises detalhadas de ganhos e perdas, variáveis especiais a ter em atenção, ...).
- **Data Phase:** começa assim que o Consultor envia os ficheiros de dados com as informações relativas aos empregados da Empresa (os participantes do plano), essenciais para o desenvolvimento da avaliação atuarial. Nesta fase é feito todo o tratamento, reconciliação/comparação (com os dados da última avaliação para ver se existem novas pessoas no esquema, quem saiu da avaliação e quem são as pessoas que se mantém), seleção das variáveis e análise dos dados recebidos. O exercício de reconciliação vai permitir ter uma visão dos movimentos que ocorreram na população desde a avaliação anterior, ajudando mais tarde a interpretar os resultados da nova avaliação. O tratamento dos dados é feito simultaneamente no Excel e recorrendo a um software da Mercer. Ao longo do processo de tratamento de dados podem existir algumas dúvidas, informações estranhas e inconsistentes, pelo que é enviado ao Consultor um ficheiro de dúvidas – *data queries* – com todas as questões que se desejam esclarecer. Alguns exemplos do que possam ser *data queries*:
 - se é identificado alguém em que a data de nascimento mudou (é uma variável que não deveria mudar);
 - se o benefício de reforma depende de salários, mas estes não estão incluídos nos dados recebidos (significa que existem dados em falta);
 - se um determinado plano de pensões define nas suas regras que serão dados crescimentos anuais às pensões dos atuais reformados, mas as pensões são recebidas exatamente iguais às do ano anterior (pode significar que se receberam dados desatualizados);
 - se um membro foi avaliado como reformado na avaliação anterior e agora é recebido como ativo (movimentos não esperados).

Estes são apenas alguns exemplos tipos de problemas que podem surgir nos dados recebidos. Depois de recebidas as respostas às dúvidas, fazem-se alterações nos dados, consoante as respostas dadas pelo Consultor e caso seja necessário, terminando assim a fase de dados. Esta fase acaba por ser uma das etapas de mais trabalho e que consome mais tempo durante as avaliações, dada, muitas das vezes, a dimensão e/ou complexidade dos dados. Mas é também uma fase crucial do processo e onde vale a pena investir, já que uma fraca qualidade de dados poderá significar também uma fraca razoabilidade dos resultados mais à frente.

- **Baseline Phase:** nesta fase, os dados da avaliação atual são processados no software da Mercer de forma a calcular as correspondentes responsabilidades da avaliação corrente, com os pressupostos da última avaliação. O objetivo é obter resultados iniciais que isolem o efeito

temporal (tipicamente um ano após a avaliação anterior) e o efeito da atualização da população avaliada, mantendo tudo o resto (métodos, pressupostos, benefícios) iguais. Para ajudar a validar e melhor compreender estes resultados iniciais comparativamente com os da avaliação anterior, é feita depois uma análise da evolução das responsabilidades, isto é, uma análise aos ganhos e perdas da empresa da última avaliação com os da avaliação atual. Contudo, para se conseguir comparar os resultados, uma vez que não estão no mesmo período de tempo, é necessário fazer um “*Roll Forward*” aos resultados da última avaliação de modo a que fiquem à data da avaliação atual. Este *Roll Forward* representa assim a responsabilidade que seria esperada para esta avaliação, partindo dos resultados da avaliação anterior, e quando comparado com os resultados que estão efetivamente a ser agora obtidos vai dar origem aos ganhos e/ou perdas que ocorreram entre as duas datas.

3.3.1. Roll Forward

Assumindo que, OBP - obrigação de benefícios projetada (*Projected Benefit Obligation*) – define o valor presente dos benefícios de reforma que se espera pagar aos empregados usando pressupostos para os níveis de remuneração futuros, t o tempo, i a taxa de desconto, CN – custo normal (*Normal Cost*) - representa o custo de um ano adicional de serviço e PBE são os pagamentos de benefícios esperados (*Expected Benefit Payments*), tem-se que a expressão usada para os cálculos do *Roll Forward* é a seguinte:

$$OBP_t = (OBP_{t-1} + CN_t) \times (1 + i) - PBE_t \times \left(1 + \frac{i}{2}\right) \quad (3.1)$$

O objetivo do *Roll Forward* é calcular o valor projetado da OBP para o ano t , sendo que todos os valores provêm da avaliação $t - 1$, com exceção do CN_t e PBE_t que representam projeções para o período t . A expressão anterior pode ainda ser escrita como,

$$OBP_t = OBP_{t-1} + OBP_{t-1} \times i + CN_t + CN_t \times i - PBE_t - PBE_t \times \frac{i}{2} \quad (3.2)$$

Resultando na seguinte nova fórmula que calcula o custo do ano,

$$OBP_t = OBP_{t-1} + IC_t + SC_t - PBE_t \quad (3.3)$$

onde,

$$\text{IC (Interest Cost): } IC_t = OBP_{t-1} \times i - PBE_t \times \frac{i}{2} \quad (3.4)$$

é o impacto dos juros na OBP para o período de um ano, e

$$\text{SC (Service Cost): } SC_t = CN_t \times (1 + i) \quad (3.5)$$

representa o montante que a OBP irá aumentar durante o período de um ano, que na prática é o custo normal (CN) durante o ano t , calculado em $t - 1$, acrescido da taxa de desconto.

Por exemplo, considerem-se os seguintes resultados da avaliação atuarial de 2019:

- Ativos OBP_{2019} : 7 542 178 € // NC_{2020} : 104 913 € // PBE_{2020} : 4 321 €
- Pensionistas OBP_{2019} : 3 543 887 € // NC_{2020} : 0 € // PBE_{2020} : 134 898 €

Assumindo uma taxa de desconto de 2,2%, o *Roll Forward* dos resultados da avaliação de 2019 para o ano de 2020, será:

$$RF = OBP_{2020} = (7\,542\,178 + 3\,543\,887 + 104\,913) \times (1,022) - (4\,321 + 134\,898) \times \left(1 + \frac{0,022}{2}\right) = 11\,052\,535 \text{ €} \quad (3.6)$$

O cálculo do *Roll Forward* para n meses é dado pela seguinte expressão:

$$OBP_t = OBP_{t-1} + IC_t \times \frac{n}{12} + SC_t \times \frac{n}{12} - PBE_t \times \frac{n}{12} \quad (3.7)$$

Após os cálculos do *Roll Forward* e tendo em conta os resultados obtidos, é feito, como foi mencionado anteriormente, uma análise aos ganhos e perdas (G&L) comparando-se assim as responsabilidades esperadas com as que realmente aconteceram. Considera-se um ganho quando as responsabilidades diminuem, isto é, as obrigações para com os empregados são mais baixas e, portanto, existe um lucro para a empresa. Contrariamente, existe uma perda quando as responsabilidades aumentam, ou seja, a obrigação dos empregadores para com os empregados é maior, levando assim a um prejuízo. Os ganhos e perdas são analisados de duas maneiras e em duas fases diferentes da avaliação: na *Baseline* através da mudança dos dados e na *Liability Phase* por mudança dos pressupostos.

Tabela 3.2: Dados e pressupostos utilizados nos diferentes cenários
Fonte: in Mercer [25]

	Dados	Pressupostos
Roll Forward	Dados da última avaliação	Pressupostos da última avaliação
Baseline	Dados atuais	Pressupostos da última avaliação
Cenário Final	Dados atuais	Pressupostos atuais

Assim, tendo em conta os dados e os pressupostos (Tabela 3.2), temos:

- **Baseline:** nesta fase é feita uma comparação entre os resultados do *Roll Forward* e os resultados da *Baseline*. O estudo dos ganhos e perdas é bastante detalhado, permitindo evidenciar alguma alteração nas responsabilidades que tenha sido causada pela alteração dos dados, visto ter sido

o único fator a mudar desde a última avaliação (para além da própria data de avaliação e eventualmente algum fator que varie com a legislação, como é o caso de alguns pressupostos relacionados com a Segurança Social).

Caso hajam variações muito grandes (*outliers*) entre o valor esperado e o valor atual das responsabilidades, é necessário procurar uma justificação, isto é, analisar se a mudança se deveu apenas ao facto de os dados terem mudado e/ou averiguar se existe alguma informação incorreta nestes e corrigi-la.

- **Liability Phase:** durante esta etapa, é criado, no software da Mercer, um novo cenário onde são calculadas as responsabilidades com os dados da avaliação atual e com os novos pressupostos (da avaliação atual), que serão enviados pelo Consultor.

Nesta fase, faz-se novamente uma análise aos ganhos e perdas do Cliente, agora por comparação das responsabilidades obtidas na *Baseline* com as responsabilidades do novo cenário (normalmente denominado de cenário final). Alguma variação que haja apenas pode ser explicada pela mudança dos pressupostos. Nas avaliações atuariais é normal criarem-se mais cenários com diferentes pressupostos. Muitas das vezes, observa-se o valor das responsabilidades sob o cálculo de sensibilidades feitas para a taxa de desconto, taxa de crescimento do salário, taxa de crescimento das pensões, aumento ou diminuição da mortalidade, entre outras.

Todos estes cenários são processados no software da Mercer e validados fazendo uso de ferramentas adicionais. Em termos de impacto devido à mudança dos pressupostos, verifica-se uma diminuição das responsabilidades quando a taxa de desconto aumenta, e inversamente, um aumento das responsabilidades quando a taxa de desconto diminui. Por outro lado, quando há uma revalorização dos salários ou um aumento das pensões, as responsabilidades aumentam e quando há uma desvalorização do salário ou uma diminuição das pensões as responsabilidades também diminuem.

O impacto da alteração da mortalidade não é linear e, em caso de mudança, necessita de análises mais detalhadas que não serão abordadas neste trabalho. Existem também diferentes tipos de responsabilidades para as avaliações de pensões alemãs, tais como TAX, TRADE e IFRS, que serão abordados mais à frente. Após os cálculos dos cenários, comparações, análises e justificações, são enviados ao Consultor os resultados finais da avaliação.

Como referido, esta fase inclui na generalidade cenários com alterações de pressupostos, mas podem também ser enquadrados aqui cenários que impliquem alterações de benefícios, embora estas situações não sejam muito comuns; a existir, uma alteração de benefícios será sempre efetuada num cenário diferente dos cenários de alterações de pressupostos, para que todos os impactos possam ser claramente isolados e validados.

- **Report Phase:** é a última fase das avaliações e começa assim que o Consultor dá o *sign off* (isto é, a confirmação de que concorda com os resultados) ao *Liability Phase*. Nesta parte do projeto são preparados *reports* (relatórios) e outros ficheiros que o Cliente necessite que sejam enviados, com os resultados finais da avaliação atuarial. Os *reports* são feitos no software da Mercer. Para alguns Clientes são também realizados ficheiros contabilísticos denominados de *Disclosures* e executados numa ferramenta/programa de *accounting*, de acordo com as normas contabilísticas em vigor. A forma como os resultados são apresentados depende das necessidades de cada cliente e das exigências regulamentares de cada país. Por exemplo, nas avaliações atuariais da Alemanha é habitualmente necessário apresentar listagens com resultados individuais, ao contrário de outros países como UK.

3.4. Dados Necessários numa Avaliação

Num mundo cheio de dados, quais são aqueles mais relevantes para a realização de uma avaliação atuarial? De um modo geral, são necessários dados de utilização dos planos de pensões e dos seus participantes, tais como:

- Data da avaliação;
- Regras dos planos de pensões (benefícios, elegibilidade, ...);
- Pressupostos financeiros e demográficos;
- Informação governamental (dependendo do país para o qual está a ser realizada a avaliação);
- Dados individuais, como:
 - Data de nascimento;
 - Género;
 - Estado civil (ou um pressuposto);
 - Género e data de nascimento do cônjuge/dependente (ou um pressuposto);
 - Status (estado) do participante: ativo, diferido ou pensionista;
 - Data de admissão na empresa e/ou plano.

O *status* do membro é uma variável importante no processo das avaliações, pois é ela que indica se um membro ainda se encontra ativo no plano de pensões, isto é, se ainda trabalha na empresa e é elegível para o plano de pensões, ou se deixou a empresa quer porque faleceu, reformou-se ou foi trabalhar para outro empregador.

Tabela 3.3: Tipos de status e características
Fonte: in Mercer [9]

Status	Participação	Pensão em pagamento?	Membro vivo?
Ativo	Ativa	Não	Sim
Diferido	Inativa	Não	Sim
Pensionista	Inativa	Sim	Sim
Cônjuge	Inativa	Sim	Não
Dependente	Inativa	Sim	Não

Conforme Tabela 3.3, identificamos os seguintes *status*:

- **Ativo:** é um membro que trabalha na empresa e que acumulou ou está a acumular benefícios definidos num plano de pensões. Por conseguinte, é elegível para receber pagamentos de benefícios assim que atingir a idade de reforma. Para os membros ativos existem dados importantes a ter em conta, como:

- Informação relevante para o cálculo dos benefícios, tais como, rendimentos anteriores, data de contratação (*hire date*), entre outras, dependendo das regras dos planos de pensões;
 - Dependendo da lei ou dos planos de pensões que devem ser analisados em detalhe, existem outros campos que podem ser necessários, por exemplo, serviço militar, serviço dividido por subsidiária, salário incluindo contribuições passadas, entre outras;
 - Data normal de reforma (*normal retirement date*).
- **Diferido:** é um membro que deixou de trabalhar na empresa, mas que durante o tempo em que foi um participante ativo ganhou elegibilidade a benefícios, que reteve no plano e que irá receber assim que atingir a idade de reforma. Para os membros diferidos é importante ter dados como:
 - Data de rescisão (*termination date*);
 - Benefício estimado (se o benefício não for estimado serão necessários os mesmos campos que os descritos acima para os ativos).
 - **Pensionista:** é um membro que já está a receber os benefícios de pensão e que, assim sendo, está reformado ou deixou de trabalhar devido a incapacidade. Dentro dos pensionistas estão incluídos os cônjuges e dependentes, que têm direito ao recebimento de prestações quando o membro falece. Para os membros pensionistas são precisos campos como:
 - Pensão em pagamento à data de avaliação (em planos especiais podem ser necessários diferentes tipos de benefícios, tais como, *bridge benefits* - benefícios que são dados a membros que se reformam antes da idade normal de reforma até atingirem a idade elegível das pensões governamentais, entre outros);
 - Data de início de pagamento dos benefícios (*start date*).

Existem datas que são bastante relevantes no cálculo de uma avaliação atuarial, algumas delas até já mencionadas acima, nomeadamente:

- Data de nascimento;
- Data de contratação (*hire date*) que indica desde quando é o empregado se tornou ativo, ou seja, começou a trabalhar. Este campo é essencial e deve ser sempre recebido para novos membros ativos;
- Data de adesão (*membership date*) que indica a última data de entrada do empregado na empresa;
- Data de promessa de pensão (*pension promise date*) que indica a data em que o plano de pensão foi prometido ao empregado;
- Data de rescisão (*termination date*) que indica quando é que um participante inativo terminou de trabalhar para a empresa. Deve ser sempre recebida para novos membros diferidos;
- Data de reforma (*retirement date*) que indica quando é que um membro ativo ou um participante com direito adquirido (diferido) irá tornar-se pensionista;
- Data de início de pagamento dos benefícios (*start date*) que como o próprio nome indica, assinala a data em que o pagamento dos benefícios começou a ser pago aos pensionistas. Esta é uma informação que é importante ser recebida para novos membros pensionistas.

Resumidamente, os principais objetivos de uma avaliação atuarial de um plano de benefício definido são:

- Avaliar o custo inerente ao plano de pensão;
- Determinar quais vão ter de ser as contribuições anuais da empresa;

- Definir o nível de financiamento do plano (*funding level*), isto é, fazer uma comparação entre os ativos financeiros e os passivos do esquema de pensões e observar se este está em excedente (quando os ativos financeiros são superiores aos passivos) ou em déficit (quando os ativos financeiros são inferiores aos passivos);
- Estabelecer um plano de amortizações dos passivos (responsabilidades);
- Desenvolver relatórios técnicos e atuariais com os resultados finais da avaliação.

Capítulo 4 – Metodologias

Após o enquadramento teórico (Capítulo 2) e feita uma breve apresentação do contexto alemão (Capítulo 3), antecedendo à apresentação do estudo de caso, importa tecer algumas considerações relativas à metodologia implementada. Na base das considerações metodológicas aqui traçadas, estão algumas referências bibliográficas ([9], [11], [13] e [31]).

4.1. Métodos Atuariais

Como já mencionado no início deste trabalho, num plano de pensões de contribuição definida (CD) não é necessário ser feita qualquer avaliação atuarial, uma vez que as contribuições dos empregadores são definidas no plano (não variam), sendo as obrigações para com os empregados limitadas pelo montante total da contribuição. Por outro lado, num plano de pensões de benefício definido (BD), onde o que é estabelecido no plano é o montante final do benefício, torna-se crucial para os empregadores saberem qual o valor das suas contribuições e responsabilidades/obrigações de modo a fazerem face ao prometido. É aqui que o papel do atuário é fundamental pois é ele quem vai estimar o montante das contribuições e responsabilidades do empregador através de avaliações atuariais. Os pagamentos de benefícios futuros têm em consideração as remunerações individuais e o histórico de serviço dos participantes, e ainda, têm em conta quando é que é expectável que o participante morra, saia da empresa, fique incapacitado ou se reforme.

Existem dois tipos de pressupostos a ter em conta durante uma avaliação atuarial: **pressupostos financeiros**, que influenciam o valor dos cash-flows⁴ futuros e **pressupostos demográficos**, que influenciam e projetam o momento/incidência dos cash-flows futuros. Ao longo de um estudo atuarial é importante estimar como é que as forças de mercado podem afetar o custo de um plano de pensões. Para tal, são utilizados pressupostos financeiros tais como, taxa de desconto, taxa de crescimento dos salários e das pensões, entre outros. É igualmente relevante prever como é que o comportamento de um participante irá afetar o custo do plano. Por exemplo, se um empregado se reformar antes da idade normal de reforma que impacto terá para a empresa? A mortalidade, incapacidade, saída da empresa, reforma normal ou antecipada, número de dependentes (filhos), diferença de idades entre cônjuges e outros pressupostos demográficos dos participantes do plano vão ter um impacto nos cash-flows do empregador e no planeamento destes.

O **Valor Presente dos Benefícios Projetados (VPBP)**, na Figura 4.1, representa o valor presente do total dos benefícios prometidos que se esperam pagar aos atuais participantes do plano de pensão e engloba, quer o valor presente dos benefícios alocados a serviço passado (Responsabilidades Acumuladas, RA), como o valor presente dos benefícios alocados a serviço futuro (Valor Presente de Futuros Custos Normais, VPFCN). É dado pela seguinte expressão:

$$VPBP = Benefício \times Anuidade \times {}_t p_x \times Taxa \text{ de desconto} \quad (4.1)$$

onde (e assumindo por simplicidade que ${}_t p_x$ definido em (2.7) é representado por),

⁴ Como cash-flows consideram-se os pagamentos de benefícios futuros esperados para cada participante do plano considerando os dados dos participantes e as provisões do plano. Por norma, quando se calcula os valores presentes de fluxos de caixa futuros é usual utilizar-se o termo de taxa de desconto ao invés de taxa de juro.

$${}_tp_x = \text{Probabilidade de decremento} \times \text{Probabilidade de sobrevivência} \quad (4.2)$$

em que,

- *Benefício* – Montante de benefício baseado na definição do plano e tendo em consideração alguns pressupostos para os anos de serviço futuros;
- *Anuidade* – Forma de pagamento do benefício;
- *Probabilidade de decremento* – Probabilidade de um indivíduo sair da empresa quer por desistência do trabalho, morte, incapacidade ou reforma;
- *Probabilidade de sobrevivência* – Probabilidade de um indivíduo de idade x estar vivo e capacitado para trabalhar na empresa mais n anos (Modelo de Multi-Decremento);
- *Fator de desconto* – Fator de desconto v dado pela fórmula definida em 2.5. , equação (2.13).

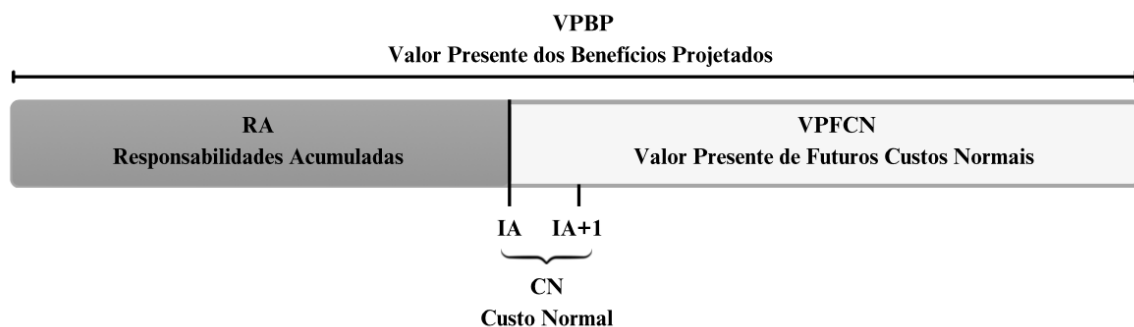


Figura 4.1: Esquemática do Valor Presente dos Benefícios Projetados

Ou seja, RA é o valor presente das responsabilidades de serviços passados, acumuladas desde a data de entrada dos participantes no plano até à data atuarial. Já VPFCN, devolve o valor presente das responsabilidades de serviços futuros, isto é, cobre benefícios que ainda não foram ganhos. O Custo Normal (CN) insere-se dentro do VPFCN e corresponde ao valor atual das responsabilidades que devem ser investidas de modo a financiar mais um ano de serviço dos participantes. O CN apenas é calculado para participantes ativos que, mais concretamente, irão continuar ativos no ano seguinte. Logo, para Diferidos e Pensionistas é zero, uma vez que já não acumulam mais serviço futuro. De notar que, o Custo Normal vai tendo definições diferentes para alguns métodos.

Considerando que, à idade normal de reforma foi prometido um benefício B a um participante de um plano de pensão que ainda está vivo e ativo (Figura 4.2), quanto é que este benefício custa à data da avaliação atuarial que se pretende efetuar? Primeiro, é preciso calcular o valor presente dos benefícios projetados à idade normal de reforma (INR). Representado por IE a idade de entrada na empresa (e no plano de pensão) e IA a idade à data da avaliação ou idade atuarial, tem-se:

$$VPBP_{INR} = B_{INR} \times v \times {}_1p_{INR} + B_{INR} \times v^2 \times {}_2p_{INR} + B_{INR} \times v^3 \times {}_3p_{INR} + \dots \quad (4.3)$$

$$VPBP_{INR} = B_{INR} \times (v \times {}_1p_{INR} + v^2 \times {}_2p_{INR} + v^3 \times {}_3p_{INR} + \dots) \quad (4.4)$$

$$VPBP_{INR} = \text{Benefício}_{INR} \times a_{INR} \quad (4.5)$$

Onde a_{INR} é o valor presente da anuidade vitalícia paga ao indivíduo enquanto está vivo.

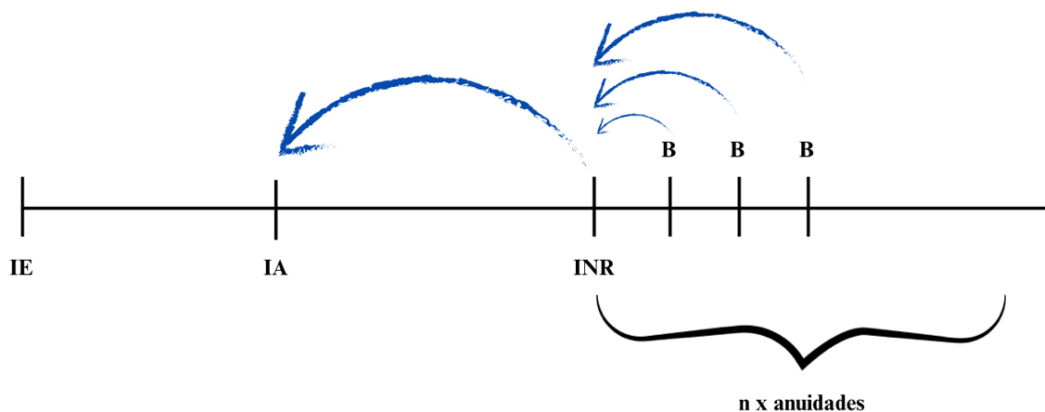


Figura 4.2: Esquematização da linha temporal

Agora que o VPBP está à idade normal de reforma, é preciso multiplicá-lo pelo fator de desconto e pela probabilidade de sobrevivência (e outros decrementos se aplicável) para se obter o VPBP à data da avaliação:

$$VPBP_{IA} = VPBP_{INR} \times v^{INR-IA} \times {}_{INR-IA}p_{IA} \quad (4.6)$$

Substituindo pela expressão (4.5), obtém-se o valor presente das responsabilidades totais projetadas à data da avaliação:

$$VPBP_{IA} = Benefício_{INR} \times a_{INR} \times v^{INR-IA} \times {}_{INR-IA}p_{IA} \quad (4.7)$$

onde,

- $Benefício_{INR}$ – Benefício à idade normal de reforma;
- a_{INR} – Valor presente da anuidade vitalícia à idade normal de reforma;
- v^{INR-IA} – Fator de desconto que vai da idade normal de reforma até à idade à data da avaliação;
- ${}_{INR-IA}p_{IA}$ – Probabilidade de um indivíduo de idade IA estar vivo e a trabalhar na empresa à idade normal de reforma.

Através do uso de métodos atuariais de financiamento de custos, os atuários são capazes de determinar/prever o plano de pagamentos segundo o qual os benefícios serão financiados ao longo da vida contributiva de um empregado. Isto é, estes métodos têm como finalidade garantir que são originados fundos suficientes para cobrir os montantes dos passivos anteriores ou, por outras palavras, os benefícios prometidos aos empregados no plano. Existem diversos métodos atuariais de financiamento de custos das responsabilidades e contribuições, porém, os mais comuns são: o *Projected Unit Credit* (PUC), *Traditional Unit Credit* (TUC), *Entry Age* e *Attained Age*. O custo de um plano de pensões não é afetado pela escolha do método de financiamento de custo. O único impacto da escolha do método será apenas na forma como o financiamento e a distribuição dos custos serão feitos ao longo do tempo.

4.1.1. Projected Unit Credit

O *Projected Unit Credit* (PUC) é o método mais comum e é baseado no simples princípio de que, um participante que entre no plano de pensões com IE anos (idade de entrada) e que se reforme à idade normal de reforma (INR) é esperado que nessa altura tenha N anos de serviço. Logo, sabendo o número

de anos de serviço esperados e conhecendo o valor final do benefício ou uma estimativa deste, tem-se que o montante correspondente a $\frac{1}{N}$ do benefício de reforma, pode ser financiado em cada ano de serviço, de forma a que ao atingir a idade de reforma o benefício esteja totalmente financiado. Ou seja, de modo a que em cada ano seja financiada uma parte do benefício total, os valores presentes dos benefícios projetados têm que ser calculados e divididos pelo número de anos de serviço estimados. Através do método PUC e tendo em consideração as notações descritas no início deste capítulo, as responsabilidades acumuladas (RA) alocadas a serviço passado são calculadas da seguinte forma:

$$RA = BenefícioAcum_{IA} \times a_{INR} \times v^{INR-IA} \times {}_{INR-IA}p_{IA} \quad (4.8)$$

onde, $BenefícioAcum_{IA}$ é o benefício acumulado à idade à data da avaliação e representa uma porção de benefício que pode ser atribuído a serviços passados. Caso a fórmula do benefício do plano de pensão seja dada pela seguinte expressão:

$$Benefício_{INR} = \% \times Salário_{INR} \times Serviço_{INR} \quad (4.9)$$

Se o benefício calculado tiver em consideração o número de anos de serviço com um limite aplicado (por exemplo, o número de anos de serviço pode ser no máximo 25 anos), existem duas metodologias para calcular o método PUC: **PUC Pro-Rate** e **PUC Calculate**. Caso contrário, estes dois métodos irão produzir os mesmos resultados.

- Para o método PUC Pro-Rate o $BenefícioAcum_{IA}$ é calculado através da seguinte expressão:

$$BenefícioAcum_{IA} = \% \times Salário_{INR} \times Serviço_{INR} \times \frac{IA - IE}{INR - IE} \quad (4.10)$$

- Já para o método PUC Calculate o $BenefícioAcum_{IA}$ é calculado da seguinte forma:

$$BenefícioAcum_{IA} = \% \times Salário_{INR} \times Serviço_{IA} \quad (4.11)$$

Logo, substituindo ambas as expressões na fórmula (4.8), tem-se que a Responsabilidade Acumulada (RA) à data da avaliação é dada pelas seguintes expressões para os métodos:

- **PUC Pro-Rate:**

$$\begin{aligned} RA &= \% \times Salário_{INR} \times Serviço_{INR} \times \frac{IA - IE}{INR - IE} \times a_{INR} \times v^{INR-IA} \times {}_{INR-IA}p_{IA} = \\ &= VPBP_{IA} \times \frac{IA - IE}{INR - IE} \end{aligned} \quad (4.12)$$

- **PUC Calculate:**

$$RA = \% \times Salário_{INR} \times Serviço_{IA} \times a_{INR} \times v^{INR-IA} \times {}_{INR-IA}p_{IA} \quad (4.13)$$

onde, $\frac{IA-IE}{INR-IE}$ é a proporção entre o número de anos de serviço passados e o número total de anos de serviço até à idade de reforma.

No método PUC o Custo Normal (CN) representa o aumento do benefício dos participantes do plano durante 1 ano e é obtido da seguinte forma:

$$CN = (BenefícioAcum_{IA+1} - BenefícioAcum_{IA}) \times a_{INR} \times v^{INR-IA} \times {}_{INR-IA}p_{IA} \quad (4.14)$$

onde, $BenefícioAcum_{IA+1} - BenefícioAcum_{IA}$ é o benefício acumulado durante o ano da avaliação. Para cada uma das metodologias PUC, o CN é calculado usando as fórmulas:

- PUC Pro-Rate:

$$CN = \frac{1}{INR - IE} \times VPBP_{IA} \quad (4.15)$$

- PUC Calculate:

$$\begin{aligned} CN &= (BenefícioAcum_{IA+1} - BenefícioAcum_{IA}) \times a_{INR} \times v^{INR-IA} \times {}_{INR-IA}p_{IA} = \\ &= RA_{IA+1} - RA_{IA} \end{aligned} \quad (4.16)$$

4.1.2. Traditional Unit Credit

O *Traditional Unit Credit* (TUC), também conhecido como *Non-Projected Unit Credit*, é um método atuarial de financiamento de custo que somente produz resultados diferentes do método PUC quando o benefício do plano de pensão depende do salário. Como foi visto no método PUC, quando o benefício depende do salário, este é projetado à idade de reforma, já no método TUC o benefício é calculado usando o salário à data da avaliação. Em termos de formulação é calculado de forma muito semelhante ao método PUC, com a exceção do benefício acumulado que é baseado no salário atual ao invés do salário à data de reforma. O método TUC é apropriado para estimar as obrigações de um participante que esteja prestes a sair da empresa, uma vez que costuma usar o cálculo da obrigação de benefícios acumulada (*Accumulated Benefit Obligation*, ABO) que é o valor presente dos benefícios de reforma que o plano de pensões espera pagar aos empregados com base nos pressupostos salariais atuais, ou seja, sem a consideração de aumentos salariais futuros. Geralmente, e em comparação com o método PUC, o método TUC não gera financiamento suficiente para assegurar todas as responsabilidades com os ativos do plano.

4.1.3. Entry Age

O método *Entry Age* (EA), na Figura 4.3, é baseado no princípio de que o custo do plano é financiado durante toda a atividade profissional do participante, o que significa que o Custo Normal (CN) calculado à idade de entrada (IE) do participante no plano continua o mesmo até à idade de reforma (INR). Portanto, segundo este método, o Custo Normal é o nível de montante necessário para financiar os benefícios futuros de cada participante caso fossem feitas contribuições desde a data de entrada do membro no plano até à data normal de reforma.

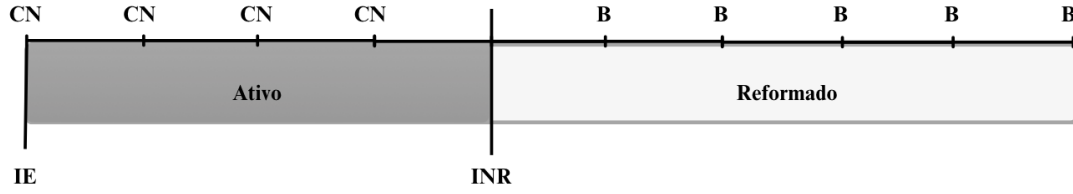


Figura 4.3: Esquema temporal do método Entry Age

À idade de entrada no plano, único momento em que se pode aplicar o Princípio de Equivalência⁵ Atuarial, o Custo Normal é calculado assumindo que o Valor Presente dos Benefícios Projetados (VPBP) é igual ao Valor Presente de Futuros Custos Normais (VPFCN).

$$VPBP_{IE} = VPFCN_{IE} \quad (4.17)$$

Para se obter o Valor Presente dos Benefícios Projetados (VPBP) à idade de entrada no plano, primeiro é necessário calcular-se o Valor Presente dos Benefícios Projetados à idade normal de reforma, $PVBP_{INR}$, que como se viu anteriormente, é dado pela seguinte expressão:

$$VPBP_{INR} = Benefício_{INR} \times a_{INR} \quad (4.18)$$

onde, a_{INR} é o valor presente da anuidade vitalícia paga ao membro do plano enquanto este é vivo. Por conseguinte, tem-se que à idade de entrada o VPBP, na Figura 4.4, é:

$$VPBP_{IE} = VPBP_{INR} \times v^{INR-IE} \times {}_{INR-IE}p_{IE} \quad (4.19)$$

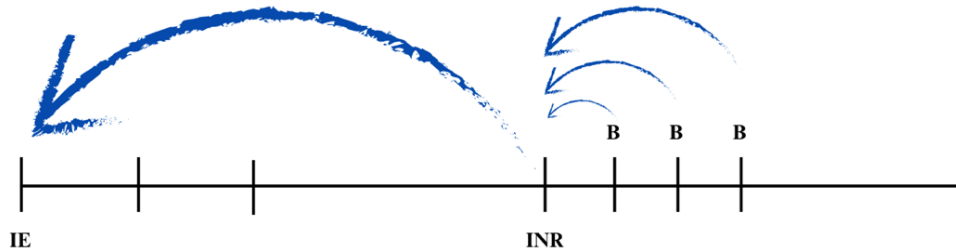


Figura 4.4: Esquematização da linha temporal para o VPBP às várias idades (INR e IE)

Por outro lado, tem-se que o Valor Presente de Futuros Custos Normais (VPFCN) à idade de entrada do membro no plano, em Figura 4.5, é dado por:

$$VPFCN_{IE} = CN \times \ddot{a}_{\overline{IE:INR-IE}|} \quad (4.20)$$

No qual, $\ddot{a}_{\overline{IE:INR-IE}|}$ representa o valor presente de uma anuidade temporária antecipada desde a idade de entrada no plano até à idade de reforma.

⁵ O Princípio de Equivalência Atuarial tem como objetivo garantir que o valor real dos benefícios ou contribuições permanecem constantes, independentemente das mudanças económicas que vão surgindo ao longo do tempo. Ou seja, garante que os benefícios ou contribuições feitas hoje possuam o mesmo poder de compra que os benefícios ou contribuições recebidas no futuro.

Logo, pelo Princípio de Equivalência Atuarial, tem-se que o Custo Normal é dado por:

$$VPBP_{IE} = VPFCN_{IE} \Leftrightarrow VPBP_{IE} = CN \times \ddot{a}_{\overline{IE:INR-IE}|} \Leftrightarrow CN = \frac{VPBP_{IE}}{\ddot{a}_{\overline{IE:INR-IE}|}} \quad (4.21)$$

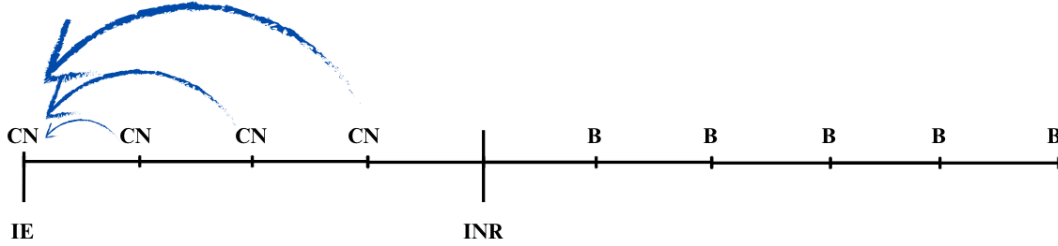


Figura 4.5: Esquematização da linha temporal para o VPFCN à idade de entrada (IE)

Uma vez que o VPBP engloba as Responsabilidades Acumuladas (RA) e o VPFCN, temos que o valor das responsabilidades acumuladas da empresa para com o participante à idade da data da avaliação (data atuarial), calculado pelo método *Entry Age*, é dado pela seguinte expressão:

$$RA = PVBP_{IA} - VPFCN_{IA} \Leftrightarrow RA = VPBP_{IA} - CN \times \ddot{a}_{\overline{IA:INR-IA}|} \quad (4.22)$$

onde, $\ddot{a}_{\overline{IA:INR-IA}|}$ é o valor presente de uma anuidade temporária antecipada desde a idade atuarial até à idade de reforma.

4.1.4. Attained Age

Através do método *Attained Age* (AA) é possível descobrir qual o montante que a empresa deve contribuir para o plano, em percentagem de salários dos empregados (i.e., o custo médio futuro), caso se verifiquem todas as hipóteses pressupostas no cálculo atuarial das responsabilidades. Segundo este método, para a maior parte dos planos que proporcionam benefícios de pensão relacionados com o salário, a denominada Taxa de Financiamento Normal Futura, CN (%), é calculada dividindo-se o Valor Presente dos Benefícios Projetados que se acumulam depois da data da avaliação pelo Valor Presente dos Futuros Salários (VPFSAL). Primeiro, para se obter o Valor Presente dos Futuros Salários (VPFSAL) é necessário estimar o valor dos salários futuros, que são descontados para o presente, neste caso, para a idade do participante à data da avaliação, e multiplicados pela probabilidade do participante do plano se manter vivo e ativo na empresa (Figura 4.6). Então tem-se:

$$VPFSAL_{IA} = Sal \times \sum_{k=1}^{INR-IA} (1+i)^k \times v^k \times {}_k p_x \quad (4.23)$$

onde, i caracteriza o aumento salarial esperado. Conhecendo-se o $VPFSAL_{IA}$, tem-se que a Taxa de Financiamento Normal Futura, CN (%) é dada por:

$$CN (\%) = \frac{VPBP_{IA} - RA_{IA}}{VPFSAL_{IA}} \times 100 \quad (4.24)$$

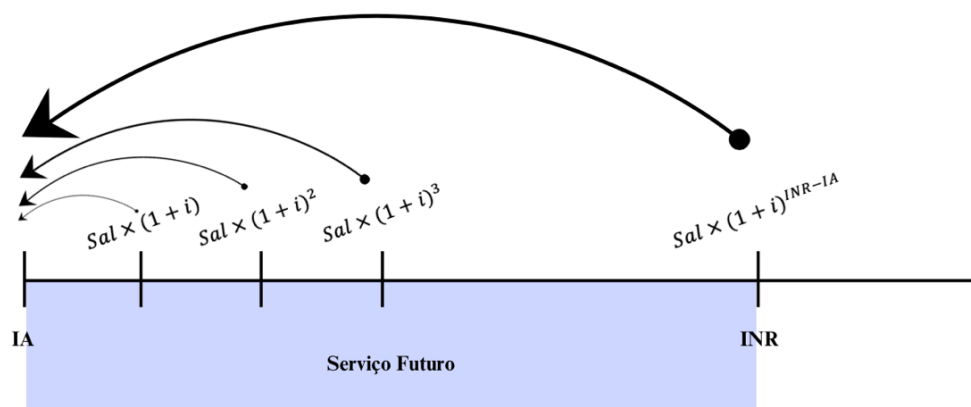


Figura 4.6: Esquemática da linha temporal para o VPFSA à idade à data da avaliação ou idade atuarial (IA)

O Custo Normal (CN) obtém-se multiplicando a Taxa de Financiamento Normal Futura pelo salário pensionável do participante do plano. Neste método de financiamento, o Custo Normal representa o valor presente das responsabilidades futuras distribuídas por todo o serviço futuro em percentagem dos salários futuros estimados.

As Responsabilidades Acumuladas (RA) são calculadas tal como no método PUC (*Pro-Rate ou Calculate*) já descritos.

4.2. Tipos de Responsabilidades e Pressupostos

Nas avaliações atuariais dos planos de pensões da Alemanha, o valor das responsabilidades dos participantes é sempre calculado para fins de TAX, TRADE e IFRS, cada um com os seus pressupostos atuariais:

- **TAX:** as responsabilidades são calculadas para efeitos do código fiscal alemão e o método atuarial de financiamento de custo utilizado para o cálculo das responsabilidades é o *Entry Age* (EA). As regras de TAX são bastante restritas. O cálculo do financiamento de custos para efeitos do código fiscal alemão só vai começar à Idade de Entrada dada na Tabela 4.1, isto é, a empresa só é obrigada a financiar as responsabilidades dos participantes quando estes atingem a Idade de Entrada estabelecida por Lei (por exemplo, se um participante tiver como Data de Pensão Prometida 31/12/2006, as responsabilidades da empresa para com este participante só têm de começar a ser financiadas aos 28 anos de idade do membro, caso contrário o valor das responsabilidades para este participante é zero). A taxa de desconto aplicada é de 6,00%. Os pressupostos para as avaliações de TAX são estáticos a partir da data da avaliação, o que significa que os benefícios são calculados com base em montantes fixos e que não são considerados aumentos de salários nem de pensões. Além disso, não são considerados pressupostos para a taxa de *withdrawal*, que define a probabilidade de um participante do plano sair da empresa.
- **TRADE:** as responsabilidades são calculadas de acordo com as normas contabilísticas alemãs (*German GAAP – Generally Accepted Accounting Principles*) para fins comerciais e locais. Como método atuarial de financiamento de custo é usual utilizar-se o *Projected Unit Credit* (PUC), contudo é possível utilizar-se também o *Entry Age* (EA). A avaliação de TRADE necessita de ser sempre calculada para duas taxas de desconto diferentes, na sequência de uma alteração da legislação alemã relativa aos planos de pensões, em vigor desde 2010 e que veio

modernizar o Direito Contabilístico (BilMoG). Antes, as responsabilidades eram calculadas apenas com base na média das taxas de desconto de mercado dos últimos 7 anos (método antigo), também chamada de taxa de desconto alternativa. Após a alteração da regulamentação, que foi motivada pela descida das taxas de desconto, as responsabilidades das pensões passaram a ser também calculadas com base na média das taxas de desconto de mercado dos últimos 10 anos. Adicionalmente, a diferença dos resultados dos cálculos das duas taxas precisa de ser apresentada no relatório atuarial. As taxas de desconto a serem utilizadas são publicadas mensalmente pelo Banco alemão. Todos os outros pressupostos (taxas de crescimento salarial, taxas de crescimento de pensões, taxa de *withdrawal*, ...) são decididos entre o Consultor do projeto e o Cliente (empresa). Neste tipo de avaliação para além de serem considerados pressupostos económicos, os benefícios são calculados com a melhor estimativa de montantes futuros, ao contrário das avaliações de TAX, que apenas tem em consideração futuros efeitos que sejam conhecidos à data da avaliação. Por norma, as responsabilidades calculadas nas avaliações de TRADE são maiores do que as calculadas em TAX.

- **IFRS:** as responsabilidades são calculadas para fins de relatórios internacionais. Segundo a Investopedia por Palmer “As Normas Internacionais de Relato Financeiro (IFRS) são um conjunto de regras contabilísticas utilizadas nas demonstrações financeiras das empresas públicas que se destinam a torná-las consistentes, transparentes e facilmente comparáveis em todo o mundo” ([32], tradução do autor). Com a exceção da taxa de desconto, que é definida pela Equipa Internacional de Atuários, os pressupostos (taxas de crescimento salarial, taxas de crescimento de pensões, taxa de *withdrawal*, ...) para as avaliações de IFRS são iguais aos das avaliações de TRADE. O método atuarial de financiamento de custos utilizado para as avaliações de IFRS é, assim como para TRADE, o *Projected Unit Credit* (PUC).

Tabela 4.1: Idade de Entrada utilizada nos cálculos para fins de TAX

Fonte: in Mercer [11]

Data da Promessa de Pensão (Pension Promise Date)	Idade de Entrada Mínima (por Lei)	Idade de Entrada
Antes de 01/01/2001	30	Max (Idade de Adesão*, Idade de Entrada (Lei))
Entre 01/01/2001 e 31/12/2008	28	
Entre 01/01/2009 e 31/12/2017	27	
Depois de 31/12/2017	23	

*Idade de Adesão é a diferença entre a Data de Adesão ao Plano e a Data de Nascimento

Como foi mencionado no início deste projeto, nos planos de Benefícios Definidos (BD) os benefícios são pré-determinados ou definidos por uma fórmula (especificado no documento do plano de pensão), que é normalmente calculada usando os salários anuais e o número de anos de serviço do participante no plano. Alguns planos de pensões, para além destes benefícios podem ainda “oferecer” ao participante outros tipos de benefícios, tais como, benefícios de morte, benefícios de incapacidade, benefícios suplementares temporários ou ainda opções de reforma antecipada ou tardia. Alguns exemplos de fórmulas de benefícios mais usuais são:

- **Final Average Earnings (FAE):** os benefícios são baseados na média dos salários de um período de tempo específico antes da reforma, por exemplo, os últimos 3 anos de serviço antes do participante se reformar.
- **Carrer Average Earnings (CAE):** os benefícios são calculados com base na média dos salários durante todos os anos de serviço do participante.
- **Flat Amount:** ao contrário das outras fórmulas, os salários não são utilizados para calcular os benefícios. Dependendo do serviço, é fixado um certo montante de benefício. Por exemplo, por cada ano de serviço o participante recebe um X de pensão.

Usualmente, os benefícios dos planos de pensões de Benefícios Definidos (BD) são remunerados mensalmente aos participantes, a partir da data normal de reforma e durante toda a vida destes.

Capítulo 5 – Caso Prático

Neste capítulo do projeto, serão apresentados os resultados de uma avaliação atuarial feita a um plano de pensão de benefício definido alemão. A Mercer, empresa onde foi realizado o estágio, disponibilizou uma base de dados real que foi “transformada” por questões de confidencialidade. Numa primeira fase será apresentada uma descrição das regras do plano de pensão e algumas informações da população alvo. De seguida, serão mostrados os resultados da avaliação e de algumas análises de sensibilidade, assim como os pressupostos utilizados e metodologias. O objetivo desta avaliação atuarial passará não só por calcular o valor das responsabilidades da empresa em estudo para com os participantes do plano, mas também observar como a mudança de pressupostos (financeiros e demográficos) influencia o valor final das responsabilidades. Para o tratamento de dados e cálculos dos resultados foi utilizado software específico da Mercer, com o auxílio do Microsoft Excel.

5.1. Regras do Plano

Na Tabela 5.1, estão descritas as regras do plano de pensão da empresa “ABC”, que é composta por duas subempresas, cada uma com o seu esquema de pensão, plano 1 e plano 2. Ambos os planos de pensões são de benefício definido, não contributivos, e garantem aos seus participantes benefícios complementares de reforma por velhice, invalidez ou antecipada, pagos mensalmente à data em que os participantes passem a reformados. Caso os trabalhadores decidam sair da empresa e, enquanto ativos, tenham ganho elegibilidade ao plano, os benefícios são retidos e atribuídos à idade estipulada nas regras. Em caso de morte dos participantes, os beneficiários (cônjuges/viúvos ou dependentes filhos) têm direito ao recebimento de benefício. O veículo de financiamento de ambos os planos é o *Support Fund*.

Tabela 5.1: Regras do Plano de Pensão

Plano de Pensão	1	2
Elegibilidade	Mínimo 15 anos de idade e 10 anos de serviço	Mínimo de 15 anos de idade e 15 anos de serviço
Idade Normal de Reforma	⇒ <u>Ativos</u> : Idade Normal de Reforma de acordo com as normas da Segurança Social ⇒ <u>Diferidos</u> : 65 anos para diferidos que tenham deixado a empresa antes de 12/12/2007. Restantes diferidos, Idade Normal de Reforma de acordo com as normas da Segurança Social	⇒ <u>Ativos</u> : Idade Normal de Reforma de acordo com as normas da Segurança Social ⇒ <u>Diferidos</u> : 65 anos para diferidos que tenham deixado a empresa antes de 12/12/2007. Restantes diferidos, Idade Normal de Reforma de acordo com as normas da Segurança Social
Salário Pensionável	Média do rendimento bruto dos últimos 12 meses de serviço	Média do rendimento bruto dos últimos 36 meses de serviço

Serviço Pensionável	Serviço desde os 20 anos de idade e à Data de Serviço Pensionável ⁶ , até um máximo de 40 anos de serviço	Serviço desde os 20 anos de idade e à Data de Serviço Pensionável, até um máximo de 35 anos de serviço
Benefício de Reforma	10% do salário pensionável + 0,5% do salário pensionável por cada ano após o período inicial de 10 anos de serviço	7,5% do salário pensionável + 0,375% do salário pensionável por cada ano após o período inicial de 15 anos de serviço
Forma de Pagamento	Renda Vitalícia	Renda Vitalícia
Benefício de Reforma por Invalidez	Em linha com o Benefício de Reforma na idade acumulada	Em linha com o Benefício de Reforma na idade acumulada
Benefício Reversível em caso de Morte	60 % da pensão do membro	60 % da pensão do membro

5.2. População

A avaliação atuarial do plano de benefício definido da empresa “ABC”, foi realizada à data de avaliação de 31 de Dezembro de 2022. A base de dados da empresa à data era constituída por 452 pessoas.

Na Figura 5.1, é possível observar-se a distribuição dos membros da empresa por idade e género. A maioria dos participantes do plano tem mais de 50 anos e o género masculino é predominante.

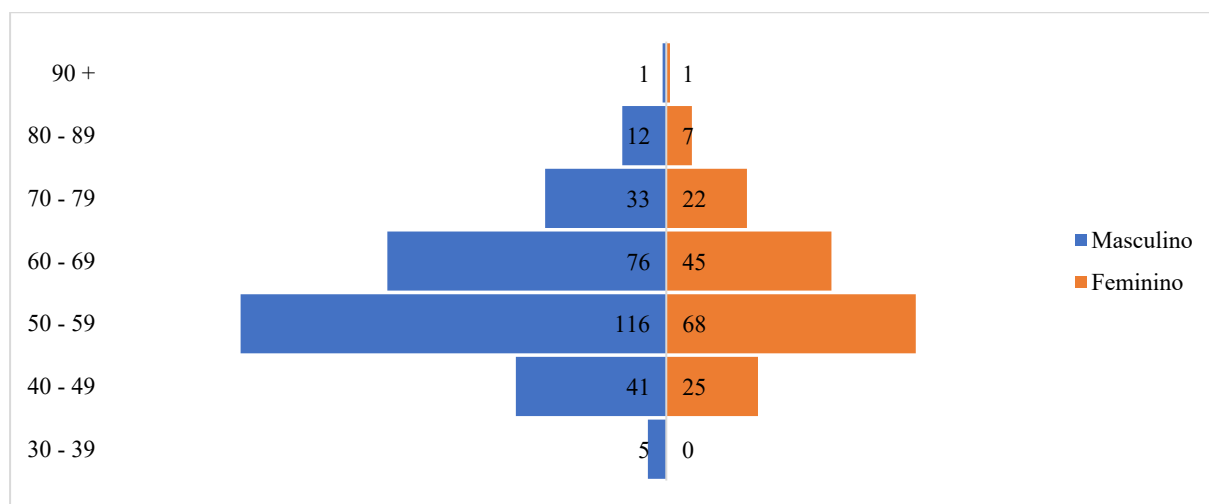


Figura 5.1: Distribuição da população por Idade e Género

Em termos de distribuição por Status e Plano de Pensão, observa-se na Figura 5.2 e Figura 5.3 que 38,1% da empresa “ABC” é composta por ativos e pertencem todos ao plano de pensão 2. A totalidade dos membros diferidos, assim como os ativos, também pertence ao plano de pensão 2. Distribuídos pelos

⁶ Data de Serviço Pensionável (*Pensionable Service Date*) é na maioria dos casos, e neste Plano de Pensão em específico, igual à Data de Contratação (*Hire Date*).

dois planos estão 29,2% que dizem respeito aos pensionistas, sendo que 4,2% são beneficiários, isto é, cônjuges viúvos (não existem dependentes filhos).

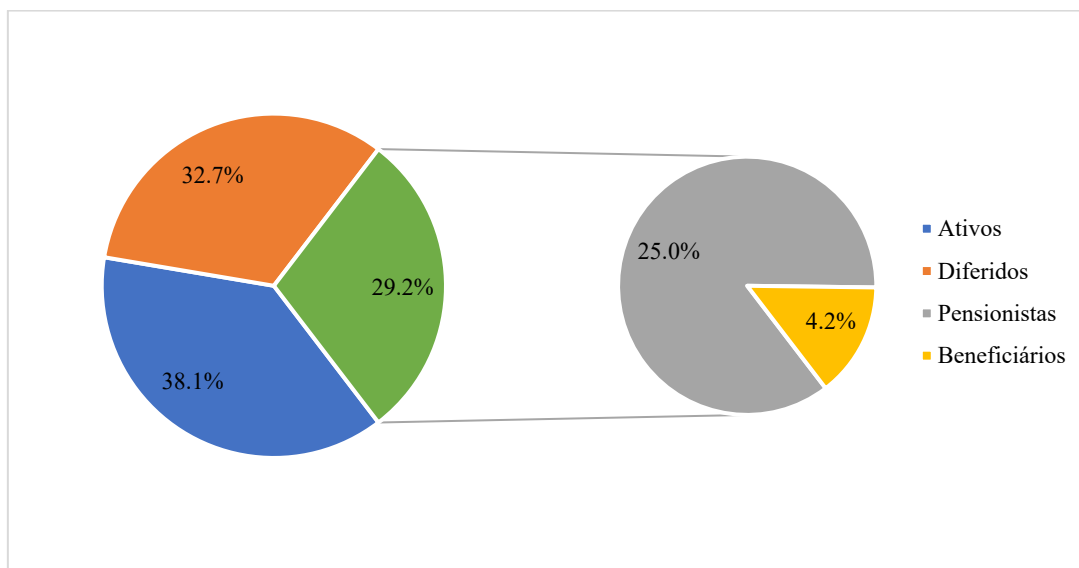


Figura 5.2: Distribuição da população por Status

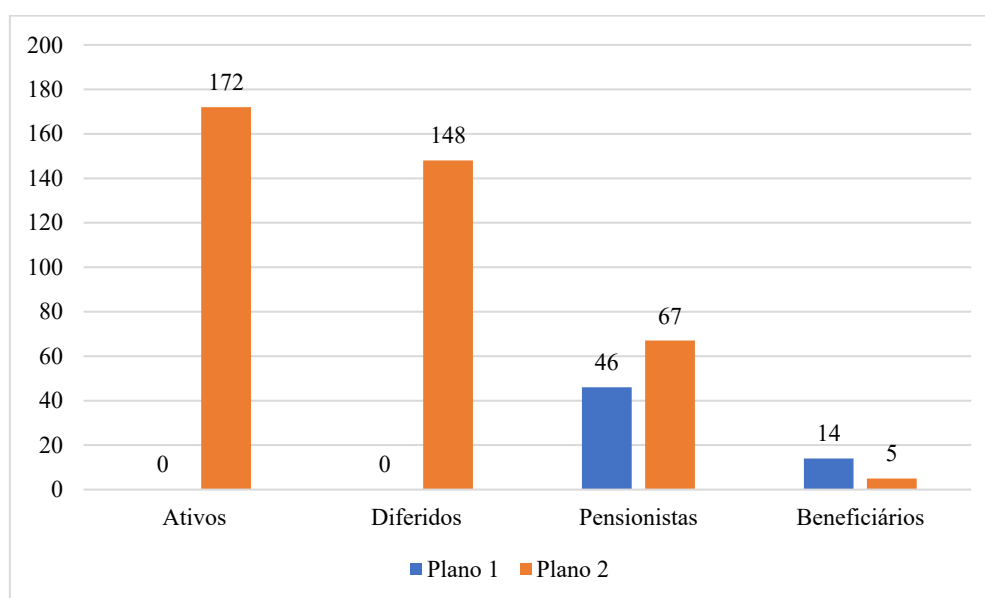


Figura 5.3: Distribuição da população por Plano de Pensão e Status

Nas tabelas abaixo (Tabela 5.2, Tabela 5.3 e Tabela 5.4) apresentam-se, resumidamente, informações relativas aos Ativos, Diferidos e Pensionistas.

Tabela 5.2: Informações sobre os Ativos

Ativos	
Nº de pessoas	172
Idade média (anos)	54,39
Tempo médio de serviço desde a data de contratação (anos)	27,78
Montante anual de salários pagos (euros)	9 259 389 €
Salário médio anual (euros)	53 834 €

Tabela 5.3: Informações sobre os Diferidos

Diferidos	
Nº de pessoas	148
Idade média (anos)	55,82
Pensão média anual estimada ⁷ (euros)	7 695 €

Tabela 5.4: Informações sobre os Pensionistas (Beneficiários incluídos)

Pensionistas	
Nº de pessoas	132
Idade média (anos)	72,23
Pensão média anual ⁸ (euros)	6 553 €

5.3. Metodologias e Pressupostos

Na Alemanha, as responsabilidades são sempre calculadas para fins de TAX, TRADE e IFRS. O método utilizado para calcular as responsabilidades de TAX foi o *Entry Age* (EA), já para TRADE e IFRS utilizou-se o método *Projected Unit Credit* (PUC). Nas tabelas seguintes (Tabela 5.5 e Tabela 5.6) apresentam-se esquematizados os pressupostos atuariais utilizados na avaliação de 31 de Dezembro de 2022.

Tabela 5.5: Pressupostos Financeiros para 31 de Dezembro de 2022

Pressupostos Financeiros:	TAX	TRADE	TRADE Alternativo	IFRS
Idade de Reforma	Idade Normal de Reforma segundo as normas da Segurança Social	Idade de Reforma Antecipada segundo as normas da Segurança Social	Idade de Reforma Antecipada segundo as normas da Segurança Social	Idade de Reforma Antecipada segundo as normas da Segurança Social
Taxa de Desconto	6,00 %	1,78 %	1,44 %	4,23 %
Taxa de Crescimento Salarial	0,00 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %
Taxa de Crescimento das Pensões	0,00 %	6,75 % de 3 em 3 anos (2,20 % p.a.)	6,75 % de 3 em 3 anos (2,20 % p.a.)	6,75 % de 3 em 3 anos (2,20 % p.a.)

⁷ Para os Diferidos, na base de dados disponibilizada são recebidas as pensões estimadas, mas que ainda não estão em pagamento.

⁸ Para os Pensionistas, na base de dados disponibilizada são recebidas as pensões em pagamento à data de avaliação.

Tabela 5.6: Pressupostos Demográficos para 31 de Dezembro de 2022

Pressupostos Demográficos:	TAX	TRADE	TRADE Alternativo	IFRS
Tabela de Mortalidade	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G
Tabela de Invalidez	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G
Percentagem de Casados	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G
Diferença de Idade entre Cônjugues	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G	Heubeck 2018G
Decremento de Withdrawal	0,00 %	68,75 % × Germany Standard Withdrawal (Tabela específica Mercer)	68,75 % × Germany Standard Withdrawal (Tabela específica Mercer)	68,75 % × Germany Standard Withdrawal (Tabela específica Mercer)

5.4. Resultados

5.4.1. Cenário Baseline

Os cálculos das responsabilidades são feitos para vários cenários, em diferentes partes do processo da avaliação atuarial (ver secção 3.3.). Numa 1ª fase e considerando que este cenário se chama *Baseline*, foram calculadas as responsabilidades do plano utilizando os dados de 2022, mas aplicando os pressupostos atuariais da avaliação anterior, a avaliação de 31 de Dezembro de 2021.

Na Tabela 5.7 encontram-se os pressupostos financeiros da avaliação de 2021 e sombreado a azul estão os campos onde houve mudanças (não houve alterações nos pressupostos demográficos entre as avaliações):

Tabela 5.7: Pressupostos Financeiros de 31 de Dezembro de 2021

Pressupostos Financeiros:	TAX	TRADE	TRADE Alternativo	IFRS
Idade de Reforma	Idade Normal de Reforma segundo as normas da Segurança Social	Idade de Reforma Antecipada segundo as normas da Segurança Social	Idade de Reforma Antecipada segundo as normas da Segurança Social	Idade de Reforma Antecipada segundo as normas da Segurança Social
Taxa de Desconto	6,00 %	1,87 %	1,35 %	1,50 %
Taxa de Crescimento Salarial	0,00 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %
Taxa de Crescimento das Pensões	0,00 %	5,34 % de 3 em 3 anos (1,75 % p.a.)	5,34 % de 3 em 3 anos (1,75 % p.a.)	5,34 % de 3 em 3 anos (1,75 % p.a.)

Como já foi referido anteriormente, as avaliações atuariais aos planos de pensões da Alemanha são feitas anualmente. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 5.8.

Tabela 5.8: Resultados do Cenário Baseline

Cenário Baseline	TAX	TRADE	TRADE Alt	IFRS
Valor Presente dos Benefícios Projetados (VPBP):	21 446 993 €	60 726 376 €	67 594 334 €	65 505 334 €
• Ativos	8 868 198 €	34 201 899 €	38 801 604 €	37 397 323 €
• Diferidos	3 688 241 €	11 099 963 €	12 440 607 €	12 032 680 €
• Pensionistas	8 890 554 €	15 424 514 €	16 352 123 €	16 075 331 €
Responsabilidades Acumuladas (RA):	19 874 226 €	53 210 650 €	58 907 544 €	57 177 864 €
• Ativos	7 374 744 €	26 686 172 €	30 114 813 €	29 069 849 €
• Diferidos	3 608 927 €	11 099 963 €	12 440 607 €	12 032 682 €
• Pensionistas	8 890 555 €	15 424 515 €	16 352 124 €	16 075 333 €
Custo Normal (CN):	191 171 €	907 208 €	1 030 377 €	992 768 €
• Ativos	191 171 €	907 208 €	1 030 377 €	992 768 €
• Diferidos	-	-	-	-
• Pensionistas	-	-	-	-

5.4.2. Cenário Final

De seguida, calcularam-se as responsabilidades da avaliação atuarial da empresa “ABC”, com base nos dados de 2022, mas agora considerando os pressupostos à data da avaliação em causa, isto é, os pressupostos de 31 de Dezembro de 2022. Assumindo este cenário como sendo o Cenário Final da

avaliação atuarial, apresentam-se na Tabela 5.9 os resultados das responsabilidades totais obtidas para a avaliação de 31 de Dezembro de 2022.

Analisando alguns dos resultados obtidos, observa-se, por exemplo que, para IFRS o VPBP, valor presente do total das responsabilidades do plano de pensão da empresa “ABC” projetadas à data da avaliação, foi de 41 755 432€. O valor presente das responsabilidades acumuladas de todos os participantes do plano desde a data de entrada no esquema até à data da avaliação, 31 de Dezembro de 2022, alcançou os 37 380 552€. Para finalizar, o Custo Normal, custo que a empresa teria que financiar por mais um ano de serviço dos participantes ativos seria de 569 975€.

Tabela 5.9: Resultados do Cenário Final

Cenário Final	TAX	TRADE	TRADE Alt	IFRS
Valor Presente dos Benefícios Projetados (VPBP):	21 446 993 €	66 169 882 €	71 090 337 €	41 755 432 €
• Ativos	8 868 198 €	37 573 474 €	40 873 086 €	21 636 141 €
• Diferidos	3 688 241 €	12 162 703 €	13 125 351 €	7 404 301 €
• Pensionistas	8 890 554 €	16 433 705 €	17 091 900 €	12 714 990 €
Responsabilidades Acumuladas (RA):	19 874 226 €	57 884 326 €	61 966 589 €	37 380 552 €
• Ativos	7 374 744 €	29 287 916 €	31 749 337 €	17 261 260 €
• Diferidos	3 608 927 €	12 162 704 €	13 125 351 €	7 404 301 €
• Pensionistas	8 890 555 €	16 433 706 €	17 091 901 €	12 714 991 €
Custo Normal (CN):	191 171 €	996 629 €	1 084 978 €	569 975 €
• Ativos	191 171 €	996 629 €	1 084 978 €	569 975 €
• Diferidos	-	-	-	-
• Pensionistas	-	-	-	-

5.4.3. Comparação de Cenários

Após o cálculo dos resultados finais da avaliação atuarial é possível fazer a comparação entre os cenários *Baseline* e Final. Com a utilização da mesma base de dados, mas aplicando pressupostos atuariais de avaliações diferentes (2021 e 2022) foram obtidas as seguintes variações:

Tabela 5.10: Variação de Resultados entre o Cenário Baseline e o Cenário Final

	TAX	TRADE	TRADE Alt	IFRS
Variação VPBP (%)	0,00 %	8,96 %	5,17 %	-36,26 %
Variação RA (%)	0,00 %	8,78 %	5,19 %	-34,62 %
Variação CN (%)	0,00 %	9,86 %	5,30 %	-42,59 %

Na Tabela 5.10 observa-se que para TAX não houve qualquer variação no valor das responsabilidades, o que faz sentido, uma vez que para fins de TAX os pressupostos são estáticos.

Para TRADE houve uma diminuição da taxa de desconto de 1,87% (pressupostos de 2021) para 1,78% (pressupostos de 2022) e um aumento da taxa de crescimento das pensões de 1,75% p.a. (pressupostos de 2021) para 2,20% p.a. (pressupostos de 2022). Com a diminuição da taxa de desconto e o aumento das pensões pode-se verificar que o valor das responsabilidades de TRADE aumentaram.

Para TRADE Alt a taxa de desconto aumentou de 1,35% (pressupostos de 2021) para 1,44% (pressupostos de 2022) e, tal como para TRADE, a taxa de crescimento das pensões aumentou de 1,75% p.a. (pressupostos de 2021) para 2,20% p.a. (pressupostos de 2022). Por conseguinte, as responsabilidades também aumentaram para fins de TRADE Alt, embora não tanto como para TRADE, dado que estas duas alterações têm efeitos contrários.

Por fim, para IFRS a taxa de desconto aumentou de 1,50% (pressupostos de 2021) para 4,23% (pressupostos de 2022). Este grande aumento da taxa de desconto deveu-se sobretudo ao aumento da inflação, que se fez sentir em vários países durante o ano de 2022, em particular na Alemanha. Tal como para TRADE e TRADE Alt, a taxa de crescimento das pensões aumentou de 1,75% p.a. (pressupostos de 2021) para 2,20% p.a. (pressupostos de 2022). Com o aumento da taxa de desconto e o aumento das pensões houve uma grande diminuição no valor das responsabilidades da empresa “ABC”. Contudo, neste caso, a diminuição das responsabilidades deveu-se apenas ao aumento da taxa de desconto, que como iremos ver adiante tem um grande impacto nos valores das responsabilidades.

5.4.4. Análises de Sensibilidade

De modo a compreender-se melhor o impacto, em separado, da mudança de pressupostos atuariais foram feitas algumas análises de sensibilidade ao Cenário Final, apenas para IFRS (são obrigatórias para fins de relatórios internacionais). Mudanças nas taxas de desconto futuras, mudanças nas regulamentações dos planos, mudanças na demografia dos participantes do plano, flutuações das taxas inflacionárias, são muitos dos inúmeros riscos e incertezas associados à gestão e financiamento dos planos de pensões. Logo, as análises de sensibilidade são ferramentas extremamente úteis pois não só ajudam na criação e desenvolvimento de possíveis cenários futuros, como contribuem para a tomada de decisões mais informadas e seguras.

- **Sensibilidade 1** (Tabela 5.11): Diminuir e aumentar a taxa de desconto em 0,50 pontos percentuais

Tabela 5.11: Resultados Sensibilidade 1

Sensibilidade 1	IFRS Final	IFRS Sens1 -0,50 %	Variação (%)	IFRS Sens1 +0,50 %	Variação (%)
Valor Presente dos Benefícios Projetados (VPBP):	41 755 432 €	45 525 215 €	9,03 %	38 432 740 €	-7,96 %
• Ativos	21 636 141 €	24 038 096 €	11,10 %	19 542 463 €	-9,68 %
• Diferidos	7 404 301 €	8 135 692 €	9,88 %	6 761 435 €	-8,68 %
• Pensionistas	12 714 990 €	13 351 427 €	5,01 %	12 128 842 €	-4,61 %
Responsabilidades Acumuladas (RA):	37 380 552 €	40 578 784 €	8,56 %	35 549 438 €	-7,57 %
• Ativos	17 261 260 €	19 091 664 €	10,60 %	15 659 159 €	-9,28 %
• Diferidos	7 404 301 €	8 135 692 €	9,88 %	6 761 435 €	-8,68 %
• Pensionistas	12 714 991 €	13 351 428 €	5,01 %	12 128 844 €	-4,61 %
Custo Normal (CN):	569 975 €	634 269 €	11,28 %	513 943 €	-9,83 %
• Ativos	569 975 €	634 269 €	11,28 %	513 943 €	-9,83 %
• Diferidos	-	-	-	-	-
• Pensionistas	-	-	-	-	-

Na Sensibilidade 1, a taxa de desconto de IFRS diminuiu de 4,23% para 3,73% e aumentou de 4,23% para 4,73%. Ao diminuir a taxa de desconto, pode-se observar na tabela acima que os valores das responsabilidades aumentam. Por outro lado, ao aumentar a taxa de desconto os valores das responsabilidades diminuem. A taxa de desconto exerce um papel muito importante na determinação do valor das responsabilidades, pois é através dela que se calculam os montantes presentes que as empresas precisam de ter de modo a poderem fazer face aos compromissos futuros que têm com os participantes do plano (todos os benefícios que só serão pagos daqui a muito tempo). Logo, é o pressuposto atuarial que gera um maior efeito nos valores das responsabilidades, principalmente dos ativos e diferidos, que a princípio, são os que permanecerão no plano durante mais tempo. Geralmente, as taxas de desconto utilizadas nos planos de pensões da Alemanha são nominais.

- **Sensibilidade 2** (Tabela 5.12): Diminuir e aumentar a taxa de crescimento salarial em 0,50 pontos percentuais

Tabela 5.12: Resultados Sensibilidade 2

Sensibilidade 2	IFRS Final	IFRS Sens2 -0,50 %	Variação (%)	IFRS Sens2 +0,50 %	Variação (%)
Valor Presente dos Benefícios Projetados (VPBP):	41 755 432 €	41 094 542 €	-1,58 %	42 449 282 €	1,66 %
• Ativos	21 636 141 €	20 975 251 €	-3,05 %	22 329 991 €	3,21 %
• Diferidos	7 404 301 €	7 404 301 €	0,00 %	7 404 301 €	0,00 %
• Pensionistas	12 714 990 €	12 714 990 €	0,00 %	12 714 990 €	0,00 %
Responsabilidades Acumuladas (RA):	37 380 552 €	36 927 455 €	-1,21 %	37 854 244 €	1,27 %
• Ativos	17 261 260 €	16 808 163 €	-2,62 %	17 734 952 €	2,74 %
• Diferidos	7 404 301 €	7 404 301 €	0,00 %	7 404 301 €	0,00 %
• Pensionistas	12 714 991 €	12 714 991 €	0,00 %	12 714 991 €	0,00 %
Custo Normal (CN):	569 975 €	551 800 €	-3,19 %	589 017 €	3,34 %
• Ativos	569 975 €	551 800 €	-3,19 %	589 017 €	3,34 %
• Diferidos	-	-	-	-	-
• Pensionistas	-	-	-	-	-

Na Sensibilidade 2, a taxa de crescimento salarial diminuiu de 2,50% para 2,00% e aumentou de 2,50% para 3,00%. Pode-se concluir que, uma diminuição da taxa de crescimento salarial gera uma diminuição das responsabilidades enquanto que um aumento da taxa de crescimento salarial gera um aumento das responsabilidades. Contudo, a taxa de crescimento dos salários apenas impacta o valor das responsabilidades dos ativos, visto serem os únicos que ainda recebem salário e uma vez que os benefícios futuros a serem pagos a estes e que foram definidos no plano de pensão, têm em consideração o salário.

- **Sensibilidade 3** (Tabela 5.13): Diminuir e aumentar a taxa de crescimento das pensões em 0,50 pontos percentuais

Na Sensibilidade 3, a taxa de crescimento das pensões diminuiu de 2,20% p.a. para 1,70% p.a. e aumentou de 2,20% p.a. para 2,70% p.a. A diminuição da taxa de crescimento das pensões gera menores valores de responsabilidades, já um aumento da taxa gera maiores valores de responsabilidades. Esta

taxa influencia a forma como os benefícios futuros irão aumentar ou não ao longo do tempo, como tal tem um impacto direto nas responsabilidades do plano. O impacto é um pouco maior nos ativos e nos diferidos do que nos pensionistas, isto porque as pensões dos pensionistas já estão em pagamento e em média terão menos anos de pagamento futuros desde a data da avaliação até à morte (em comparação com os pagamentos futuros dos ativos e diferidos que começarão desde a idade normal de reforma até à morte).

Tabela 5.13: Resultados Sensibilidade 3

Sensibilidade 3	IFRS Final	IFRS Sens3 -0,50 %	Variação (%)	IFRS Sens3 +0,50 %	Variação (%)
Valor Presente dos Benefícios Projetados (VPBP):	41 755 432 €	39 212 642 €	-6,09 %	44 535 639 €	6,66 %
• Ativos	21 636 141 €	20 215 037 €	-6,57 %	23 199 102 €	7,22 %
• Diferidos	7 404 301 €	6 918 749 €	-6,56 %	7 937 692 €	7,20 %
• Pensionistas	12 714 990 €	12 078 856 €	-5,00 %	13 398 845 €	5,38 %
Responsabilidades Acumuladas (RA):	37 380 552 €	35 125 775 €	-6,03 %	39 843 914 €	6,59 %
• Ativos	17 261 260 €	16 128 168 €	-6,56 %	18 507 374 €	7,22 %
• Diferidos	7 404 301 €	6 918 749 €	-6,56 %	7 937 693 €	7,20 %
• Pensionistas	12 714 991 €	12 078 858 €	-5,00 %	13 398 847 €	5,38 %
Custo Normal (CN):	569 975 €	532 732 €	-6,53 %	610 956 €	7,19 %
• Ativos	569 975 €	532 732 €	-6,53 %	610 956 €	7,19 %
• Diferidos	-	-	-	-	-
• Pensionistas	-	-	-	-	-

- **Sensibilidade 4** (Tabela 5.14): Diminuir e aumentar a mortalidade

Tabela 5.14: Resultados Sensibilidade 4

Sensibilidade 4	IFRS Final	IFRS Sens4 - 1 ano	Variação (%)	IFRS Sens4 + 1 ano	Variação (%)
Valor Presente dos Benefícios Projetados (VPBP):	41 755 432 €	40 366 059 €	-3,33 %	43 110 572 €	3,25 %
• Ativos	21 636 141 €	21 010 918 €	-2,89 %	22 240 406 €	2,79 %
• Diferidos	7 404 301 €	7 186 865 €	-2,94 %	7 614 714 €	2,84 %
• Pensionistas	12 714 990 €	12 168 276 €	-4,30 %	13 255 452 €	4,25 %
Responsabilidades Acumuladas (RA):	37 380 552 €	36 119 019 €	-3,37 %	38 612 264 €	3,30 %
• Ativos	17 261 260 €	16 763 877 €	-2,88 %	17 742 097 €	2,79 %
• Diferidos	7 404 301 €	7 186 865 €	-2,94 %	7 614 714 €	2,84 %
• Pensionistas	12 714 991 €	12 168 277 €	-4,30 %	13 255 453 €	4,25 %
Custo Normal (CN):	569 975 €	553 523 €	-2,89 %	585 870 €	2,79 %
• Ativos	569 975 €	553 523 €	-2,89 %	585 870 €	2,79 %
• Diferidos	-	-	-	-	-
• Pensionistas	-	-	-	-	-

Por fim, na Sensibilidade 4, foram feitas alterações à tabela de mortalidade Heubeck 2018G, diminuindo e aumentando a mortalidade dos participantes. Num 1º cenário, diminui-se a esperança média de vida por 1 ano, aumentando-se assim a taxa de mortalidade para todos os participantes do plano. Com o aumento da taxa de mortalidade, está-se a supor que os membros da empresa “ABC” vão morrer mais cedo, portanto, o valor das responsabilidades diminui uma vez que estas terão que ser pagas durante menos tempo. Num cenário oposto, aumentou-se a esperança média de vida por 1 ano, supondo-se assim que os participantes do plano iriam viver durante mais tempo. O impacto foi um aumento no valor das responsabilidades, uma vez que para esta hipótese os benefícios necessitam de ser financiados por um período de tempo mais longo.

Capítulo 6 – Discussão e Conclusões

6.1. Contribuições Realizadas

A ciência atuarial é uma área bastante ampla, que envolve conhecimentos teóricos em vários campos (probabilidade, estatística, análise de risco, gestão financeira, entre outros). Um dos principais objetivos deste trabalho consistia em reunir um referencial teórico com noções essenciais ao desenvolvimento da atividade atuarial, servindo de auxílio a quem estiver a ingressar nesta área (sendo nova), ou quiser desenvolver competências no sentido de entender melhor o que é uma avaliação atuarial de um plano de pensões e qual o papel do atuário. A consulta deste documento permite formar uma ideia geral de alguns desses conceitos, evitando a leitura de bibliografia extensa e dispersa, que, para quem está a iniciar se pode tornar bastante pesada e complexa. Como tal, foram abordados vários conceitos iniciais, tais como o de valor presente, que é essencial na determinação do valor das responsabilidades futuras em diferentes períodos temporais. O conceito de anuidades, também ele bastante importante e que remete à forma como são pagos e planeados todos os benefícios prometidos nos planos de pensões de benefício definido. Como forma de mitigar a incerteza futura e de melhor estimar e gerir os riscos são utilizadas as tabelas de mortalidade, que apresentam as probabilidades de morte ou sobrevivência de uma certa população em diferentes idades ao longo do tempo. Entre outros tópicos também eles abordados e essenciais para o desenvolvimento do tema em estudo.

Um segundo objetivo, passava por aplicar a teoria a um caso prático de um cliente real. Para o efeito, foi escolhido o contexto alemão, podendo esta parte ser vista como um estudo de caso. Para isso, começou-se por explicar as fontes de rendimento de reforma na Alemanha e os três pilares que as fundamentam: Sistema Público de Pensões, Pensões de Empresas e as Pensões Privadas. Sendo o estudo aplicado ao cenário das Pensões de Empresas, foram apresentadas as diferentes estratégias que os empregadores podem adotar para fazer face aos pagamentos dos benefícios prometidos nos planos de pensões no momento de reforma dos participantes do plano, os denominados Veículos de Financiamento. Foram aprofundadas as várias etapas das avaliações feitas aos planos alemães, assim como, os diferentes pressupostos e propósitos de cálculo das responsabilidades, lembrando que estas são calculadas para fins do código fiscal alemão, para fins comerciais utilizando-se as normas contabilísticas alemãs e, por último, mas não menos importante, para fins de relatórios internacionais. Como forma de cálculo das responsabilidades, foram demonstradas as diferentes metodologias utilizadas nas avaliações atuariais dos planos de pensões de benefício definido. Importa salientar que os procedimentos metodológicos seguidos foram os mesmos que são seguidos na prática (no contexto profissional).

Assim, e em termos empíricos, do estudo implementado (de um plano de pensões alemão), destacam-se algumas notas finais/contribuições. Sendo o processo de uma avaliação atuarial tão complexo, é fundamental existir uma boa análise e tratamento de dados, visto que a qualidade dos dados vai impactar muito a razoabilidade dos resultados. Das análises de sensibilidades realizadas constatou-se que os fatores económicos e demográficos afetam largamente os resultados das responsabilidades dos planos de pensões. Adicionalmente, no início deste trabalho, falou-se no aumento mundial da inflação ao longo dos últimos anos e como este aumento impacta significativamente a economia e a estabilidade financeira. Pois, com o aumento da inflação, também a taxa de desconto aumenta, que no caso das avaliações atuariais alemãs é geralmente uma taxa de desconto nominal. Uma vez que a taxa de desconto é utilizada para calcular o valor presente de todos os benefícios futuros, é o pressuposto atuarial que mais afeta o valor das responsabilidades. Portanto, com o aumento da inflação também as taxas de desconto aumentam e por sua vez o valor das responsabilidades diminuem, fazendo com que os passivos

no balanço das empresas sejam mais baixos. Finalmente, como foi também observado, com o aumento da esperança média de vida que se tem vindo a observar, em particular na Alemanha, também o valor das responsabilidades dos planos de pensões de benefício definido aumentam. Isto acontece porque as empresas precisam de remunerar durante mais tempo os participantes dos planos que, com a diminuição da taxa de mortalidade, vivem durante mais tempo. Devido ao envelhecimento contínuo da população também o estado alemão tem que financiar durante mais tempo as reformas do Sistema Público de Pensões, motivo pelo qual a idade de reforma tem sido alvo de aumentos nos últimos tempos.

Não obstante de outros aspetos passíveis de uma reflexão, estes foram algumas que mereceram particular reflexão, destacando as contribuições (práticas e empíricas) deste trabalho.

6.2. Limitações e Desenvolvimentos Futuros

O facto deste trabalho apenas se aplicar ao contexto dos planos de pensões alemães poderá limitar/enviesar algumas das conclusões supramencionadas. Neste sentido, um possível desenvolvimento futuro passaria por analisar e comparar avaliações atuariais de diferentes países, por exemplo de alguns estados-membros da União Europeia. Pelo facto de cada país ter as suas especificidades e detalhes, com uma economia e demografia também diferente, não só as regras dos planos de pensões são diferentes como também as legislações aplicadas aos planos diferem. Como tal, essa análise comparativa poderia ser bastante rica, destacando diferenças eminentes. Adicionalmente, sendo a própria cultura de cada país, em termos de necessidade, também diferente, todo o processo e maneira como os resultados atuariais são feitos e apresentados pode diferir, podendo tal resultar numa discussão e conclusão ainda mais rica e diversificada.

Em suma, apesar de reconhecermos algumas limitações neste trabalho, encontramos nele contributos para um melhor entendimento de um sector da atividade atuarial, abrindo aqui perspetivas para trabalhos futuros.

Referências Bibliográficas

- [1] P. Martins, “Daniel Augusto da Silva e o Cálculo Actuarial”, Tese de Doutoramento, Fac. Cienc. Univ. Lisb., Lisboa, 2012.
- [2] Business Laureates of BC. “William M. Mercer (1918 – 1961)”. Consult. 2023-02-04. [Em linha]. Disponível: <https://businesslaureatesbc.jabc.ca/laureate/william-m-mercero/>
- [3] Mercer. “Sobre”. Consult. 2023-02-04. [Em linha]. Disponível: <https://www.mercer.com/pt-pt/about/company/about/>
- [4] K. Hinrichs, “Recent pension reforms in Europe: More challenges, new directions. An overview”, *Social Policy & Admin.*, vol. 55, n.º 3, pp. 409–422, fevereiro de 2021.
- [5] Federal Statistical Office. “Deaths, life expectancy”. Consult. 2023-02-24. [Em linha]. Disponível: https://www.destatis.de/EN/Themes/Society-Environment/Population/Deaths-Life-Expectancy/_node.html
- [6] Lusardi, “Financial literacy and the need for financial education: evidence and implications”, *Swiss J. Econ. Statist.*, vol. 155, n.º 1, janeiro de 2019.
- [7] J. I. Bulow, “The Effect of Inflation on the Private Pension System”, in *Inflation: Causes and Effects*, R. E. Hall, Ed. Univ. of Chicago Press, 1982, pp. 123–138.
- [8] “INTERNATIONAL ACTUARIAL NOTATION”, *Journal of the Institute of Actuaries (1886-1994)*, vol. 75, n.º 1, pp. 121–129, 1949.
- [9] Mercer. *Actuarial Induction – 1. Pension Plan*. Internal Mercer. 2022
- [10] Mercer. *Actuarial Induction – 2. Mortality Tables*. Internal Mercer. 2022
- [11] Mercer. *Germany Valuation Notebook*. Internal Mercer. 2021
- [12] Mercer. *Actuarial Induction – 3. Annuities*. Internal Mercer. 2022
- [13] Mercer. *Actuarial Notebook*. Internal Mercer. 2018
- [14] European Central Bank. “O que é a inflação?” Consult. 2023-02-09. [Em linha]. Disponível: https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/what_is_inflation.pt.html
- [15] Statista. “Inflation rate in Germany 1992-2022”. Consult. 2023-08-05. [Em linha]. Disponível: <https://www.statista.com/statistics/262859/inflation-rate-in-germany-changes-of-the-cpi-compared-to-the-previous-year/>
- [16] Infopedia - Dicionários Porto Editora. “Índice de preços no consumidor (IPC)”. Consult. 2023-02-11. [Em linha]. Disponível: [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$indice-de-precos-no-consumidor-\(ipc\)](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$indice-de-precos-no-consumidor-(ipc))
- [17] CGD. “Planos de Pensões”. Consult. 2023-02-13. [Em linha]. Disponível: <https://www.cgd.pt/Site/CXA/CGD-Pensoes/Fundos-Pensoes/Informacao-relevante/Pages/Planos-de-Pensoes.aspx>
- [18] CGD. “Fundos de Pensões”. Consult. 2023-02-13. [Em linha]. Disponível: <https://www.cgd.pt/Site/CXA/CGD-Pensoes/Fundos-Pensoes/Informacao-relevante/Pages/Fundos-de-Pensoes.aspx>
- [19] BPI Vida e Pensões. “Benefício Definido”. Consult. 2023-01-31. [Em linha]. Disponível: <https://www.bpividaepensoes.pt/pensoes/planos-de-pensoes/beneficio-definido/beneficio-definido>
- [20] BPI Vida e Pensões. “Contribuição Definida”. Consult. 2023-01-31. [Em linha]. Disponível: <https://www.bpividaepensoes.pt/pensoes/planos-de-pensoes/contribuicao-definida/contribuicao-definida>

- [21] J. Kagan. “Mortality Table: Definition, Types, and Uses”. Investopedia. Consult. 2023-02-23. [Em linha]. Disponível: <https://www.investopedia.com/terms/m/mortality-table.asp>
- [22] P. Cruz, “Seguros de Vida”, Notas de Apoio à disciplina Atividade Seguradora, Fac. Cienc. Univ. Lisb., 2021.
- [23] D. Costa. “Taxas de juro: nominal, real e efetiva”. Rankia. Consult. 2023-02-25. [Em linha]. Disponível: <https://www.rankia.pt/financas-pessoais/taxas-de-juro-nominal-real-e-efetiva/>
- [24] D. Costa. “Valor presente e valor futuro: o que é e como calcular”. Rankia. Consult. 2023-03-05. [Em linha]. Disponível: <https://www.rankia.pt/bolsa/valor-presente-e-valor-futuro-definicao-formulas-e-exemplos/>
- [25] Mercer. *Actuarial Induction – 5. Funding*. Internal Mercer. 2022
- [26] European Commission. “Germany - Employment, Social Affairs & Inclusion”. Consult. 2023-03-29. [Em linha]. Disponível: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1111&intPageId=4554&langId=en>
- [27] L. v. d. Most. “State pensions in Germany”. Expatica Germany. Consult. 2023-04-02. [Em linha]. Disponível: <https://www.expatica.com/de/finance/retirement/pensions-in-germany-831124/>
- [28] IamExpat. “Pensions & Retirement age in Germany”. Consult. 2023-02-23. [Em linha]. Disponível: <https://www.iamexpat.de/expat-info/official-issues/pensions-retirement-age-germany>
- [29] Worldwide Tax Summaries Online. “Germany - Individual - Other taxes”. Consult. 2023-03-20. [Em linha]. Disponível: <https://taxsummaries.pwc.com/germany/individual/other-taxes>
- [30] Federal Statistical Office of Germany. “Population pyramid: Germany's age structure from 1950 - 2060”. Consult. 2023-06-27. [Em linha]. Disponível: <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/index.html#!y=2020&v=2&l=en>
- [31] Mercer. *Actuarial Induction – 4. Liability Financing*. Internal Mercer. 2022
- [32] B. Palmer. “What Are International Financial Reporting Standards (IFRS)?” Investopedia. Consult. 2023-06-19. [Em linha]. Disponível: <https://www.investopedia.com/terms/i/ifrs.asp>