



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO EM CIÊNCIAS ATUARIAIS

TRABALHO FINAL DE MESTRADO TRABALHO DE PROJETO

CONSTRUÇÃO DE UMA TARIFA DE SEGURO DE SAÚDE VITALÍCIO

PEDRO BRIGAS MARCELINO

SETEMBRO - 2012



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO EM CIÊNCIAS ATUARIAIS

TRABALHO FINAL DE MESTRADO TRABALHO DE PROJETO

CONSTRUÇÃO DE UMA TARIFA DE SEGURO DE SAÚDE VITALÍCIO

PEDRO BRIGAS MARCELINO

ORIENTAÇÃO:

PROF. DOUTOR ONOFRE ALVES SIMÕES

SETEMBRO – 2012

Agradecimentos

Aos meus pais que, apesar das contrariedades da vida, sempre lutaram para que tivesse um futuro melhor.

À Multicare, com especial destaque para a seu Conselho de Administração e para a Dra. Maria do Carmo Bandeira, por me lançar o desafio e me proporcionar as condições necessárias à realização deste mestrado.

Aos colegas do Gabinete de Atuariado e Controlo, com especial destaque para a Rute e para a Marli, por assegurarem todas as tarefas enquanto me ausentava para ir às aulas e para estudar.

Ao Prof. Dr. Onofre Simões, meu orientador, por estar sempre disponível para me ajudar e esclarecer todas as dúvidas.

Ao Nuno.

CONSTRUÇÃO DE UMA TARIFA DE SEGURO DE SAÚDE VITALÍCIO

PEDRO BRIGAS MARCELINO

ORIENTADOR: PROF. DOUTOR ONOFRE ALVES SIMÕES

MESTRADO EM: CIÊNCIAS ATUARIAIS

RESUMO

Em Portugal o ramo de saúde tem crescido ano após ano, mesmo quando a economia está em recessão. O Instituto de Seguros de Portugal submeteu em 2010 um anteprojeto de Decreto-Lei a consulta pública, com vista à regulamentação de uma modalidade vitalícia neste ramo.

Muito embora não haja ainda sido produzida legislação efetiva, interessa já às Seguradoras iniciar os estudos com vista à preparação de futuros produtos de saúde vitalícios.

É objetivo do projeto construir uma tarifa para um plano desta modalidade, recorrendo à metodologia *Bootstrap*.

PALAVRAS - CHAVE: Seguro de Saúde, Seguro de Saúde Vitalício, *Bootstrap*, Inflação Futura em Saúde

CONSTRUCTION OF A LIFETIME HEALTH INSURANCE RATE

PEDRO BRIGAS MARCELINO

SUPERVISOR: PROF. DOUTOR ONOFRE ALVES SIMÕES

MASTER IN: ACTUARIAL SCIENCE

ABSTRACT

In Portugal health insurance has grown year after year even when the economy is in a recession. In 2010, the Portuguese Insurance and Pension Funds Supervisory Authority, Instituto de Seguros de Portugal, submitted to public consultation a draft for the regulation of lifetime health products.

Although effective legislation has not yet been published it is (in this context) of the insurers interest to develop studies in order to offer future products of this kind.

Using the Bootstrap methodology, it is the purpose of this work to price a health insurance product with such features.

KEYWORDS: Health Insurance, Lifetime Health Insurance, Bootstrap, Future Inflation in Healthcare

Índice

1. Introdução	1
1.1. Motivação e Problema.....	1
1.2. Enquadramento Legal	1
1.3. O Plano de Seguro Tarifado.....	4
1.4. Revisão de Literatura	6
2. Conceitos Básicos	8
2.1. Princípios de cálculo do prémio.....	8
2.2 Simulação e <i>Bootstrap</i>	10
2.2.1. Simulação.....	10
2.2.2. <i>Bootstrap</i>	11
2.3 Matemática Atuarial Vida.....	12
3. Metodologia e Dados	16
3.1. Pressupostos e Opções Iniciais	16
3.2. Seleção da Amostra	16
3.3. Análise da Amostra e escolha do Modelo de Risco	18
3.3.1. Composição da Amostra	18
3.3.2 Número de sinistros	21
3.3.3. Seleção do modelo.....	22
3.3.4 As idades mais avançadas.....	25
3.3.5. Perspetiva do Longo Prazo	25
3.3.6. Inflação futura no setor da saúde	26
4. Cálculo dos Prémios Anuais Nivelados	28
5. Conclusão	34

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição das idades na amostra.....	19
Gráfico 2 - Internamento: Distribuição das indemnizações agregadas.	19
Gráfico 3 - Ambulatório: Distribuição das indemnizações agregadas.	20
Gráfico 4 - Ambulatório: Distribuição do número total de sinistros por Pessoa Segura.....	21
Gráfico 5 - Internamento: Mulheres - Distribuição das indemnizações agregadas por utilizador no escalão 11-15 anos.....	22
Gráfico 6 - Internamento: Homens - Distribuição das indemnizações agregadas por utilizador no escalão 36-40 anos.....	23
Gráfico 7 - Internamento: resultados do bootstrap e curva ajustada.....	29
Gráfico 8 - Ambulatório: resultados do bootstrap e curva ajustada.....	29
Gráfico 9 - Variação anual projetada dos custos com saúde no período 2007-2060	32
Gráfico 10 - Evolução das provisões para um recém-nascido utilizando a tábua INE (com e sem inflação).	33
Gráfico 11 – Comparação entre prémios de risco nas diferentes possibilidades	33

Índice de Tabelas

Tabela I - Caracterização da amostra.....	18
Tabela II - Caracterização dos custos de Internamento.....	20
Tabela III - Caracterização dos custos de Ambulatório.....	20
Tabela IV - Percentil 95 da distribuição <i>bootstrap</i> da média.....	28
Tabela V - Perfil de risco por cobertura e escalão etário.	30
Tabela VI - Prémios de risco anuais nivelados para as várias tábuas (sem inflação).....	31
Tabela VII - Prémios de risco anuais nivelados para as várias tábuas (com estimativa de inflação).....	32
Tabela VIII - Perfil de risco com prémios idade a idade.....	41
Tabela IX - Prémios de risco anual nivelado para a tábua do INE (sem inflação).....	42
Tabela X - Prémios de risco anual nivelado para a tábua GKF-95 (sem inflação).....	43
Tabela XI - Prémios de risco anual nivelado para a tábua GKF-95 truncada (sem inflação).....	44
Tabela XII – Inflação projetada de saúde.	45
Tabela XIII - Prémios de risco anual nivelado para a tábua do INE (com inflação),.....	46
Tabela XIV - Prémios de risco anual nivelado para a tábua GKF-95 (com inflação).....	47
Tabela XV - Prémios de risco anual nivelado para a tábua GKF-95 truncada (com inflação).....	48

1. Introdução

1.1. Motivação e Problema

Segundo os dados disponibilizados em ISP (2012) a saúde é dos ramos não vida que mais têm crescido nos últimos anos (5,9% em 2010 e 1,7% em 2011). Embora o crescimento tenha vindo gradualmente a abrandar, tem-se mostrado sustentado mesmo em tempos de crise económica. A tal não são alheias as crescentes limitações de resposta do Serviço Nacional de Saúde e a procura crescente dos cidadãos de resposta junto do setor privado.

Em 2010 o Instituto de Seguros de Portugal (ISP) levou a cabo a Consulta Pública N.º 6/2010, com vista à elaboração de uma proposta de Decreto-Lei que, entre outras modalidades, enquadra o regime especial dos seguros de saúde vitalícios. O anteprojeto de Decreto-Lei (ISP 2010) resultante não deu ainda origem a legislação efetiva.

A Multicare é a Companhia líder nos Seguros de Saúde em Portugal, com cerca de um terço do mercado (33,1% em 2011). Como tal, existe o maior interesse em estudar perspetivas futuras de evolução do ramo, incluindo a modalidade vitalícia.

Assim, achou-se oportuno estimar a tarifa para um futuro produto a comercializar nesta nova modalidade.

1.2. Enquadramento Legal

O anteprojeto de Decreto-Lei referido prevê algumas obrigações que, necessariamente, condicionarão o modelo apresentado, o prémio da apólice e o interesse das Companhias de Seguros em comercializar a nova modalidade.

São particularmente importantes neste campo os artigos 17º, 19º, 21º, 22º, 24º e 25º, que se apresentam seguidamente de forma resumida:

Artigo 17º: Duração - Prevê que a cobertura nestes contratos é vitalícia, mas dá ao tomador a possibilidade de resolver o contrato na data aniversária.

Artigo 19º: Nivelamento de Prémios - Estabelece o princípio de nivelamento de prémios com base na idade inicial da pessoa segura. Determina ainda a constituição de provisões para envelhecimento e determina que os prémios deverão ser suficientes para permitir à empresa de seguros satisfazer os seus compromissos e estabelecer as provisões.

Artigo 21º: Modificação dos Termos de Cobertura - Limita a possibilidade de alteração dos termos de cobertura por parte da Seguradora, nomeadamente por alteração do estado de saúde; permitindo a modificação da mesma em função da idade do segurado, desde que prevista de início e estabelecendo um regime mais favorável para a pessoa segura.

Admite a modificação dos termos de cobertura por facto relativo à pessoa segura, desde que não dependa do estado de saúde ou da idade e seja *“suscitável de ter uma influência significativa sobre a existência ou a extensão do risco.”*. Admite também alterações baseadas em novas tecnologias ou terapias, tanto de prevenção como de tratamento. No entanto, a proposta da Seguradora deve *“ser razoável e proporcional ao impacto do facto no risco.”*

Artigo 22º: Atualização dos Prémios de Seguro - Enquadra as possíveis atualizações de prémios. Deste modo, ao contrário dos seguros de saúde tradicionais, os aumentos anuais de prémios ficam sujeitos a um limite máximo,

“que resultaria da aplicação dos índices de evolução do custo médio da prestação dos cuidados de saúde no âmbito da atividade seguradora, relevantes para cada mutualidade”. Admite-se uma exceção: *“em casos devidamente fundamentados com base numa maior escala de evolução do custo médio das coberturas de uma mutualidade de contratos em concreto, a amplitude da atualização anual pode refletir adicionalmente os desvios padrões dos custos da prestação dos cuidados de saúde no âmbito da atividade seguradora.”* Estabelece também os princípios gerais dos cálculos destes índices e desvios padrões, os quais serão anualmente divulgados pelo ISP.

O anteprojeto prevê ainda a possibilidade de os aumentos de prémios serem substituídos por alterações no contrato ao nível das franquias e copagamentos a suportar pela pessoa segura, estabelecendo princípios gerais de cálculo e a obrigatoriedade de certificação por parte do atuário responsável da Companhia.

Artigo 24º: Cálculo da Provisão para Envelhecimento - Estabelece o cálculo da provisão para envelhecimento através do método prospetivo, ver Garcia & Simões (2010), deixando em aberto a possibilidade de o ISP regulamentar as regras de cálculo.

Artigo 25º: Cessaçã do Contrato – Em casos de cessaçã do contrato, por iniciativa do tomador, por falta de pagamento de prémio ou outros motivos prevê, *“a reduçã do contrato aos níveis de cobertura garantidos pelos prémios pagos, ou a constituíçã de uma conta individual de cuidados de saúde, à qual é afeto o montante da provisão, gerida num regime de capitalizaçã e destinada à aquisiçã de seguros de saúde anuais renováveis. (...) A reduçã do contrato corresponde à cobertura que o tomador do seguro poderia adquirir*

a prémio único, no momento da redução, pelo valor da respetiva provisão para envelhecimento.”

1.3. O Plano de Seguro Tarifado

1.3.1. Duas formas de financiamento

Nos seguros de saúde, nos termos das Condições Gerais e Especiais definidas pela Companhia (Multicare 2012), existem duas formas de financiamento:

- Na rede médica, composta por *“Médicos/Médicos Dentistas, centros de diagnóstico, clínicas, unidades hospitalares e outras unidades de saúde, com os quais existe um acordo para a prestação de serviços às Pessoas Seguras”*, a Seguradora suporta diretamente a comparticipação a seu cargo, após a dedução das franquias a cargo da pessoa segura.
- Por Reembolso, em que a Pessoa Segura paga previamente as despesas sendo depois objeto de comparticipação pela Companhia.

Estas prestações estão habitualmente sujeitas a um Capital Seguro (*“montante máximo de comparticipação das despesas de saúde”*) e algumas despesas na rede médica podem estar sujeitas a autorização prévia (*“aprovação do financiamento”*) pela Seguradora.

Distinguem-se dois tipos fundamentais de Contratos:

- De Grupo: *“celebrado para um conjunto de pessoas ligadas ao Tomador do Seguro por um vínculo que não seja o de segurar.”*
- Individual: *“celebrado para uma pessoa singular ou para um agregado familiar.”*

1.3.2. A cobertura de Internamento Hospitalar

“Garante (...) o pagamento de despesas efetuadas (...) com os atos de diagnóstico ou terapêutica, cuja realização requeira os meios e serviços

específicos de ambiente hospitalar com internamento por período igual ou superior a 24 horas. Ainda que o internamento tenha duração inferior a 24 horas, está também garantido o pagamento das despesas acima referidas, quando decorrentes de cirurgia de ambulatório cuja valorização relativa seja igual ou superior a 100 K, de acordo com as valorizações estabelecidas pelo Código de Nomenclatura e Valor Relativo de Atos Médicos, publicado pela Ordem dos Médicos.” E ainda “Tratamentos de Quimioterapia Citostática e Radioterapia, ainda que realizadas em Ambulatório” (Multicare 2012).

Entre outras, não garante despesas decorrentes da realização de pequena cirurgia, de Parto Normal, Cesariana e Interrupção Involuntária da Gravidez.

1.3.3. A cobertura de Ambulatório:

Garante *“o pagamento de despesas efetuadas com os atos de diagnóstico ou terapêutica, que não requeiram os meios e serviços específicos de ambiente hospitalar, mesmo que nele sejam realizados”*. Exclui: *“Despesas decorrentes de cirurgia realizada em ambiente hospitalar (...) Consultas, tratamentos, cirurgia e próteses e ortóteses do foro estomatológico (...) Exercícios de Ortóptica, exceto se prescrito por médico da especialidade (...) Próteses e Ortóteses”* e Medicamentos (Multicare 2012).

1.3.4. Hipótese básica

Não tendo, por enquanto, sido publicada a legislação na qual se baseou este projeto, a Multicare não definiu ainda aprofundadamente quais as características específicas do produto a ensaiar e, eventualmente, a comercializar. Assim, optou-se neste projeto por considerar um produto hipotético com as coberturas de Internamento e Ambulatório, nas condições habitualmente definidas pela Companhia, sem quaisquer franquias ou limites

de capital. Deste modo pretende-se ter, antes de mais, uma estimativa global do custo de um seguro desta modalidade; mais tarde, se for o caso, proceder-se-á ao ajustamento do modelo global no cálculo de uma tarifa para um produto específico.

1.4. Revisão de Literatura

No passado recente têm surgido inúmeros trabalhos relacionados com seguros de saúde, seguros de longo prazo e custos com saúde em geral.

Em Frank *et al.* (2000), os autores debruçam-se sobre o contexto americano no estudo do modo como a gestão de uma rede convencionada, e o tipo de serviços contratados nessa rede, se relacionam com a qualidade do serviço nos planos de seguro pagos por cabeça. Os autores constroem um índice para identificar quais os serviços mais distorcidos por esta gestão de rede.

Já Alemayehu & Warner (2004) abordam a distribuição dos custos de saúde ao longo da vida. Baseando-se em dados dos EUA, apresentam resultados em que o grupo etário acima dos 85 anos apresenta um custo três vezes superior ao do grupo entre os 65 e os 74 anos e o dobro do grupo intermédio (75-84 anos). Também concluem que o custo do género feminino é um terço superior ao dos homens. Concluem ainda que um terço do custo global com saúde ocorre na chamada meia-idade e metade nas idades mais avançadas.

Em Polder *et al.* (2006), estuda-se a realidade holandesa dos custos com saúde no último ano de vida. Segundo os autores os custos no último ano de vida são cerca de 13,5 vezes superiores à média o que representa 11,1% do total de custos. Segundo o modelo construído o custo do último ano de vida tende a baixar com o aumento da idade, principalmente devido a uma redução dos custos no Internamento.

Brown & Finkelstein (2007) investigam as causas para a reduzida dimensão do mercado de “long term care” nos EUA. Esta modalidade engloba custos que habitualmente não estão incluídos nos seguros de Saúde em Portugal, por exemplo, enfermagem e assistência ao domicílio. Os autores concluem que a maior limitação vem do lado da oferta, nomeadamente por haver uma clara desproporção entre custo e benefício.

Em Beck *et al.* (2010) analisa-se a realidade suíça no que respeita ao ajustamento do risco em seguros de saúde, projetando cenários futuros de lucros tendo em conta vários cenários de seleção de risco por parte das Seguradoras.

Já Przywara (2010) aborda a questão da projeção futura da evolução dos custos de saúde ao nível europeu. O autor desenvolve e projeta vários cenários, considerando um grande número de fatores que poderão afetar os custos com saúde, nomeadamente o aumento da esperança média de vida, a evolução tecnológica, os custos relacionados com a morte, o crescimento económico e os custos relacionados com o maior ou menor número de profissionais de saúde disponíveis. Este estudo foi de particular importância, dado que o “reference cenário” nele apresentado foi utilizado neste projeto para a projeção da inflação futura no setor da saúde.

Estes trabalhos não abordam exatamente a construção de uma tarifa de seguros de saúde vitalícios. No entanto, tocam temas relacionados com o risco suportado por esta modalidade e, nalguns casos, a seleção desse mesmo risco.

2. Conceitos Básicos

Para o cálculo do prémio em causa havia, à partida, pelo menos, três vias possíveis:

- i) O ajustamento de distribuições ao número de sinistros, por indivíduo, e ao custo por sinistro.
- ii) Recorrer aos modelos GLM, para modelar as indemnizações agregadas, por indivíduo.
- iii) Simulação e *Bootstrap*, para o mesmo fim.

Como se verá mais adiante, a terceira alternativa revelou-se a mais ajustada

2.1. Princípios de cálculo do prémio

Seja S o montante de indemnizações de um risco retirado ao acaso do coletivo e seja F a sua função de distribuição.

Um princípio de cálculo de prémio (Centeno 2003) é uma regra que a cada risco atribui um número real não negativo. Sendo a regra designada por H , o prémio no coletivo é $P = H(S)$.

Alguns princípios de cálculo de prémio (*ibidem*):

- Princípio do Valor Esperado: $P = (1 + \alpha)E(S), \alpha > 0$
- Princípio do Desvio Padrão: $P = E(S) + \alpha\sqrt{Var(S)}, \alpha > 0$
- Princípio da Variância: $P = E(S) + \alpha Var(S), \alpha > 0$
- Princípio da Utilidade Nula: O prémio é obtido como a solução da equação $u(x) = E[u(x + P - S)]$, onde $u(\cdot)$ é uma função de utilidade tal que $u'(x) > 0$ e $u''(x) \leq 0$. Com este princípio, a utilidade da fortuna inicial x deve ser igual à utilidade da fortuna resultante de se segurar S .

Daqui resulta que, P é função da distribuição de S , de x e da função de utilidade u . Definindo $\tilde{u}(y) = u(x + y)$ a equação anterior é equivalente a $\tilde{u}(0) = E[\tilde{u}(P - S)]$ e por isso se chama princípio de utilidade nula.

Um caso particular bastante comum é o princípio exponencial onde $u(x) = \frac{1}{\alpha}(1 - e^{-\alpha x})$. Deste modo, $P = \frac{1}{\alpha} \ln E(e^{\alpha S}) = \frac{1}{\alpha} \ln M_S(\alpha)$, independente de x .

- Princípios do Risco Ajustado: Seja g uma qualquer função crescente e côncava, com $g(0) = 0$ e $g(1) = 1$. Pode definir-se o correspondente princípio de cálculo de prémio $P = \int_0^\infty g(1 - F_S(x)) dx$. O prémio é assim o valor esperado de uma v.a. com função distribuição $1 - g(1 - F_S(x))$. Este princípio toma diferentes designações conforme a função g utilizada.

A escolha de um dos vários princípios de cálculo de prémio, (*idem*), está normalmente relacionada com o facto de serem respeitadas algumas ou todas as propriedades a seguir enunciadas:

- A. Carga não negativa: $H(S) \geq E(S)$ seja qual for a função de distribuição de S .
- B. Não existência de carga injustificada: $P\{S = a\} = 1 \rightarrow H(S) = a$.
- C. Se existe uma constante M tal que $\Pr(S \leq M) = 1$ então $H(S) \leq M$.
- D. Homogeneidade: Para qualquer risco S e $b \in \mathfrak{R}^+$, $H(bS) = bH(S)$.
- E. Consistência: Para qualquer risco S e $c \in \mathfrak{R}^+$, $H(S + c) = H(S) + c$.
- F. Subaditividade: Para quaisquer riscos S_1 e S_2 , $H(S_1 + S_2) \leq H(S_1) + H(S_2)$.

O princípio do risco ajustado cumpre todas as propriedades enquanto o princípio do desvio padrão não cumpre C, o princípio exponencial não cumpre D e F, o princípio da variância não cumpre C, D e F e o princípio do valor esperado não cumpre B, C e E (Centeno 2003).

Neste trabalho, recorre-se contudo a um outro princípio o chamado Princípio do Percentil de Ordem $100p : P = F^{-1}(p), 0 < p < 1$, (ver, por exemplo, Ferreira (2002)), por ser o que a Companhia costuma adotar.

2.2. Simulação e *Bootstrap*

2.2.1. Simulação

Para a simulação de amostras pseudoaleatórias basta frequentemente começar por gerar sequências de uma variável U com distribuição Uniforme $(0,1)$. Se U é Uniforme $(0,1)$ então $X = F_X^{-1}(U)$ terá função distribuição $F_X(x)$ (ver, por exemplo, Ross (2006)).

Existem vários métodos para construir sequências de v.a. uniformemente distribuídas. Neste projeto, quando for necessário gerar tais sequências, será utilizado o *software* R.

O processo de simulação pode ser caracterizado do seguinte modo (Ross 2006):

- i. Simular amostras aleatórias de uma determinada população;
- ii. Para cada amostra simulada obter a estatística de interesse;
- iii. Utilizar os valores simulados da estatística para aproximar a distribuição dessa mesma estatística. Será então possível calcular várias medidas importantes, como por exemplo média, variância, percentis, probabilidades, etc...

Naturalmente, o número de simulações necessárias é variável de caso para caso (ver Klugman *et al.* (2008) para detalhes adicionais).

2.2.2. **Bootstrap**

Muito frequentemente o objetivo do estudo de uma determinada população centra-se numa estatística particular dessa população, que fornece a informação considerada relevante. Então, por que não obter a própria distribuição dessa estatística? É isso que pretende fazer o método do *bootstrap* (Hesterberg *et al.* 2003), que se pode resumir em três passos fundamentais:

1. **Reamostragem.** Criar novas amostras a partir da amostra original, selecionando aleatoriamente elementos com reposição. Cada uma destas novas amostras terá a mesma dimensão da amostra inicial.
2. **Calcular a distribuição *bootstrap*.** Para cada nova amostra calcular a estatística que se pretende analisar. A distribuição por amostragem desta estatística é a distribuição *bootstrap*.
3. **Usar a distribuição *bootstrap*.** A distribuição *bootstrap* permite assim obter informação variada acerca da estatística, como por exemplo a sua média, desvio padrão, se existe assimetria, etc...

O método *bootstrap* tem analogias óbvias com a simulação, com a diferença fundamental de não assumir modelos e de construir as amostras apenas por reamostragem, com repetição, da amostra original.

Chama-se Erro Padrão *Bootstrap* de uma estatística ao desvio padrão da distribuição *bootstrap* dessa estatística (*Ibidem*). Assim, quando a estatística de interesse é a média da amostra, \bar{x} , o erro padrão *bootstrap* baseado em B

reamostragens é: $SE_{boot, \bar{x}} = \sqrt{\frac{1}{B-1} \sum (\bar{x}^* - \frac{1}{B} \sum \bar{x}^*)^2}$, \bar{x}^* a média de uma reamostragem.

Essencialmente, as distribuições *bootstrap* diferem das distribuições da amostra quanto à localização. A distribuição de uma estatística usada para estimar um parâmetro está centrada no valor real do parâmetro a menos de um eventual enviesamento. Já a distribuição *bootstrap* está centrada no valor da estatística da amostra que estima esse parâmetro, também a menos de um eventual enviesamento. Os enviesamentos são semelhantes embora o centro não o seja.

Mais ainda, deve reter-se que as distribuições *bootstrap* e as conclusões nelas baseadas incluem duas fontes de variação aleatória, uma vez que a amostra original é recolhida ao acaso da população e as reamostragens são feitas ao acaso da amostra original.

2.3. Matemática Atuarial Vida

Tábua de Mortalidade

“A tábua de mortalidade, de vida ou de sobrevivência é um modelo tabular de análise demográfica que sintetiza um conjunto de funções básicas que permitem analisar, numa determinada população, o fenómeno da longevidade e efetuar juízos probabilísticos sobre a evolução da mortalidade. A tábua de mortalidade constitui uma ferramenta estatística usada frequentemente por demógrafos, atuários, médicos e outros investigadores (...)” (INE 2008)

De modo mais formal (ver Garcia & Simões (2010), a principal referência para esta secção), supondo uma população inicial de N recém-nascidos, com função de sobrevivência comum $s(x)$, o total de sobreviventes à idade x pode ser considerado uma variável aleatória (v.a.) binomial com valor esperado

$$(1) \quad l_x = l_0 \times s(x)$$

Considerando todos os valores inteiros possíveis para x obtém-se uma sucessão $l_0, l_1, \dots, l_{\omega-1}$, habitualmente designada por tábua de mortalidade.

A probabilidade de um indivíduo vivo à idade x sobreviver até à idade $x + t$ é dada pelo quociente abaixo

$$(2) \quad {}_t p_x = P(X > x+t | X > x) = \frac{s(x+t)}{s(x)} = \frac{l_{x+t}}{l_x}$$

Atualização Financeira

Considerando uma taxa de rendimento fixa anual i , e capitalizando a juros compostos, um capital inicial C_0 atinge o valor $C_t = C_0(1+i)^t$, ao fim de t anos. Equivalentemente o capital C_t tem hoje o valor $C_0 = C_t(1+i)^{-t}$. Considerando $(1+i)^{-1} = v$ vem $C_0 = C_t v^t$.

Valor Atual Esperado

Um pagamento de valor C devido dentro de t anos, se e só se se realizar um determinado acontecimento com probabilidade p , pode ser definido como uma v.a. discreta X que assume o valor C com probabilidade p e o valor 0 com probabilidade $1 - p$.

Esta v.a. X tem valor esperado Cp e variância $C^2p(1-p)$.

O valor atual de X , considerando uma taxa anual de capitalização constante i , será: $Y = Xv^{-t}$. Deste modo o Valor Atual Esperado de Y será $E(Y) = v^{-t}Cp$.

Prémio Único Puro

Chama-se Prémio Único Puro ao valor atual esperado de todas as indemnizações que a Seguradora se compromete a pagar, caso ocorram os acontecimentos previstos num determinado contrato, durante a duração completa da apólice. Este valor diz-se Puro por não incluir qualquer carga de gestão.

Fator de Desconto Atuarial

O valor atuarial de uma unidade de capital a pagar a uma pessoa de idade x , se e só se estiver viva dentro de n anos, representa-se por ${}_nE_x = v^n {}_n p_x$.

Anuidades Vitalícias

Existem vários tipos de rendas dependentes da vida humana. No caso específico deste projeto é especialmente importante a renda anual vitalícia antecipada, e por isso apresentam-se apenas os aspetos básicos desta modalidade.

Uma anuidade diz-se vitalícia se apenas terminar aquando da morte da pessoa segura.

Seja T a variável aleatória que representa o número de anos completos de vida futura da pessoa segura. O valor atual de uma anuidade vitalícia postecipada que paga uma unidade por período é uma v.a. função de T , seja

$$(3) \quad a_{\overline{T}|} = v + v^2 + \dots + v^T = \frac{v - v^{T+1}}{1 - v} = \frac{1 - v^T}{i}$$

É imediato que, no caso de ser uma anuidade vitalícia antecipada, se tem

$$(4) \quad \ddot{a}_{\overline{T}|} = 1 + v + v^2 + \dots + v^T = 1 + a_{\overline{T}|}$$

O valor atuarial de $a_{\overline{T}|}$, é

$$(5) \quad a_x = E(a_{\overline{T}|}) = {}_1E_x + {}_2E_x + \dots = \sum_{t=1}^{\infty} {}_tE_x = \sum_{t=1}^{\infty} v^t {}_t p_x$$

E o valor atuarial de $\ddot{a}_{\overline{T}|}$ é

$$(6) \quad \ddot{a}_x = \sum_{t=0}^{\infty} v^t {}_t p_x$$

Prémios Anuais

Seja Π o prémio único de uma modalidade de seguro. O prémio anual nivelado vitalício a suportar por uma pessoa que inicia o seguro à idade x será o valor P_x , solução da equação $P_x \ddot{a}_x = \Pi$, ou seja, $P_x = \frac{\Pi}{\ddot{a}_x}$.

Reservas Matemáticas

Num seguro pago em prémios anuais nivelados, mas em que as responsabilidades da Companhia não são constantes e se vão agravando com a idade, existe a necessidade de reservar uma parte do excedente do prémio pago nas primeiras anuidades para fazer face às responsabilidades futuras.

Existem vários métodos para estimar o valor das reservas (ver obra citada), mas o mais simples e intuitivo é o método prospetivo – a que também se refere o anteprojeto no seu artigo 25º.

Assim, define-se Reserva Matemática (RM) num determinado momento t como sendo a diferença entre o valor atuarial dos benefícios futuros (VABF) e o valor atuarial dos prémios futuros (VAPF). Ou, de forma equivalente, $RM_t = VABF(T) - VAPF(T)$ sendo T a variável aleatória que representa o tempo de vida futura da pessoa segura, como já foi definido.

3. Metodologia e Dados

3.1. Pressupostos e Opções Iniciais

Como base de dados dos custos e das frequências utilizaram-se os dados da carteira da Companhia relativos ao ano de 2010, registados até 29/02/2012. Dado que o modelo de negócio da maioria das apólices da Multicare se baseia na rede convencionada, considerou-se que se conhece a totalidade das indemnizações dos segurados. Nos casos em que existem franquias a Companhia conhece o valor total dos custos mesmo quando o limite mínimo anual não é atingido. Também quando o plafond é esgotado, o cliente continua a beneficiar de preços convencionados mais baixos na rede convencionada, pelo que é plausível que a esmagadora maioria das despesas seja aí feita e, como tal, conhecida da Seguradora.

Foram excluídas da base de dados todas as pessoas seguras cujo período de risco não integrava a totalidade do ano 2010. Procurou-se deste modo, limitar a subestimação dos valores, uma vez que no caso das modalidades vitalícias a mobilidade dos segurados para outras Companhias está fortemente limitada.

3.2. Seleção da Amostra

A base de dados anteriormente referida é composta por um total de 473.279 pessoas no caso da cobertura de Internamento e por 398.382 pessoas no caso do Ambulatório. Este total de pessoas é composto por contratos subscritos de forma distinta (individual e de grupo) e por vezes com características bastante diferenciadas, como é o caso particular dos protocolos que, na esmagadora maioria, são complementares a outros subsistemas de saúde.

Assim, pretendendo-se a tarifação de um produto standard destinado ao segmento individual, importa perceber se é ou não correto usar como amostra dados de apólices com características distintas.

Foram por isso realizados testes não paramétricos (do Qui-Quadrado), para estudar a homogeneidade das subpopulações. Optou-se por este teste porque, estando-se numa fase preliminar de definição da amostra, apresenta a vantagem de não assumir nenhuma distribuição específica.

Os testes efetuados tiveram várias fases:

1. Apólices de grupo vs. apólices individuais.
2. Dentro das apólices individuais: planos standard vs. planos de protocolos.
3. Dentro dos planos standard:
 - a. Para o Internamento:
 - i. planos só com cobertura de Internamento vs. planos compostos;
 - ii. Dentro dos planos compostos: apólices vendidas no canal bancário vs. apólices comercializados nos canais tradicionais;
 - b. Para o Ambulatório, apólices vendidas no canal bancário vs. apólices comercializados nos canais tradicionais (não existem produtos exclusivos de Ambulatório na carteira da Companhia).

Para cada teste foram construídas duas tabelas:

- A. Agrupando em classes os dados das indemnizações agregadas por cliente, incluindo os clientes que não tiveram indemnizações.

B. Agrupando em classes o número de sinistros por pessoa segura, incluindo os clientes que não tiveram sinistros.

Em todos os casos, e sem surpresa, rejeitou-se a hipótese de homogeneidade. Decidiu-se então selecionar a amostra dos produtos standard individuais vendidos nos canais tradicionais, excluindo os exclusivos de Internamento. A opção pelos canais tradicionais prendeu-se com a perspetiva de que serão estes canais a comercializar um futuro plano vitalício. Já a opção de excluir os produtos exclusivos de Internamento prendeu-se com a estrutura do produto que se pretende tarifar.

3.3. Análise da Amostra e escolha do Modelo de Risco

3.3.1. Composição da Amostra

Há duas variáveis explicativas, a idade e o género, que se sabe terem influência direta sobre os custos de saúde em geral (Alemayehu & Warner 2004) e, por isso, sobre os seguros de saúde em particular. A Tabela I apresenta algumas estatísticas para caracterização da amostra e no Gráfico 1 mostra-se a distribuição das idades na amostra, sendo visível a concentração de pessoas fundamentalmente nas idades mais férteis e, conseqüentemente, também nas idades mais novas.

Tabela I - Caracterização da amostra

	Total	M	F
Nº Pessoas	52.409	22.411	29.998
Idade Média	33,27	32,59	33,68
Variância	353,76	403,76	313,15
Desvio Padrão	18,81	20,094	17,70
Moda	33	2	33
Mediana	34	34	34

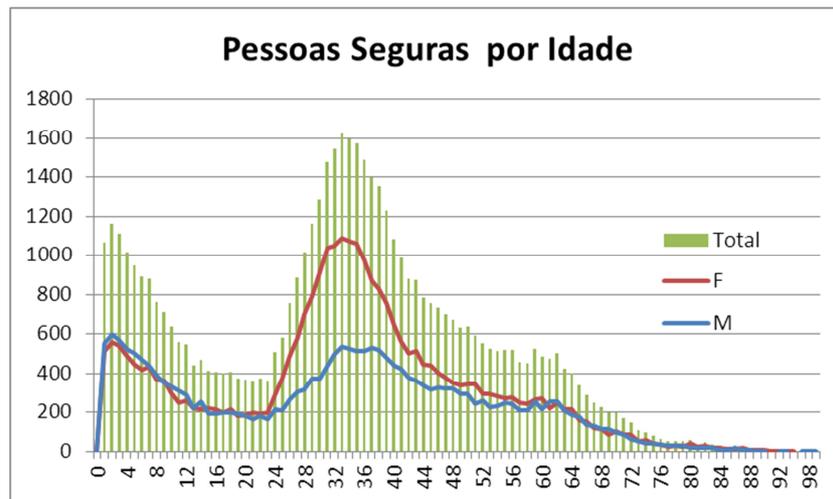


Gráfico 1 - Distribuição das idades na amostra.

Analisando os custos de Internamento, verifica-se que 93,5% dos segurados não tiveram nenhum sinistro e que, dos restantes, os custos apresentam a distribuição representada no Gráfico 2. A Tabela II apresenta algumas estatísticas descritivas destes custos.



Gráfico 2 - Internamento: Distribuição das indemnizações agregadas.

No Ambulatório a cauda também se revela pesada, mas a distribuição das indemnizações tem um aspeto bastante diferente (27,3% dos segurados não tiveram qualquer custo nesta cobertura) – ver Gráfico 3. Na Tabela III são apresentadas algumas estatísticas descritivas dos custos correspondentes.

3. Metodologia e Dados

Tabela II - Caracterização dos custos de Internamento

(valores em euros)

Internamento	Total	M	F
Custo médio por pessoa segura	206,11	170,45	232,76
Caracterização dos Utilizadores			
% Utilizadores	6,5%	5,0%	7,6%
Custo médio por utilizador	3165,01	3383,45	3057,03
Valor Máximo	56.248,84	56.248,84	56.158,43
Valor Mínimo	210,70	210,70	259,74
Mediana	2486,28	2222,68	2728,83
Variância	11.572.242	17.449.127	8.638.358
Desvio Padrão	3401,80	4177,22	2939,11



Gráfico 3 - Ambulatório: Distribuição das indemnizações agregadas.

Tabela III - Caracterização dos custos de Ambulatório

(valores em euros)

Ambulatório	Total	M	F
Custo médio por pessoa segura	305,63	233,23	361,29
Caracterização dos Utilizadores			
% Utilizadores	76,7%	69,5%	82,0%
Custo médio por utilizador	399,88	335,79	440,42
Valor Máximo	11.600,00	5924,75	11.600,00
Valor Mínimo	0,86	1,32	0,86
Mediana	270,00	224,51	307,51
Variância	165.833	132.644	182.591
Desvio Padrão	407,23	364,20	427,31

3.3.2. O número de sinistros

Na maioria dos ramos de seguros é fácil “compartimentar” um determinado sinistro, uma vez que é claro qual o acontecimento que lhe deu origem: um incêndio, um acidente automóvel, uma morte... Deste modo, é fácil perceber quais os custos que decorrem desse acontecimento. Em saúde, nomeadamente no sistema de rede convencionada, tal não é possível, uma vez que na maioria dos casos o seguro é acionado por simples passagem de um cartão de acesso, não dispondo a Seguradora de dados clínicos. Deste modo, é criado um código de sinistro sempre que é efetuada uma transação.

Adicionalmente, o modo como os sinistros são processados não é uniforme. Por exemplo, um tratamento composto por várias sessões pode ser processado de uma única vez ou sessão a sessão, conforme a prática de faturação do prestador. Assim, conforme a situação, serão originados um ou mais sinistros.

Deste modo, a modelação do número sinistros sem ser de forma agregada não se mostra viável, uma vez que os casos extremos observados poderão não ser reais.



Gráfico 4 - Ambulatório: Distribuição do número total de sinistros por Pessoa Segura

3.3.3. Seleção do modelo

A abordagem mais simples para a modelação das indemnizações seria tratar todos os segurados como iguais, o que desprezaria o conhecimento empírico da influência da idade e do género nos custos de saúde e inviabilizaria o cálculo das provisões para envelhecimento, conforme expresso no anteprojeto de Decreto-Lei que serve de base a este trabalho. Caso se pretendesse elaborar um pouco mais, poderia utilizar-se um modelo por Género/Escalão.

Uma simples análise gráfica permite concluir que, especialmente no Internamento, as distribuições das indemnizações agregadas não têm o formato habitual das distribuições comuns. Como a maioria das despesas é originada em rede, e existe uma série de intervenções cirúrgicas (as mais frequentes) para as quais foi negociado pela Companhia um preço fechado, surgem nas indemnizações picos de frequências. Os Gráficos 5 e 6 são ilustrativos:



Gráfico 5 - Internamento: Mulheres - Distribuição das indemnizações agregadas por utilizador no escalão 11-15 anos

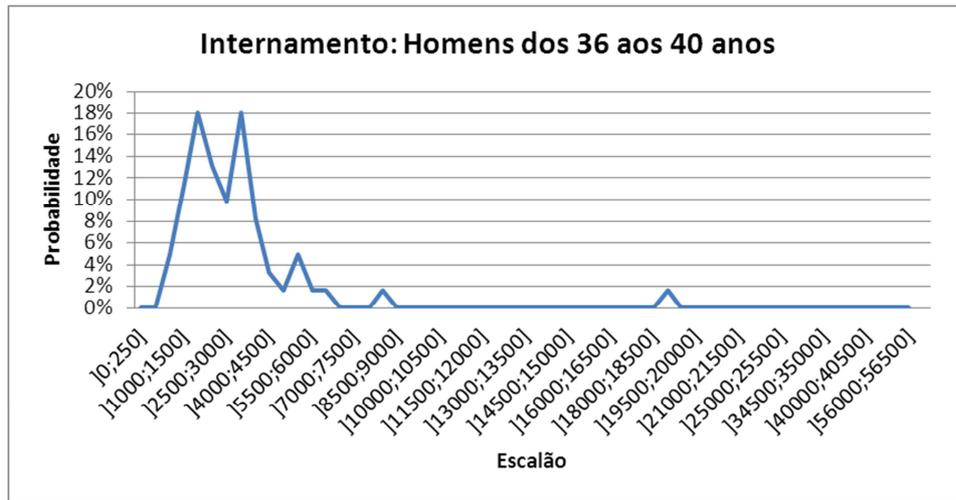


Gráfico 6 - Internamento: Homens - Distribuição das indemnizações agregadas por utilizador no escalão 36-40 anos

Esta abordagem apresenta ainda uma outra grande desvantagem. A modelação individual para cada género/escalão obrigaria à modelação de um elevado número de distribuições o que, certamente, requereria uma grande quantidade de cálculos e de tempo.

Em segundo lugar, ponderou-se o ajustamento de GLM na modelação do risco, o que permitiria não só a validação e modelação dessas variáveis (idade e género) como de outras com possível influência (zona geográfica, escalão socioeconómico, grau de escolaridade, ser ou não fumador, sedentarismo, obesidade, etc.).

Infelizmente, embora a Companhia solicite às pessoas seguras o preenchimento de um “Questionário Individual de Saúde”, as respostas obtidas são apenas utilizadas para efeitos de aceitação do seguro, podendo configurar ou não alguma exclusão, e não são incluídas na base de dados para análise posterior.

Em consequência, o estudo ficaria limitado à modelação da sinistralidade por idade, género e, possivelmente, zona geográfica. Relativamente à inclusão da zona geográfica, trata-se de um pequeno país e a diferenciação de tarifas a

partir desse critério não é aceite na prática. Quanto à diferenciação por género, é sempre um estudo relevante, muito embora de acordo com a Diretiva Europeia 2004/113/CE (Conselho da União Europeia 2004) deixe de ser possível a diferenciação por género das tarifas, a partir de 21/12/2012.

Mais ainda, num modelo GLM a variável de resposta teria ainda de pertencer à chamada família exponencial o que as longas caudas parecem contrariar (Turkman & Silva 2000).

A terceira alternativa considerada consistiria na aplicação da metodologia *bootstrap*. Como se viu brevemente atrás, esta técnica, baseada na reamostragem com reposição, permite a construção de novas amostras para o estudo de uma característica particular da população. Para o cálculo do prémio é necessário conhecer o valor esperado da distribuição. Sendo o valor esperado estimado pela média amostral, a técnica de *bootstrap* permite obter uma distribuição para essa média.

As principais vantagens da metodologia são:

- Obter uma distribuição para a média da amostra, podendo assim calcular-se um prémio com um determinado nível de confiança, e a Companhia estabelecer o risco que estará disposta a assumir em cada produto/segmento;
- Não assumir uma distribuição concreta, o que permite tentar a sua utilização futura na modelação de outros planos de garantias.

Optou-se neste projeto por utilizar este último modelo e por definir como prémio de risco o percentil 95 da distribuição *bootstrap* da média da amostra, ou seja, apenas em 5% dos anos os prémios não serão suficientes para fazer face ao risco assumido pela Companhia.

3.3.4. As idades mais avançadas

Na carteira da Seguradora existem poucas pessoas com idades elevadas, fruto do recente desenvolvimento do ramo e da tradicional imposição de idade limite de permanência nas apólices standard (entretanto eliminada). Por isso, nestas idades existem apenas algumas pessoas seguras em apólices originalmente comercializadas por Companhias que foram sendo sucessivamente integradas no grupo. Assim, só foi possível aplicar o método *bootstrap* até ao escalão etário dos 81-85 anos.

Deste modo, perante a inexistência de dados nas idades mais avançadas, recorreu-se à regressão linear para a estimação dos valores nesses escalões etários, para cada cobertura, utilizando como base de previsão os escalões etários a partir dos 31 anos. Antes desta previsão agregaram-se os dois géneros, assumindo que a proporção na nova modalidade será igual à atual dos produtos que serviram de base à amostra (43% de homens).

3.3.5. A Perspetiva do Longo Prazo

Numa modalidade de seguro vitalício, a correta escolha de uma tábua de mortalidade adequada é de grande importância. Uma opção natural seria a mais recente tábua de mortalidade calculada pelo INE, com base nos dados de 2009_2011 e idade máxima 100 anos (INE 2012). Outra escolha possível seria uma tábua já usada no ramo vida de outra Companhia do grupo para as modalidades de anuidades vitalícias, a tábua suíça GKF-95, com idade máxima 126 anos.

Optou-se por não escolher uma das tábuas e realizar os cálculos com uma e outra, para no final aferir acerca do impacto desta escolha na tarifa.

Os prémios serão pagos anualmente e as indemnizações são uniformemente distribuídas ao longo do ano, por hipótese. De modo a não subestimar o risco, as probabilidades de sobrevivência foram calculadas até ao início do ano e apenas o fator de desconto foi acrescido de $v^{\frac{1}{2}}$.

Resulta então que o prémio anual nivelado para uma pessoa que entre no seguro à idade x é dado por

$$(7) \quad P_x = \frac{\sum_{i=x}^{\omega} \left(\frac{l_i}{l_x} v^{i-x+\frac{1}{2}} z_i \right)}{\ddot{a}_x}.$$

Em (7), x é a idade de início do seguro, z_i é o prémio de risco para a idade i e ω é a idade máxima assumida na tábua.

A reserva matemática, imediatamente após o pagamento do prémio, passados t anos de um contrato iniciado à idade x será

$$(8) \quad {}_tV_x = \sum_{i=x+t}^{\omega} \left(\frac{l_i}{l_{x+t}} v^{i-(x+t)+\frac{1}{2}} z_i \right) - P_x a_{x+t}.$$

3.3.6. Inflação futura no setor da saúde

O anteprojeto deixa ao ISP a definição e publicação dos limites para os futuros aumentos de prémio. No entanto, entendeu-se ser útil a integração neste estudo de uma estimativa de inflação futura.

Partindo de Przywara (2010) foi construindo um cenário com base no “*reference scenario*” apresentado. Como este *paper* apresenta a evolução dos custos com cuidados de saúde, em percentagem do PIB, até 2060 importa também ter uma estimativa da evolução futura desse indicador. No entanto, não é comum haver previsões do PIB a tão longo prazo e não foi possível encontrar tal estimativa. Utilizou-se em alternativa a média de crescimento anual do período 1992-2007 disponível em European Commission (2012).

Para estimar a percentagem do PIB dos custos com saúde, ano a ano, utilizou-se uma interpolação linear dos valores disponibilizados por Przywara (2010).

Os valores obtidos representam a expectativa de variação global dos custos com saúde no país e não necessariamente nos seguros de saúde vitalícios; no entanto, à falta de valores mais precisos, assumiu-se que tal variação seria idêntica.

Resulta então que o prémio anual nivelado para uma pessoa que entre no seguro à idade x é dado por

$$(9) \quad P_x = \frac{\sum_{i=x}^{\omega} \left(\frac{l_i}{l_x} v^{i-x+\frac{1}{2}} z_i \prod_{k=0}^{i-x} (1+j_k) \right)}{\ddot{a}_x}.$$

Em (9), x é a idade de início do seguro, z_i é o prémio de risco para a idade i , j_k é a inflação estimada do ano k e ω é a idade máxima assumida na tábua.

A reserva matemática, imediatamente após o pagamento do prémio, passados t anos de um contrato iniciado à idade x , será

$$(10) \quad {}_tV_x = \sum_{i=x+t}^{\omega} \left(\frac{l_i}{l_{x+t}} v^{i-(x+t)+\frac{1}{2}} z_i \prod_{k=0}^{i-x} (1+j_k) \right) - P_x a_{x+t}.$$

4. Cálculo dos Prémios Anuais Nivelados

Da aplicação da técnica de *bootstrap* aos dados da Companhia (100.000 simulações para cada género/escalão) resultaram os seguintes valores (percentil 95), onde são visíveis quer as diferenças entre géneros, quer a influência clara do aumento da idade no aumento dos custos.

Tabela IV - Percentil 95 da distribuição *bootstrap* da média.

(valores em euros)

	INTERNAMENTO		AMBULATÓRIO	
	HOMENS	MULHERES	HOMENS	MULHERES
[0;5]	103,59	71,12	316,57	297,67
[6;10]	56,95	50,23	178,27	171,29
[11;15]	73,15	71,63	131,45	144,35
[16;20]	120,89	109,06	137,44	188,21
[21;25]	132,64	165,62	150,04	297,76
[26;30]	160,24	251,26	165,29	401,97
[31;35]	170,04	332,32	178,50	431,19
[36;40]	110,61	292,26	183,30	390,01
[41;45]	133,11	223,40	211,65	373,97
[46;50]	239,53	242,93	250,93	395,92
[51;55]	303,04	340,89	302,44	431,40
[56;60]	455,09	345,16	381,24	462,76
[61;65]	539,37	547,48	435,34	514,18
[66;70]	690,15	656,63	540,77	590,18
[71;75]	1250,47	999,92	624,84	633,71
[76;80]	1101,03	1446,83	762,97	700,38
[81;85]	3004,77	2270,92	770,83	892,18

Note-se que os valores acima significam que para cada uma das classes, em 95% dos anos, o valor total dos sinistros da classe é inferior ao prémio total.

Depois da agregação dos dados dos dois géneros, conforme mencionado, ajustaram-se aos dados duas curvas de regressão, tendo como base os escalões etários a partir dos 31 anos. Obtiveram-se os seguintes ajustamentos:

- Internamento: $y = 38,811x^2 - 285,7x + 640,46$ com $R^2 = 0,9261$
- Ambulatório: $y = 6,1495x^2 - 20,664x + 323,97$ com $R^2 = 0,9977$

O que, em Gráfico, se traduz por:

4. Cálculo dos Prémios Anuais Nivelados

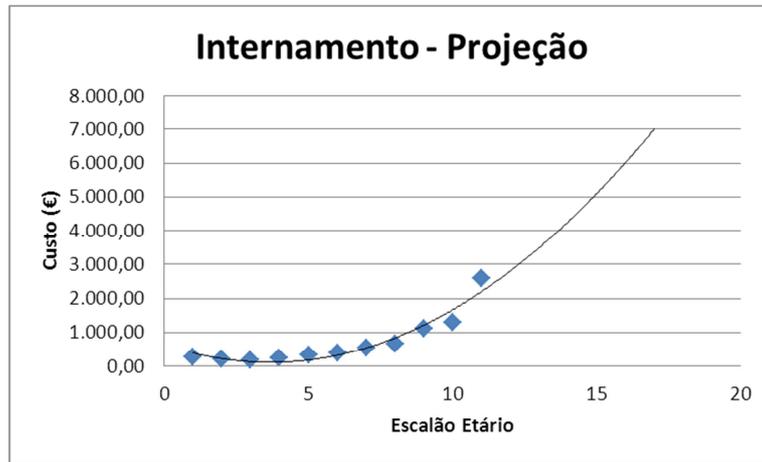


Gráfico 7 - Internamento: resultados do *bootstrap* e curva ajustada.



Gráfico 8 - Ambulatório: resultados do *bootstrap* e curva ajustada.

No caso do Internamento a regressão utilizada subestima o último valor conhecido (81-85 anos), pelo que se poderia pensar que também subestimar os valores dos escalões seguintes. Deve notar-se, no entanto, que o valor desse escalão se encontra bastante acima do anterior. Não sendo claro se os escalões seguintes estarão ou não subestimados, optou-se por utilizar a regressão obtida na sua estimação mantendo os valores simulados.

A Tabela V resulta apenas da agregação dos valores da Tabela IV, ponderados pelo peso de cada género acrescentando no final os escalões projetados. Não foi efetuado o cálculo conjunto do *bootstrap* para se poder confirmar a diferença de custos entre géneros na amostra e também para se poder assumir

4. Cálculo dos Prémios Anuais Nivelados

um peso distinto de homens e mulheres na tarifa final, se fosse o caso. Não houve no entanto dados que levassem a crer que os pesos entre géneros seriam diferentes no novo produto, face à amostra utilizada.

Tabela V - Perfil de risco por cobertura e escalão etário.

(valores em euros)

ESCALÃO	INTERNAMENTO	AMBULATÓRIO	TOTAL
[0;5]	85,09	305,80	390,88
[6;10]	53,12	174,29	227,41
[11;15]	72,29	138,80	211,08
[16;20]	114,15	166,38	280,53
[21;25]	151,44	234,24	385,68
[26;30]	212,12	300,20	512,32
[31;35]	262,54	322,54	585,07
[36;40]	214,15	301,12	515,28
[41;45]	184,58	304,17	488,75
[46;50]	241,47	333,58	575,05
[51;55]	324,61	375,94	700,56
[56;60]	392,43	427,71	820,14
[61;65]	543,99	480,28	1024,27
[66;70]	671,05	568,94	1239,98
[71;75]	1107,66	629,90	1737,55
[76;80]	1298,13	727,29	2025,43
[81;85]	2586,47	840,00	3426,47
[86;90]	2805,19	961,04	3766,23
[91;95]	3490,88	1093,96	4584,84
[96;100]	4254,29	1239,13	5493,42
[101;105]	5095,43	1396,53	6491,96
[106;110]	6014,29	1566,18	7580,47
[111;115]	7010,88	1748,07	8758,95

Os dados recolhidos e apresentados na Tabela V estão associados a um modelo de risco que não corresponde a uma modalidade vitalícia, como a que está em estudo. Para corrigir essa situação, foram necessários alguns ajustamentos.

Procedeu-se em primeiro lugar à transformação dos valores de escalões etários em valores por idades, assumindo que a tarifa calculada para cada escalão corresponde à idade média desse mesmo escalão, e fazendo uma interpolação linear entre escalões para as restantes idades (o perfil de risco completo está disponível no Anexo 2).

4. Cálculo dos Prémios Anuais Nivelados

Conforme mencionado, a tábua do INE prevê sobreviventes só até aos 100 anos, enquanto a GKF-95 prevê sobreviventes até aos 126 anos. Significa isto que os dois modelos construídos vão, necessariamente, ser diferentes.

Na Tabela anterior, as curvas de regressão foram usadas para estimar apenas valores até ao escalão 111-115 anos. Esta opção prendeu-se com o facto de não parecer razoável prolongar a projeção. As várias teorias mencionadas por Przywara (2010) no campo da relação entre o aumento da esperança de vida e o estado de saúde são por vezes antagónicas, pelo que não se pode ter grandes certezas nestas idades. Assim, a opção tomada foi a de estimar 6 novos escalões com base nos 11 anteriores. Deste modo, decidiu-se efetuar cálculos com duas variantes da tábua GKF-95: uma truncando a tábua nos 113 anos e outra considerando sempre o mesmo custo para idades a partir dos 113 anos. Em todos os casos foi considerada uma taxa anual de rendimento de 2,5% (idêntica ao rendimento dos investimentos da Companhia em 2011).

Tabela VI - Prémios de risco anuais nivelados para as várias tábuas (sem inflação).

(valores em euros)

Idade de Entrada	INE (a)	GKF-95 Truncada (b)	GKF95 (c)	(b)/(a)-1	(c)/(b) -1
10	630,86	643,80	643,81	2,05%	0,00%
20	772,01	789,80	789,83	2,31%	0,00%
30	910,84	935,60	935,63	2,72%	0,00%
40	1070,90	1105,94	1105,99	3,27%	0,00%
50	1349,97	1400,93	1401,00	3,77%	0,00%
60	1747,61	1827,30	1827,40	4,56%	0,01%
70	2360,18	2498,21	2498,38	5,85%	0,01%
80	3381,62	3613,55	3613,90	6,86%	0,01%
90	4366,15	4740,48	4741,62	8,57%	0,02%
100	5820,53	6325,73	6332,61	8,68%	0,11%
110		8174,45	8233,86		0,73%
120			8651,47		

Como se pode observar, os resultados das duas versões da GKF são praticamente idênticos, uma vez que as probabilidades de sobrevivência até aquelas idades são já muito reduzidas (0,001098% para os 120 anos). Já entre

4. Cálculo dos Prémios Anuais Nivelados

INE e GKF a diferença tende a aumentar com a idade. Nos Anexos 4, 5 e 6 podem consultar-se os prémios de risco completos para as três tábuas.

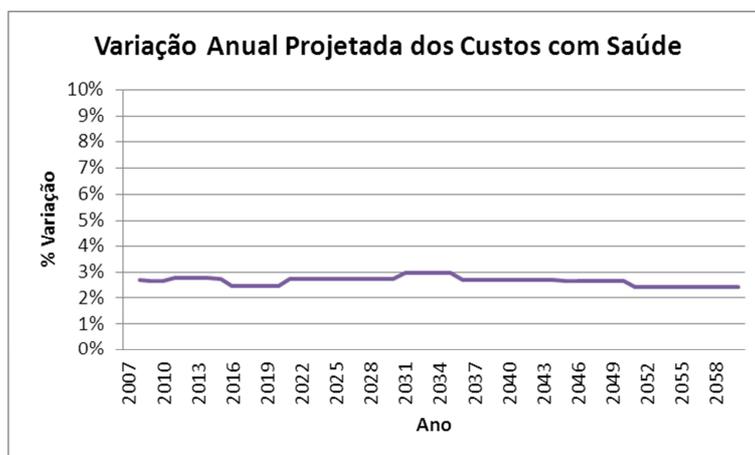


Gráfico 9 - Variação anual projetada dos custos com saúde no período 2007-2060

Przywara (2010) estabelece um “reference scenario” onde estima o crescimento dos custos com saúde em Portugal de 7,2 para 9,1% do PIB entre 2007 e 2060. Considerando um aumento médio anual do PIB de 2,2% resulta uma variação anual dos custos com saúde entre os 2,425% e os 2,937% representada no Gráfico 9 (os valores para cada ano estão no Anexo 6).

Tabela VII - Prémios de risco anuais nivelados para as várias tábuas (com estimativa de inflação).

(valores em euros)

Idade de Entrada	INE (a)	GKF-95 Truncada (b)	GKF95 (c)	(b)/(a)-1	(c)/(b) -1
10	2181,45	2322,14	2322,39	6,45%	0,01%
20	2241,33	2392,67	2392,94	6,75%	0,01%
30	2285,32	2450,94	2451,23	7,25%	0,01%
40	2341,61	2527,04	2527,37	7,92%	0,01%
50	2491,66	2708,17	2708,55	8,69%	0,01%
60	2719,03	2990,37	2990,85	9,98%	0,02%
70	3117,69	3492,08	3492,75	12,01%	0,02%
80	3886,68	4429,07	4430,28	13,96%	0,03%
90	4622,85	5376,08	5379,47	16,29%	0,06%
100	5820,53	6807,60	6825,51	16,96%	0,26%
110		8398,28	8585,58		2,23%
120			8835,39		

Aplicando a inflação aos custos dos anos seguintes (a partir de 2060 considerou-se o valor do último ano conhecido), os valores de prémio de risco

4. Cálculo dos Prémios Anuais Nivelados

serão consideravelmente mais elevados como é visível na Tabela VII. Os prémios de risco completos estão nos Anexos 7, 8 e 9.

A evolução das provisões anuais é distinta consoante se considera ou não inflação como é visível no Gráfico 10 que tem como base a tábua do INE.

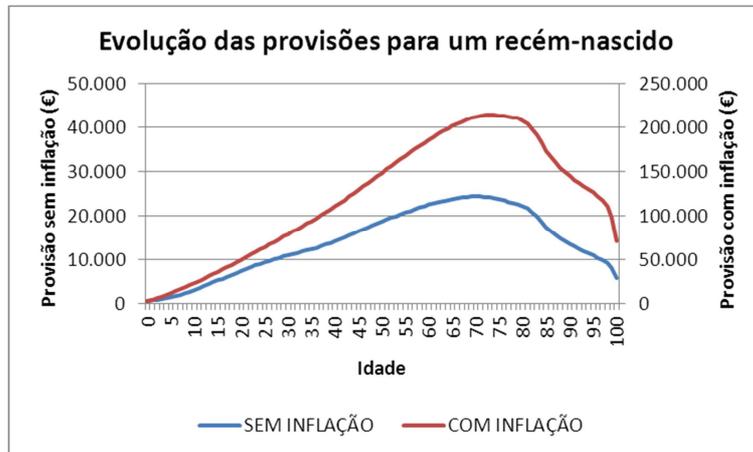


Gráfico 10 - Evolução das provisões para um recém-nascido utilizando a tábua INE (com e sem inflação).

Para um cliente que, por exemplo, pretenda iniciar o seguro aos 35 anos a opção a tomar passará por escolher uma das curvas representadas no Gráfico 11. Deste modo, o prémio a suportar no imediato também é distinto, mas se optar pela versão vitalícia o benefício só superará o custo aos 63 anos (32 anos depois). Note-se que neste gráfico as linhas verde e roxa estão praticamente sobrepostas, devido à reduzida diferença face à escala.

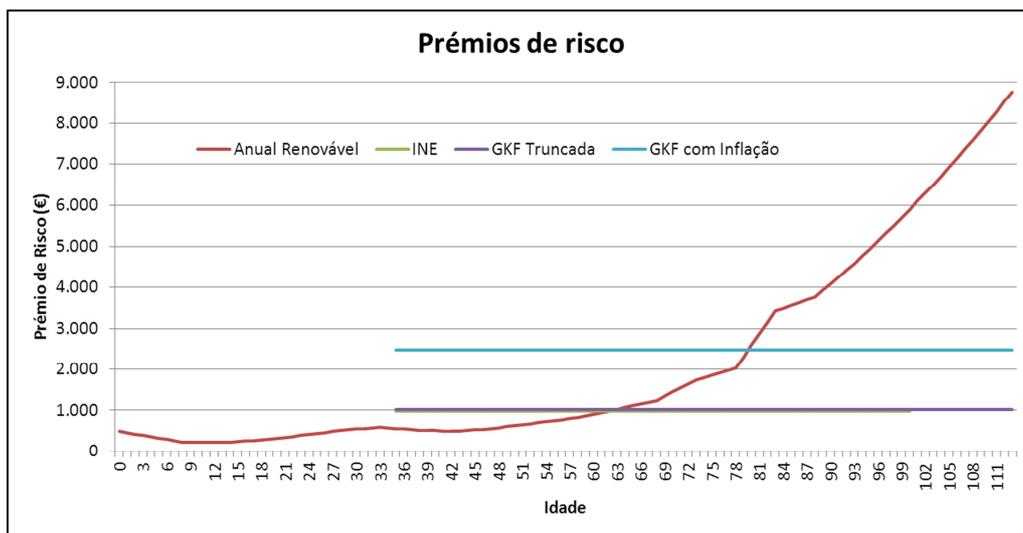


Gráfico 11 – Comparação entre prémios de risco nas diferentes possibilidades

5. Conclusão

O custo acrescido desta modalidade vitalícia poderá limitar em muito o seu sucesso. Nos cálculos efetuados, o perfil de risco (ver Tabela VIII) pode ser encarado como o prémio de um seguro equivalente, na modalidade anual renovável. Assim, uma comparação direta entre estes valores e os prémios da modalidade vitalícia permite concluir que uma pessoa com 35 anos de idade suportará um prémio de risco 76% superior se optar pela modalidade vitalícia (Tábua INE sem inflação); se tiver 50 anos, a diferença será de 125%.

Quem optar pela modalidade vitalícia terá um benefício nas idades mais elevadas, em que o prémio será inferior ao custo esperado. Deste modo, o prémio de um segurado que tenha iniciado o seguro aos 35 anos será menor que o custo esperado a partir dos 63 anos (assumindo uma vez mais o prémio dado pela tábua do INE sem inflação).

É previsível que os planos a comercializar não tenham exatamente as características consideradas neste trabalho e venham a incluir franquias e limites de capital, de modo a reduzir o risco das Companhias e o prémio a suportar pelos clientes. Estas limitações, em especial o limite de capital, terão um efeito redutor mais eficaz nas idades mais avançadas e por isso tenderão a reduzir a diferença entre modalidades.

É no entanto questionável, do ponto de vista do consumidor, a imposição de limites demasiado baixos, uma vez que os custos elevados das idades mais avançadas deixariam o segurado desprotegido precisamente quando o seguro seria mais necessário.

Por outro lado, os custos de gestão e principalmente de aceitação serão acrescidos nesta modalidade, já que é previsível a exigência de exames de saúde na aceitação do seguro, à semelhança do que acontece no ramo vida.

A incorporação imediata de uma possível inflação futura na tarifa base, nos moldes em que esta foi estimada neste trabalho, aumentaria grandemente o fosso entre seguros renováveis e vitalícios, reduzindo ainda mais as hipóteses de sucesso comercial de um produto deste tipo. Será por isso mais prudente, do ponto de vista comercial, ajustar futuramente as tarifas à medida que estas se venham a revelar insuficientes, de acordo com os mecanismos previstos no anteprojeto de Decreto-Lei.

A projeção de custos nas idades mais elevadas e a escolha de uma tábua de mortalidade adequada são dois fatores com forte influência no custo final de um seguro de saúde da modalidade vitalícia. E também constituem problemas de difícil tratamento.

Deste modo, será recomendável que a Seguradora encete esforços de obtenção de dados recorrendo a entidades oficiais e/ou a resseguradores que certamente disporão de experiência a nível internacional.

Quanto à tábua de mortalidade será importante fazer um ensaio da tarifa utilizando as Tábuas Geracionais, baseadas na experiência do ramo Vida, que estão atualmente em fase final de desenvolvimento por outra Companhia do grupo, em parceria com duas Universidades.

Adicionalmente, a recente abertura de unidades privadas com novas valências, até então só disponíveis no setor público, potencia o aumento dos custos suportados e como tal deverá ser utilizada uma base de dados o mais atualizada possível, já que esta realidade não está ainda refletida nem na amostra utilizada nem nos dados mais atuais.

Todas estas questões poderão ser estudadas em trabalhos posteriores.

Bibliografia

- Alemayehu, B. e Warner, K. (2004). The Lifetime Distribution of Health Care Costs. *Health Services Research*, Vol. 39 (3),627-642.
- Beck, K., Trottman, M., Zweifel, P. (2010). Risk adjustment in health insurance and its long-term effectiveness. *Journal of Health Economics*, 29 (2010), 489-498.
- Brown, J., e Finkelstein, A. (2007). Why is the market for long-term care insurance so small? *Journal of Public Economics*, 91 (2007), 1967-1991.
- Centeno, M. (2003). *Teoria do Risco na Actividade Seguradora*. Oeiras: Celta Editora.
- Conselho da União Europeia (2004). *DIRECTIVA 2004/113/CE DO CONSELHO de 13 de Dezembro de 2004* . Disponível em:
<http://www.cite.gov.pt/imgs/directivas/Directiva%202004-113.pdf> [Acesso a 2012/09/10]
- European Commission (2012). *European Economic Forecast Spring 2012*. Disponível em:
http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/2012/pdf/ee-2012-1_en.pdf [Acesso a 2012/08/16]
- Ferreira, P. (2002). Modelos de precificação e ruína para seguros de curto prazo. Rio de Janeiro: FUNENSEG – Fundação Escola Nacional de Seguros.
- Frank, R., Glazer, J. e McGuire, T. (2000). Measuring adverse selection in managed health care. *Journal of Health Economics*, 19 (2000), 829-854.

Garcia, J. e Simões, O. (2010). *Matemática Actuarial. Vida e Pensões*. Coimbra: Edições Almedina, SA.

Hesterberg, T., Monaghan, S., Moore, D.S., Clipson, A. e Epstein, R. (2003). *Bootstrap Methods and Permutation Tests , companion chapter 18 to The practice of Business Statistics by David S. Moore, McCabe, Duckworth and Sclove*. New York: W.H. Freeman and Company.

INE (2008). *Tábuas completas de mortalidade para regiões NUTS II E III*. Disponível em:

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_estudos&ESTUDOS_est_boui=15935845&ESTUDOSstema=00&ESTUDOSmodo=2 [Acesso a: 2010/08/29]

INE (2012). *Tábua Completa de Mortalidade para Portugal - 2009 – 2011* [Tábua de Mortalidade], maio 2012. Lisboa: INE. Disponível em:

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=133401283&DESTAQUESmodo=2 [Acesso a 2012/08/14]

ISP (2010). *Anteprojecto dos regimes especiais dos seguros de saúde com cobertura graduada, dos seguros de saúde de longo prazo e dos seguros de saúde vitalícios*. Disponível em:

<http://www.isp.pt/NR/exeres/73351377-26C4-468D-9E7F-58B3F488748D.htm> [Acesso a 2012/01/31]

ISP (2012). *Relatório de evolução da atividade seguradora*. Disponível em:

http://www.isp.pt/Estatisticas/seguros/estatisticas_trimestrais/historico/REAS_4Trim11.pdf [Acesso a 2012/08/14]

6. Bibliografia Consultada

- Klugman, S., Panjer, H. e Willmot, G (2008). *Loss Models From Data to Decisions*, Third Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Multicare (2012). *Condições Gerais e Especiais –Seguro de Saúde Multicare, Individual e PME*. Disponível em :
http://www.multicare.pt/PresentationLayer/ResourcesUser_2009/1/Files/condicoes_planos.pdf [Acesso em: 2012/09/01]
- Polder, J., Barendregt, J. e Oers, H. (2006). Health care costs in the last year of life-The Dutch experience. *Social Science & Medicine* Volume 63, issue 7 (October 2006), 1720-1731.
- Przywara, B. (2010). *Projecting future health care expenditure at European level: drivers, methodology and main results*. Disponível em:
http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/economic_paper/2010/pdf/ecp417_en.pdf [Acesso a: 2012/03/05]
- Ross, S.M. (2006). *Simulation*, Fourth Edition. Burlington, MA, USA: Elsevier Academic Press.
- Turkman, M.A.A. e Silva, G.L. (2000). *Modelos Lineares Generalizados – da teoria à prática*. Lisboa: Edições SPE.

6. Anexos

Anexo 1 - Exemplo de código e resultados dos testes de hipótese

Teste da cobertura de INTERNAMENTO, INDIVIDUAL vs. GRUPO

TESTE DOS SINISTROS AGREGADOS

Script do R:

```
a<-read.table("IND vs GRP - Internamento.txt",header=TRUE,dec=",")
```

a

	Row_Labels	GRUPO	INDIVIDUAL
1	[0]	284917	139631
2	]0;500]	602	311
3	]500;1000]	767	523
4	]1000;1500]	1120	755
5	]1500;2000]	1548	957
6	]2000;2500]	1214	972
7	]2500;3000]	861	895
8	]3000;3500]	975	771
9	]3500;4000]	595	341
10	]4000;4500]	359	190
11	]4500;5000]	248	124
12	]5000;5500]	159	79
13	]5500;6000]	151	77
14	]6000;6500]	106	65
15	]6500;7000]	78	46
16	]7000;7500]	91	49
17	]7500;8000]	59	38
18	]8000;8500]	53	26
19	]8500;9000]	49	18
20	]9000;9500]	23	16
21	]9500;10000]	34	24
22	]10000;10500]	37	21
23	]10500;11000]	32	25
24	]11000;11500]	22	11
25	]11500;12000]	23	13
26	]12000;12500]	28	21
27	]12500;13000]	11	7
28	]13000;13500]	14	12
29	]13500;14000]	10	7
30	]14000;14500]	24	10
31	]14500;15000]	15	12
32	]15000;15500]	12	9
33	]15500;16500]	15	11
34	]16500;18000]	23	6

```
35      18000+    65      46
a1<-cbind(a$GRUPO,a$INDIVIDUAL)
chisq.test(a1)
```

Pearson's Chi-squared test

```
data: a1
X-squared = 620.8499, df = 34, p-value < 2.2e-16
```

TESTES DA FREQUENCIA SINISTROS

```
a<-read.table("Freq Sinistros IND vs GRP -
Internamento.txt",header=TRUE,dec=",")
```

```
a
  Row_Labels GRUPO INDIVIDUAL
1           0 284902  139627
2           1  8326   5820
3           2   863   532
4           3   116    85
5           4    54    26
6           5    27     8
7           6    19     7
8          7+    34    14
```

```
a1<-cbind(a$GRUPO,a$INDIVIDUAL)
chisq.test(a1)
```

Pearson's Chi-squared test

```
data: a1
X-squared = 446.1517, df = 7, p-value < 2.2e-16
```

Anexo 2 - Perfil de risco com prémios idade a idade

Tabela VIII - Perfil de risco com prémios idade a idade.

(valores em euros)

Idade	Perfil de Risco	Idade	Perfil de Risco	Idade	Perfil de Risco
0	488,96	38	529,24	76	1910,28
1	456,27	39	515,28	77	1967,85
2	423,57	40	509,97	78	2025,43
3	390,88	41	504,67	79	2305,64
4	358,19	42	499,36	80	2585,85
5	325,49	43	494,05	81	2866,05
6	292,80	44	488,75	82	3146,26
7	260,10	45	506,01	83	3426,47
8	227,41	46	523,27	84	3494,42
9	224,15	47	540,53	85	3562,37
10	220,88	48	557,79	86	3630,33
11	217,62	49	575,05	87	3698,28
12	214,35	50	600,15	88	3766,23
13	211,08	51	625,25	89	3929,95
14	224,97	52	650,36	90	4093,67
15	238,86	53	675,46	91	4257,40
16	252,75	54	700,56	92	4421,12
17	266,64	55	724,48	93	4584,84
18	280,53	56	748,39	94	4766,56
19	301,56	57	772,31	95	4948,27
20	322,59	58	796,22	96	5129,99
21	343,62	59	820,14	97	5311,70
22	364,65	60	860,96	98	5493,42
23	385,68	61	901,79	99	5693,13
24	411,01	62	942,62	100	5892,84
25	436,33	63	983,45	101	6092,54
26	461,66	64	1024,27	102	6292,25
27	486,99	65	1067,41	103	6491,96
28	512,32	66	1110,56	104	6709,66
29	526,87	67	1153,70	105	6927,37
30	541,42	68	1196,84	106	7145,07
31	555,97	69	1239,98	107	7362,77
32	570,52	70	1339,50	108	7580,47
33	585,07	71	1439,01	109	7816,17
34	571,12	72	1538,53	110	8051,86
35	557,16	73	1638,04	111	8287,56
36	543,20	74	1737,55	112	8523,25
37	529,24	75	1795,13	113	8758,95

Anexo 3 - Valores das tarifas obtidas com a tábua do INE para cada idade de entrada (sem inflação)

Tabela IX - Prémios de risco anual nivelado para a tábua do INE (sem inflação).

(valores em euros)

Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado
0	558,99	34	964,04	68	2210,92
1	561,20	35	978,62	69	2284,93
2	564,42	36	994,40	70	2360,18
3	568,70	37	1011,47	71	2436,97
4	574,07	38	1029,91	72	2515,55
5	580,57	39	1049,79	73	2596,25
6	588,25	40	1070,90	74	2679,56
7	597,16	41	1093,32	75	2770,18
8	607,34	42	1117,12	76	2869,80
9	618,85	43	1142,43	77	2980,54
10	630,86	44	1169,34	78	3105,12
11	643,39	45	1197,05	79	3247,31
12	656,47	46	1225,64	80	3381,62
13	670,13	47	1255,18	81	3505,71
14	684,39	48	1285,75	82	3615,66
15	698,74	49	1317,43	83	3706,13
16	713,20	50	1349,97	84	3769,21
17	727,77	51	1383,47	85	3838,14
18	742,46	52	1418,00	86	3915,10
19	757,28	53	1453,66	87	4003,11
20	772,01	54	1490,59	88	4107,17
21	786,64	55	1528,95	89	4235,34
22	801,17	56	1568,91	90	4366,15
23	815,60	57	1610,63	91	4500,03
24	829,94	58	1654,33	92	4637,80
25	844,03	59	1700,21	93	4780,49
26	857,86	60	1747,61	94	4930,71
27	871,44	61	1796,73	95	5081,94
28	884,74	62	1847,78	96	5233,53
29	897,75	63	1901,01	97	5384,65
30	910,84	64	1956,72	98	5534,56
31	924,00	65	2015,15	99	5685,06
32	937,25	66	2076,66	100	5820,53
33	950,59	67	2141,74		

Anexo 4 - Valores das tarifas obtidas com a tábua GKF-95 para cada idade de entrada (sem inflação)

Tabela X - Prémios de risco anual nivelado para a tábua GKF-95 (sem inflação).

(valores em euros)

Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado
0	568,52	32	963,79	64	2054,60	96	5651,72
1	571,01	33	978,06	65	2118,47	97	5815,26
2	574,53	34	992,46	66	2185,90	98	5983,18
3	579,11	35	1008,05	67	2257,39	99	6156,88
4	584,80	36	1024,88	68	2333,53	100	6332,61
5	591,64	37	1043,03	69	2415,01	101	6510,80
6	599,67	38	1062,59	70	2498,38	102	6692,16
7	608,94	39	1083,66	71	2583,90	103	6877,78
8	619,50	40	1105,99	72	2671,89	104	7069,39
9	631,40	41	1129,68	73	2762,71	105	7262,02
10	643,81	42	1154,82	74	2856,77	106	7455,71
11	656,77	43	1181,51	75	2958,48	107	7650,54
12	670,28	44	1209,88	76	3069,16	108	7846,67
13	684,39	45	1239,12	77	3190,42	109	8044,39
14	699,10	46	1269,32	78	3324,25	110	8233,86
15	713,93	47	1300,54	79	3473,04	111	8408,31
16	728,88	48	1332,89	80	3613,90	112	8555,31
17	743,96	49	1366,45	81	3744,80	113	8651,47
18	759,18	50	1401,00	82	3863,24	114	8651,47
19	774,54	51	1436,61	83	3966,02	115	8651,47
20	789,83	52	1473,40	84	4049,10	116	8651,47
21	805,04	53	1511,48	85	4138,80	117	8651,47
22	820,18	54	1550,97	86	4236,64	118	8651,47
23	835,25	55	1592,08	87	4344,63	119	8651,47
24	850,23	56	1634,95	88	4465,37	120	8651,47
25	865,00	57	1679,79	89	4602,28	121	8651,47
26	879,55	58	1726,80	90	4741,62	122	8651,47
27	893,85	59	1776,22	91	4883,80	123	8651,47
28	907,91	60	1827,40	92	5029,39	124	8651,47
29	921,72	61	1880,56	93	5179,18	125	8651,47
30	935,63	62	1935,94	94	5334,23	126	8651,47
31	949,65	63	1993,84	95	5491,59		

Anexo 5 - Valores das tarifas obtidas com a Tábua GKF-95 truncada para cada idade de entrada (sem inflação)

Tabela XI - Prémios de risco anual nivelado para a tábua GKF-95 truncada (sem inflação).

(valores em euros)

Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado
0	568,50	29	921,69	58	1726,71	87	4343,87
1	571,00	30	935,60	59	1776,13	88	4464,51
2	574,51	31	949,61	60	1827,30	89	4601,29
3	579,10	32	963,75	61	1880,45	90	4740,48
4	584,79	33	978,02	62	1935,83	91	4882,48
5	591,62	34	992,43	63	1993,72	92	5027,85
6	599,65	35	1008,01	64	2054,48	93	5177,37
7	608,92	36	1024,84	65	2118,35	94	5332,09
8	619,48	37	1042,99	66	2185,77	95	5489,04
9	631,38	38	1062,55	67	2257,25	96	5648,65
10	643,80	39	1083,61	68	2333,39	97	5811,54
11	656,75	40	1105,94	69	2414,85	98	5978,65
12	670,27	41	1129,63	70	2498,21	99	6151,33
13	684,37	42	1154,77	71	2583,72	100	6325,73
14	699,08	43	1181,46	72	2671,70	101	6502,24
15	713,91	44	1209,83	73	2762,50	102	6681,43
16	728,86	45	1239,07	74	2856,55	103	6864,26
17	743,94	46	1269,26	75	2958,24	104	7052,31
18	759,16	47	1300,49	76	3068,91	105	7240,38
19	774,52	48	1332,83	77	3190,15	106	7428,29
20	789,80	49	1366,39	78	3323,95	107	7615,97
21	805,02	50	1400,93	79	3472,73	108	7803,69
22	820,16	51	1436,55	80	3613,55	109	7992,60
23	835,22	52	1473,34	81	3744,42	110	8174,45
24	850,21	53	1511,41	82	3862,82	111	8346,78
25	864,98	54	1550,90	83	3965,55	112	8506,79
26	879,52	55	1592,00	84	4048,58	113	8651,47
27	893,82	56	1634,87	85	4138,21		
28	907,88	57	1679,71	86	4235,98		

Anexo 6 - % do PIB dos custos de saúde e taxa de inflação assumida ano a ano

Tabela XII – Inflação projetada de saúde.

Ano	% PIB	Inflação Saúde	Ano	% PIB	Inflação Saúde
2012	7,38%	2,673%	2037	8,38%	2,690%
2013	7,42%	2,671%	2038	8,42%	2,688%
2014	7,46%	2,669%	2039	8,46%	2,686%
2015	7,50%	2,760%	2040	8,50%	2,683%
2016	7,52%	2,757%	2041	8,54%	2,681%
2017	7,54%	2,754%	2042	8,58%	2,679%
2018	7,56%	2,751%	2043	8,62%	2,676%
2019	7,58%	2,748%	2044	8,66%	2,674%
2020	7,60%	2,473%	2045	8,70%	2,672%
2021	7,64%	2,472%	2046	8,74%	2,670%
2022	7,68%	2,471%	2047	8,78%	2,668%
2023	7,72%	2,470%	2048	8,82%	2,666%
2024	7,76%	2,470%	2049	8,86%	2,663%
2025	7,80%	2,738%	2050	8,90%	2,661%
2026	7,84%	2,735%	2051	8,92%	2,430%
2027	7,88%	2,732%	2052	8,94%	2,429%
2028	7,92%	2,730%	2053	8,96%	2,429%
2029	7,96%	2,727%	2054	8,98%	2,428%
2030	8,00%	2,724%	2055	9,00%	2,428%
2031	8,06%	2,721%	2056	9,02%	2,427%
2032	8,12%	2,719%	2057	9,04%	2,427%
2033	8,18%	2,716%	2058	9,06%	2,426%
2034	8,24%	2,714%	2059	9,08%	2,426%
2035	8,30%	2,967%	2060	9,10%	2,425%
2036	8,34%	2,961%	Seguintes	9,10%	2,425%

Anexo 7 - Valores das tarifas obtidas com a tábua do INE para cada idade de entrada (com inflação)

Tabela XIII - Prémios de risco anual nivelado para a tábua do INE (com inflação),

(valores em euros)

Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado
0	2178,79	34	2298,31	68	3014,56
1	2174,26	35	2302,66	69	3065,73
2	2170,66	36	2308,10	70	3117,69
3	2168,14	37	2314,69	71	3170,82
4	2166,72	38	2322,49	72	3225,42
5	2166,41	39	2331,55	73	3281,87
6	2167,23	40	2341,61	74	3340,76
7	2169,21	41	2352,74	75	3406,77
8	2172,37	42	2364,98	76	3481,57
9	2176,73	43	2378,39	77	3567,06
10	2181,45	44	2393,05	78	3665,59
11	2186,56	45	2408,14	79	3780,58
12	2192,07	46	2423,69	80	3886,68
13	2197,99	47	2439,78	81	3981,96
14	2204,35	48	2456,49	82	4062,82
15	2210,66	49	2473,86	83	4124,60
16	2216,91	50	2491,66	84	4160,44
17	2223,11	51	2509,98	85	4203,78
18	2229,29	52	2528,91	86	4256,86
19	2235,43	53	2548,56	87	4322,35
20	2241,33	54	2569,07	88	4405,00
21	2247,00	55	2590,64	89	4512,32
22	2252,44	56	2613,40	90	4622,85
23	2257,64	57	2637,53	91	4737,01
24	2262,62	58	2663,21	92	4855,70
25	2267,23	59	2690,60	93	4979,53
26	2271,49	60	2719,03	94	5110,75
27	2275,39	61	2748,69	95	5242,41
28	2278,94	62	2779,79	96	5373,11
29	2282,13	63	2812,61	97	5500,67
30	2285,32	64	2847,49	98	5621,76
31	2288,53	65	2884,71	99	5735,26
32	2291,76	66	2924,64	100	5820,53
33	2295,02	67	2967,76		

Anexo 8 - Valores das tarifas obtidas com a tábua GKF-95 para cada idade de entrada (com inflação)

Tabela XIV - Prémios de risco anual nivelado para a tábua GKF-95 (com inflação).

(valores em euros)

Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado
0	2311,26	32	2461,10	64	3108,08	96	6054,77
1	2307,37	33	2466,16	65	3152,01	97	6200,53
2	2304,57	34	2471,33	66	3198,94	98	6349,91
3	2302,86	35	2477,61	67	3249,35	99	6503,82
4	2302,27	36	2485,06	68	3303,75	100	6663,60
5	2302,81	37	2493,72	69	3362,70	101	6825,51
6	2304,50	38	2503,67	70	3426,83	102	6990,00
7	2307,37	39	2514,97	71	3492,75	103	7157,75
8	2311,44	40	2527,37	72	3560,75	104	7329,81
9	2316,72	41	2540,94	73	3631,21	105	7507,80
10	2322,39	42	2555,73	74	3704,57	106	7686,73
11	2328,47	43	2571,83	75	3781,32	107	7866,60
12	2334,97	44	2589,31	76	3865,79	108	8047,41
13	2341,90	45	2607,36	77	3959,25	109	8229,17
14	2349,28	46	2626,06	78	4063,09	110	8411,91
15	2356,63	47	2645,47	79	4178,99	111	8585,58
16	2363,95	48	2665,68	80	4308,97	112	8743,19
17	2371,26	49	2686,79	81	4430,28	113	8872,23
18	2378,55	50	2708,55	82	4541,14	114	8949,60
19	2385,85	51	2731,08	83	4639,37	115	8931,55
20	2392,94	52	2754,47	84	4722,25	116	8914,20
21	2399,84	53	2778,86	85	4786,34	117	8897,50
22	2406,54	54	2804,37	86	4857,93	118	8881,39
23	2413,06	55	2831,22	87	4938,51	119	8865,77
24	2419,40	56	2859,58	88	5029,95	120	8850,53
25	2425,42	57	2889,61	89	5134,65	121	8835,39
26	2431,13	58	2921,50	90	5255,73	122	8819,87
27	2436,53	59	2955,46	91	5379,47	123	8803,03
28	2441,62	60	2990,85	92	5506,29	124	8782,92
29	2446,40	61	3027,87	93	5636,77	125	8755,55
30	2451,23	62	3066,83	94	5771,65	126	8714,74
31	2456,13	63	3108,08	95	5911,96		

Anexo 9 - Valores das tarifas obtidas com a tábua GKF-95 truncada para cada idade de entrada (com inflação)

Tabela XV - Prémios de risco anual nivelado para a tábua GKF-95 truncada (com inflação).

(valores em euros)

Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado	Idade de Entrada	Prémio de Risco Anual Nivelado
0	2311,01	29	2446,11	58	2921,05	87	5027,60
1	2307,13	30	2450,94	59	2955,00	88	5132,01
2	2304,33	31	2455,83	60	2990,37	89	5252,75
3	2302,62	32	2460,80	61	3027,38	90	5376,08
4	2302,02	33	2465,86	62	3066,33	91	5502,42
5	2302,56	34	2471,02	63	3107,56	92	5632,31
6	2304,25	35	2477,30	64	3151,47	93	5766,49
7	2307,12	36	2484,74	65	3198,38	94	5905,95
8	2311,18	37	2493,41	66	3248,78	95	6047,71
9	2316,47	38	2503,36	67	3303,15	96	6192,18
10	2322,14	39	2514,65	68	3362,08	97	6339,93
11	2328,21	40	2527,04	69	3426,19	98	6491,80
12	2334,71	41	2540,60	70	3492,08	99	6648,99
13	2341,64	42	2555,40	71	3560,04	100	6807,60
14	2349,02	43	2571,49	72	3630,47	101	6967,85
15	2356,37	44	2588,96	73	3703,79	102	7130,15
16	2363,69	45	2607,01	74	3780,49	103	7295,18
17	2370,99	46	2625,70	75	3864,92	104	7464,08
18	2378,29	47	2645,11	76	3958,32	105	7631,24
19	2385,58	48	2665,31	77	4062,10	106	7795,90
20	2392,67	49	2686,41	78	4177,93	107	7956,84
21	2399,57	50	2708,17	79	4307,84	108	8113,01
22	2406,27	51	2730,69	80	4429,07	109	8263,71
23	2412,79	52	2754,08	81	4539,83	110	8398,28
24	2419,12	53	2778,45	82	4637,95	111	8510,66
25	2425,14	54	2803,96	83	4720,69	112	8596,98
26	2430,85	55	2830,80	84	4784,63	113	8651,47
27	2436,24	56	2859,15	85	4856,04		
28	2441,33	57	2889,17	86	4936,41		