

## **PROFIT-TESTING APLICADO ÀS RENDAS VITALÍCIAS IMEDIATAS (1)**

*Jorge Carriço*

### **I — Introdução**

Esta exposição enquadra-se em três grandes áreas, a saber:

- 1) Importância crescente dos seguros de rendas vitalícias e forte concorrência no segmento dos complementos de reforma, devido sobretudo à necessária reestruturação da segurança social (dados os seus défices crescentes e a insuficiência do sistema de repartição em si);
- 2) *Profit-testing* enquanto novo método de rentabilidade;
- 3) Alterações estruturais dos parâmetros básicos das rendas vitalícias imediatas (RVI), e respectivo impacte na rentabilidade.

Começa-se por analisar o *profit-testing*, explicando as suas potencialidades e obstáculos e descrevendo os tipos de taxas de juro utilizadas e as aplicações do método. Depois, aborda-se dois domínios que, embora aplicáveis a vários tipos de contratos de seguros, são marcantes nas rendas vitalícias, por afectarem bastante a sua rentabilidade; trata-se das tabelas de mortalidade e das taxas de juro. Seguidamente, apresenta-se um modelo de *profit-testing* aplicado às RVI, tanto na óptica da companhia de seguros como na dos segurados. Esse modelo — submetido a vários indicadores de rentabilidade — permite medir a rentabilidade das RVI, avaliar a respectiva sensibilidade às variáveis usadas e apoiar quantitativamente a tarificação. Por fim, avalia-se o risco envolvido nos contratos de RVI, relativamente à dimensão das carteiras, cargas de segurança e probabilidades de ocorrência de prejuízos.

### **II — Método do *profit-testing***

Na sequência das alterações estruturais negativas na demografia e nas taxas de juro e, por outro lado, da abertura do mercado segurador, as companhias de seguros sentiram a necessidade do controle prévio dos resultados. Foi nesse âmbito que surgiu o *profit-testing*. Apesar de ser ainda pouco utilizado em Portugal, já está vulgarizado noutros países ocidentais, precisamente onde a abertura do mercado segurador começou há mais tempo. Surgiu em resposta ao método tradicional cujo único objectivo era determinar, de forma estática e fechada, o valor actual dos resultados. Efectivamente, para além de ignorar as eventuais necessidades de capital (e os respectivos custos) em certos períodos

(1) Trata-se de uma síntese da tese de mestrado em Actuariado e Gestão de Riscos Financeiros intitulada «*Profit-testing* em seguros de vida: O caso especial das rendas vitalícias imediatas» e sob orientação do Prof. António José Gregório Luís.

do contrato, esse método não considerava os interesses dos agentes envolvidos, incluindo os dos próprios accionistas da companhia dado que os lucros eram obtidos de forma residual.

O *profit-testing* consiste num método que incorpora todos os enquadramentos do sector segurador e as especificidades de cada contrato de seguros, a partir dos quais se fixa, em primeiro lugar, o nível de rentabilidade requerido para o investimento suportado pelos accionistas, sendo só depois atendidos os objectivos das restantes partes envolvidas (sobretudo segurados e concorrência). Há no entanto a referir que, na medida do possível, se fazem reajustamentos nas variáveis utilizadas, de forma a atingir o maior encontro possível entre o maior número de sujeitos — accionistas, segurados, intermediários, colaboradores da companhia e até mesmo entidades supervisoras.

Extrapolam-se, para cada período, todos os fluxos positivos e negativos, que são inscritos nas contas de exploração da companhia e dos segurados, retirando-se assim a respectiva rentabilidade — para a companhia de seguros, a rentabilidade tanto pode ser ao nível dos contratos individuais como da carteira. Contudo, tratando-se de uma avaliação antecipada (que envolve vários domínios como responsabilidades, reservas/escassez de capital, resultados esperados, entre outros), não dispensa a verificação *a posteriori* e a correcção dos desvios considerada necessária.

Pela sua natureza, os principais obstáculos ao uso do *profit-testing* são a necessidade de estimação de todos os parâmetros e a grande possibilidade de erro na rentabilidade prevista face a pequenos desvios em certas variáveis fundamentais. Para ultrapassar esses obstáculos, as (tentativas de) soluções são, respectivamente, o tratamento de muita informação e o controle permanente dos desvios.

Para melhor aproveitamento das potencialidades do método, a regra fundamental a seguir é o uso de critérios realistas. Mas, em caso de dúvida, e visto estar-se em presença de contratos de longo prazo, deverão ser tomadas hipóteses conservadoras, face à possibilidade de ocorrência de desvios desfavoráveis para as companhias. Apesar de tais hipóteses reduzirem a rentabilidade esperada, não se pode esquecer a figura da participação nos resultados nos seguros para os segurados em caso de vida.

#### Tipos de taxas de juro utilizadas

Na aplicação do *profit-testing*, e incidindo concretamente a atenção nas rendas vitalícias, pode defender-se a utilização teórica de cinco taxas de juro [embora, por vezes, algumas parecem ser semelhantes, razão pela qual, na prática, os seus valores coincidem <sup>(2)</sup>]. Elas são:

- a) Taxa técnica para o cálculo do prémio único, « $tt^{PU}$ »;
- b) Taxa nominal de rendimento, « $i$ ». É a partir da diferença entre esta taxa (efectiva) e a anterior (prevista), ou seja,  $i - tt^{PU}$ , que se obtêm os resultados financeiros. Por razões de segurança da com-

<sup>(2)</sup> Na prática, as taxas d) e e) podem coincidir. Por outro lado, face à descida das taxas de juro e, consequentemente, das taxas tarifárias, é aceitável que a) e c) também coincidam.

- panhia, «*i*» deverá ser superior a «*tt<sup>PU</sup>*». Pode entender-se «*i*» como a taxa de cupão de uma obrigação do tesouro, por ser de risco mínimo;
- c) Taxa técnica para o cálculo das provisões matemáticas (PM), «*tt<sup>PM</sup>*». Por conservadorismo, as entidades supervisoras do sector segurador exigem o provisionamento com uma taxa técnica inferior à do prémio, obrigando portanto as companhias, em cada ano, a reservar activos que cubram responsabilidades superiores àquelas que o contrato deveria suportar, para pagar as rendas e os encargos de gestão<sup>(3)</sup>. Essa obrigação justifica-se pela possibilidade de as seguradoras não conseguirem imunizar os activos financeiros à taxa «*tt<sup>PU</sup>*», face a flutuações desfavoráveis nas taxas de juro. Admitir-se-á que essa diferença de taxas técnicas é de 1 %;
- d) Taxa agravada de financiamento, «*g*». Será usada quando ocorre o esgotamento de reservas, sendo portanto necessárias entradas adicionais de capitais, quer próprios — accionistas da companhia — quer alheios — financiamentos externos. Note-se que nem sempre há recepção de novos capitais, pois é bastante provável que a companhia disponha de reservas noutras carteiras e que as canalize para as carteiras deficitárias, no intuito de evitar elevados custos financeiros. Contudo, visto tratar-se de uma análise de rentabilidade, e como não é certa a existência de tais reservas, essa transferência interna na própria companhia será feita ao custo de mercado, por uma atitude de prudência. Embora fosse perfeitamente aceitável considerar «*g*» igual à taxa de desconto — referida de seguida —, vai assumir-se que será ligeiramente superior, também por uma razão conservadora;
- e) Taxa de desconto, «*d*». Vulgarmente conhecida por *risk discount rate*, é a taxa que permite, através da actualização dos fluxos anuais, comparar as rentabilidades (seja a de um contrato de RVI com a de um contrato de seguro qualquer e, até, com a de outro projecto fora do sector segurador). Reflecte o custo de oportunidade e de encargos de gestão e a ausência de défices, bem como o andamento decrescente das probabilidades de sobrevivência (i. e.,  $p_{x+k-1} - p_{x+k+y-1} > 0$ ,  $y \in \{1, 2, \dots, \omega - x\}$ ). Dessa forma, deve ser superior às três primeiras taxas; assume-se que  $d \cong 1,5.i$ <sup>(4)</sup>. A re-

(3) Exprimindo  ${}_kV_x^{tt^{PM}}$  a PM a prémio de inventário calculada com «*tt<sup>PM</sup>*», para uma pessoa de idade «*x + k*», o mesmo acontecendo com as restantes expressões de PM, com as necessárias adaptações; representando  $p_{x+k-1}$  a probabilidade dessa pessoa chegar viva ao final do *k*-ésimo ano do contrato, sabendo que estava viva no final do (*k*-1)-ésimo ano; e sendo  $tt^{PM} < tt^{PU}$ , então  $(1+i) \cdot {}_{k-1}V_x^{tt^{PM}} - p_{x+k-1} \cdot {}_kV_x^{tt^{PM}} > (1+i) \cdot {}_{k-1}V_x^{tt^{PU}} - p_{x+k-1} \cdot {}_kV_x^{tt^{PU}}$ ,  $\forall i$  e  $k=1, 2, \dots, \omega-x$ , em que « $\omega$ » é a idade limite admitida, considerando a presença das mesmas estruturas de mortalidade e de encargos de gestão e a ausência de défices, bem como o andamento decrescente das probabilidades de sobrevivência (i. e.,  $p_{x+k-1} - p_{x+k+y-1} > 0$ ,  $y \in \{1, 2, \dots, \omega - x\}$ ).

(4) Como o objectivo dos accionistas é, acima de tudo, obter dividendos, eles pautam-se pela rentabilidade do sector e, sobretudo, da economia, tentando investir nas empresas e sectores mais atractivos, ou seja, onde a rentabilidade se situe acima da média. Devido aos riscos do sector e da economia, é normal que os investidores apontem para uma taxa de desconto superior à taxa de rendimento da dívida pública em cerca de 50 %.

lação entre «*d*» e «*j*» merece um breve comentário. É consensual utilizar uma taxa de desconto superior à taxa de rendimento obtida não apenas por prudência como também atendendo às exigências legais nas aplicações dos activos financeiros correspondentes às PM <sup>(5)</sup>. De facto, as taxas de rendimento obtidas num ambiente com restrições serão, em princípio, menores que numa situação de ausência dessas.

### Aplicações

A utilidade deste poderoso instrumento para medir a rentabilidade é visível sobretudo a três níveis <sup>(6)</sup>:

- 1) Tarificação, ou seja, determinação do prémio a cobrar, com base em certo retorno do capital para os seus investidores e nos interesses dos segurados (dadas as imposições colocadas pela concorrência), entre outros factores. Testam-se os contratos de rendas vitalícias sob vários cenários, analisando a sua vulnerabilidade às variáveis utilizadas. Para cada cenário, os resultados obtidos são confrontados em duas direcções: com os objectivos de lucro previamente definidos pela companhia de seguros e, se possível, com os contratos de rendas de outras entidades concorrentes (analisados na óptica dos segurados). O processo de tarificação só termina após um longo trabalho de sucessivas adaptações do preço do produto a esses dois domínios. Sendo as condições do contrato consideradas razoáveis para os dois lados — companhia e segurados —, está-se em posição de poder lançá-lo no mercado e encetar as necessárias medidas de comercialização. Trata-se, portanto, de um processo complexo e que requer conhecimento extremo do mercado e de todas as envolventes, como se pode ver no esquema da página seguinte;
- 2) Análise de carteiras, isto é, conhecimento do valor efectivo das carteiras de uma companhia de seguros, tanto por razões internas como pela sua relação com o exterior <sup>(7)</sup>. Passando da análise de uma carteira de um certo tipo de produto para a da carteira global dos produtos de «Vida» — através da adição das contas de exploração de cada um deles —, obtém-se o valor actual dos

<sup>(5)</sup> Nunca se deve esquecer que as imposições são lançadas por motivos de segurança dos próprios segurados.

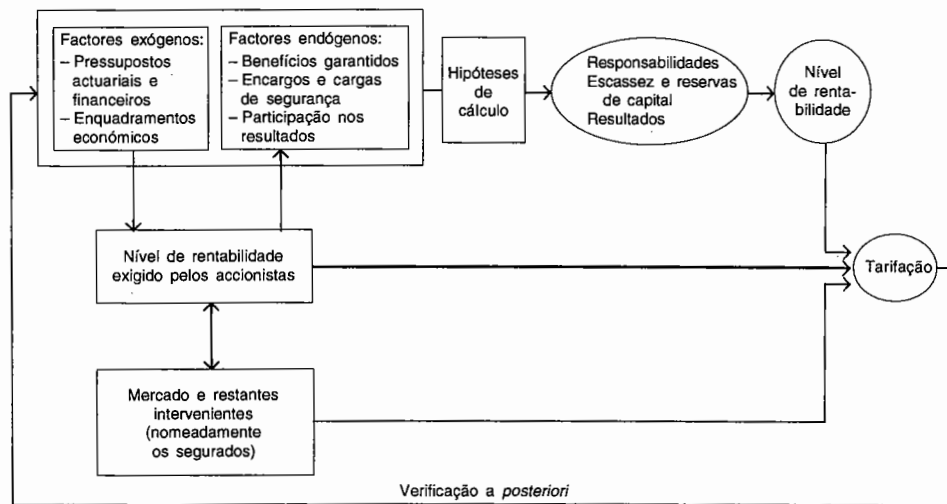
<sup>(6)</sup> Apenas será desenvolvido o processo de tarificação, dado pretender estudar-se somente a rentabilidade das rendas vitalícias (e não avaliar o impacte de certas estratégias de mercado praticadas pelas companhias). É quase certo que será ao nível da política de preços que os sintomas das mudanças futuras se sentirão mais.

<sup>(7)</sup> No tocante às primeiras, os exemplos podem ser as situações que exigem avultados investimentos, como sejam a aquisição ou construção de um importante imóvel para a companhia ou a introdução de um canal de distribuição; as segundas prendem-se, nomeadamente, com os casos da compra de parte (ou da totalidade) do capital de uma seguradora do ramo «Vida», tal como do risco associado a empréstimos (obrigacionistas ou bancários) ou a emissões de acções.

resultados esperados em cada ano de vigência dos diferentes contratos de seguro, permitindo assim calcular a rentabilidade geral da seguradora e avaliar a eficácia dos critérios de lucro fixados para cada tipo de contrato;

- 3) Informação de gestão, relativamente à previsão dos lucros futuros, de forma a tentar espelhar a situação da companhia durante um certo horizonte temporal e actuar com medidas eficazes.

**Profit-testing no processo de tarifação**



Como nota final sobre as aplicações do método, há a dizer que, por muito realistas que tenham sido as hipóteses, o *profit-testing* tem implícito um acompanhamento posterior, com correcções aos desvios, estudando as suas causas se esses forem significativos e, se for preciso, revendo as hipóteses e construindo novas políticas de mercado. Infelizmente, embora nos seguros de RVI os desvios possam ser devidamente analisados, só é possível introduzir novas condições tarifárias nos contratos futuros.

**III — Parâmetros fundamentais das rendas vitalícias**

Dada a natureza perpétua das rendas pagas pela companhia, qualquer hipótese mal assumida ao nível do valor actual esperado das mesmas pode traduzir-se em pesados prejuízos para a carteira <sup>(6)</sup>. Os dois principais factores

<sup>(6)</sup> O problema põe-se apenas nos prejuízos, já que os benefícios, quando existem, são distribuídos aos segurados numa grande percentagem. Ainda que os prejuízos acumulados se possam recuperar através da redução dos valores a distribuir no futuro, pode acontecer que os primeiros superem os segundos, situação na qual os défices seriam assumidos apenas pela companhia.

que influenciam a rentabilidade das rendas vitalícias são as tabelas de mortalidade e as taxas de juro; as primeiras originam o saldo de mortalidade — ou técnico <sup>(9)</sup> — e as segundas o saldo financeiro. Para a análise desses factores, assumam-se as hipóteses para a constituição da carteira média constantes do quadro 1.

QUADRO 1

Idades iniciais dos rendeiros		(Porcentagem)					
		50	55	60	65	70	75
Ponderadores (por tipos de carteiras) .....	I	3	7	10	25	35	20
	II	5	10	20	30	25	10

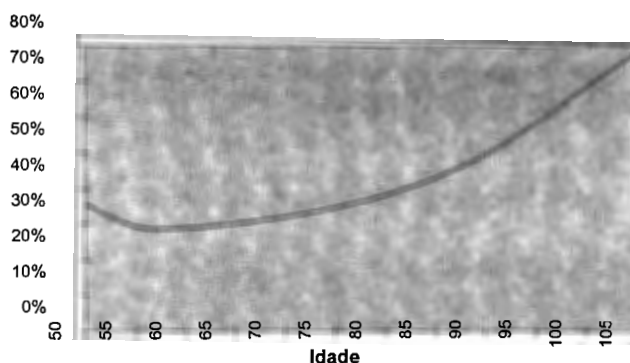
Os ponderadores deste quadro procuram, por um lado, retratar a actual situação etária portuguesa das pessoas que recebem RVI através de seguros de rendas — carteiras do tipo I — e, por outro, tentar antecipar as mudanças estruturais no segmento de mercado em estudo — carteiras do tipo II.

**Tabelas de mortalidade**

São empregues duas tábuas de mortalidade (femininas) teóricas: PF 60/64 e GKF 80. A primeira era obrigatoriamente usada até ao final de 1994, em Portugal, no cálculo dos prémios dos seguros em caso de vida; a segunda — mais recente — é bastante mais favorável para as companhias. O benefício desta relativamente à primeira é de 25,73 % nas carteiras do tipo I e 25,26 % nas do tipo II. O ganho de mortalidade da GKF 80 em relação à PF 60/64 em função da idade está representado no gráfico 1. Fica provado que é sobretudo na aba da distribuição de mortalidade que os desvios entre as duas tabelas são maiores.

GRÁFICO 1

Ganho de mortalidade da GKF 80 em relação à PF 60/64



<sup>(9)</sup> Essa igualdade de expressões é forçada, pois os resultados técnicos incluem, para além da mortalidade, também o facto de se usar « $tt^{PM}$ » nas provisões em vez de « $tt^{PU}$ ».

Mas para avaliar os resultados ao nível da mortalidade é preciso conhecer a amplitude do benefício em relação à mortalidade efectiva em Portugal, e não tanto a comparação entre as duas tabelas teóricas. No entanto, o seu conhecimento não é fácil; isso resulta não apenas da necessidade em ter-se informação actualizada como, sobretudo, das mudanças demográficas estruturais verificadas. Só com a consciência de que estes dois aspectos foram atendidos é que se pode utilizar uma dada tabela como sendo a mortalidade «real» <sup>(10)</sup>. Para a mortalidade «real», fez-se uma adaptação das tabelas autocorrectivas de mortalidade para a população portuguesa, designadas PPM 94 e PPF 94, respectivamente para as populações masculina e feminina <sup>(11)</sup>.

Analisando o quadro 2, comparem-se as esperanças de vida em anos completos para uma certa idade «x» ( $e_x$ ), para as várias tábuas, considerando, no caso das tabelas de mortalidade portuguesas, uma população constituída por homens e mulheres na mesma proporção (PP 94).

QUADRO 2

Esperanças de vida em anos completos em função da idade  
e das tábuas de mortalidade

X	$e_x$		
	PF 60/64	GKF 80	PP 94
50 .....	27,90	30,76	28,86
55 .....	23,54	26,30	24,61
60 .....	19,40	22,05	20,59
65 .....	15,56	18,08	16,80
70 .....	12,08	14,43	13,33
75 .....	8,54	11,20	10,20
80 .....	6,48	8,43	7,83
85 .....	4,42	6,16	6,00
90 .....	2,86	4,38	4,75
95 .....	1,72	3,06	4,12
100 .....	0,95	2,12	3,08

A tábua PF 60/64 sobrestima a mortalidade, constatando-se prejuízos crescentes com a idade, quando confrontada com a população portuguesa (PP 94), pelo que não se ajusta a uma pseudotabela unissexual portuguesa. Pelo contrá-

<sup>(10)</sup> No caso português, a forma encontrada para tentar responder à questão da informação é o recurso aos censos da população e aos anuários de estatísticas demográficas, com base nos quais o Instituto Nacional de Estatística constrói tábuas de mortalidade empíricas. Contudo, o aspecto mais difícil é a incorporação das alterações etárias, de modo a evitar-se vícios de mortalidade e alcançar-se uma previsão mais eficaz. O problema ficaria resolvido com o uso de tábuas de mortalidade dinâmicas que, ao invés das clássicas, utilizam uma função temporal incorporando, em princípio, a evolução decrescente da força de mortalidade. Isso conseguia-se através do ajustamento e extrapolação dos dados biométricos ao longo de várias gerações.

<sup>(11)</sup> Essas tabelas foram construídas por uma equipa da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, e aí apresentadas ao público em 8 de Fevereiro de 1995.

rio, com a GKF 80, existem benefícios de mortalidade até aos 85 anos, apenas ocorrendo prejuízos a partir daí.

Passando para a população segura das RVI, há a referir antes de mais que nesses contratos tem-se quase sempre uma proporção de homens («*h*») acima de 70 %. Assim sendo, mesmo com a PF 60/64, não existem problemas de mortalidade, pois só ocorrem prejuízos a partir dos 80 anos (o que não causava dificuldades, pois além de o saldo final de mortalidade ser positivo — porque as perdas a partir das idades maiores eram neutralizadas pelos ganhos obtidos até aí — e de a probabilidade de atingir essa faixa etária ser relativamente baixa, são raros os rendeiros que contraem contratos nessas idades), donde a necessidade em obter-se taxas de juro elevadas para compensar os problemas de mortalidade não se põe com tanta acuidade. No entanto, nas carteiras do tipo I e no cenário onde  $h = 70\%$ , com a PF 60/64, as seguradoras já começam a ter problemas nos contratos cujos rendeiros têm idades superiores a 70 anos <sup>(12)</sup>, o que mostra a exposição ao risco provocado por essa tábua.

Associando a vulnerabilidade da rentabilidade das carteiras ao aumento da esperança de vida da população segura e à composição dessa população em termos de sexos e idades com a tendência decrescente das taxas de juro, conclui-se que uma seguradora, ao aceitar contratos de rendas vitalícias baseados numa tabela antiga (como seja a PF 60/64) e numa taxa de juro técnica um pouco inferior à taxa de juro de mercado, poderá estar a contrair prejuízos. Essa situação seria diferente se se utilizasse uma tabela de mortalidade recente; com a GKF 80, os ganhos são elevados, apenas surgindo problemas a partir das idades superiores aos 90 anos — no entanto, isso não é relevante, como já foi citado anteriormente.

Todavia, os resultados de mortalidade dependem mais do sexo («*h*») do que da idade (carteiras dos tipos I ou II), como se pode ver no gráfico 2, onde apenas se submeteram as carteiras do tipo II ao valor de  $h = 70\%$  por se supor ser a combinação mais plausível face às mutações no sistema de repartição e, paralelamente, no mercado de trabalho, evidenciadas na população segura das RVI nos próximos tempos <sup>(13)</sup>.

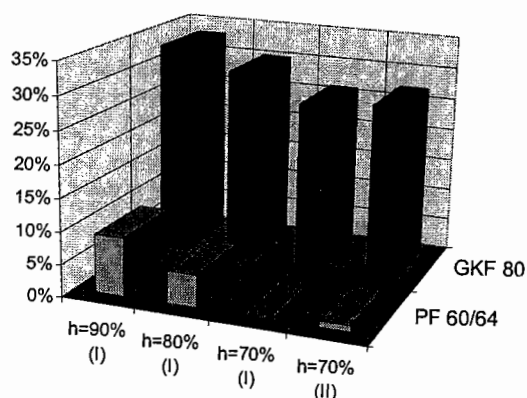
Deste modo, as companhias devem utilizar a GKF 80, para sua segurança. Isso não constitui sobrecarga para os segurados se houver uma correcta política de distribuição de resultados.

<sup>(12)</sup> Segundo a constituição da carteira média, as pessoas dessas idades representam 55 % da população (35 % + 20 %), o que é bastante problemático.

<sup>(13)</sup> Essas mutações são o reflexo, respectivamente, do papel das rendas vitalícias como uma forma supletiva das reformas (e onde não é alheio o estreitamento dos benefícios da segurança social, devido à sua necessária remodelação e contenção de despesas), e do crescente peso das mulheres no mundo do trabalho vivido nas últimas décadas. Acrescente-se que na passagem das carteiras do tipo I para as do tipo II, para os respectivos valores de «*h*» — na tentativa de adaptação às características dos contratos no futuro —, comete-se o erro de desprezar as mudanças na estrutura de mortalidade, que só seria corrigido com a construção de tábuas de mortalidade dinâmicas devidamente adaptadas à população portuguesa.

GRÁFICO 2

Benefícios de mortalidade das tábuas GKF 80 e PF 60/64 para várias populações



#### Taxas de juro

Como se viu, as tabelas de mortalidade marcam fortemente a rentabilidade das rendas vitalícias. Neste momento, o objectivo é provar que as taxas de juro exercem também uma influência muito importante, levando mesmo em certos casos a anular facilmente o eventual benefício de mortalidade de uma tabela recente e acarretar uma rentabilidade negativa.

Para os mais cépticos e os que acreditam na forte influência da especulação cambial nas taxas de juro<sup>(14)</sup>, o compromisso de Portugal em cumprir os critérios macroeconómicos de convergência nominal funciona como um aval para o decréscimo das taxas de juro de longo prazo. Por isso, e sendo a taxa técnica uma taxa garantida então, em termos estruturais, essa taxa nunca deverá exceder 4 %, sendo 3 % um valor bastante defensável no longo prazo<sup>(15)</sup>. Assim sendo, é evidente a desactualização — nociva para as companhias — da PF 60/64 com 6 % de taxa tarifária para a realidade portuguesa. Em oposição, revelou-se que a GKF 80 permite uma certa defesa para as companhias face a pequenas variações negativas na taxa de juro.

Conjugando as tabelas de mortalidade com as taxas de juro, nota-se que as alterações na composição das carteiras são mais significativas na repartição por sexos do que na repartição por idades — conclusão idêntica à referida anteriormente, na análise isolada da mortalidade.

(14) Em situações de mercado tendencialmente livre, e sob reconhecimento das autoridades monetárias, se os agentes considerarem que a taxa de câmbio ao incerto — no caso do escudo — está muito valorizada e apostarem na sua desvalorização, é normal que, em resposta, as taxas de juro subam para manter os investidores estrangeiros.

(15) Ao adiantar-se um certo valor para a taxa técnica de juro a considerar no cálculo dos prémios, deve ter-se consciência tanto da incerteza como da importância desse valor, pois essa taxa terá reflexo até à eternidade de cada contrato.

#### IV — Modelo de *profit-testing* aplicado às RVI

Além de o valor actual das rendas (dependente sobretudo da mortalidade e da taxa de juro) influenciar, em primeira instância, a rentabilidade, esta depende de outros factores, nomeadamente os encargos, as PM, os rendimentos das aplicações financeiras, a distribuição dos resultados e as necessidades de financiamento — embora com diferentes relevos<sup>(16)</sup>. Tudo isso foi incluído no modelo de *profit-testing* que se apresenta em anexo. Por não trazer muita utilidade à presente exposição, dispensa-se de o explicar em pormenor. Há, no entanto, três observações a fazer:

- 1) Na formalização do prémio único comercial, (PU)", inclui-se, além das variáveis normais, uma carga de segurança. Segundo a teoria dos jogos aplicada aos seguros, é de rejeitar qualquer «jogo» equitativo entre a companhia e os segurados, na medida em que a primeira tem uma fortuna limitada enquanto a dos segundos é quase ilimitada, pelo que os contratos têm de ser favoráveis à primeira. Essa carga poderá neutralizar as oscilações prejudiciais na carteira e assegurar a sobrevivência da companhia no futuro;
- 2) Quanto às formas de participação nos resultados, é de referir que se for previsível a existência de condições desfavoráveis para as seguradoras, então é preferível a entrega directa em numerário desses resultados aos segurados, em vez da transferência para os mesmos ser através do aumento das rendas futuras;
- 3) O facto de  $tt^{PM} < tt^{PU}$ , traduz-se num ganho de exploração na perspectiva dos segurados visto que, ao aumentarem as PM, também aumentarão os resultados a distribuir — se houver lugar a eles.

#### V — Rentabilidade das RVI

Nesta secção, vai reforçar-se a ideia do papel das taxas de juro na rentabilidade das RVI. Deve ter-se, no entanto, consciência de que, face à tendencial diminuição das taxas de juro, talvez seja natural o andamento também decrescente das rentabilidades<sup>(17)</sup>.

Adiantam-se duas hipóteses fundamentais (que, apesar de simplificadoras, são aceitáveis pois não distorcem o caudal das conclusões): dá-se relevância à idade-padrão da população segura, «x»; e as alterações na composição das carteiras são apenas estruturais, de forma a não afectarem fortemente a rentabilidade.

<sup>(16)</sup> Refira-se que o efeito de uma variação percentual na percentagem de distribuição dos resultados ou mesmo na taxa de encargos é incomparável a uma variação do mesmo montante na taxa de juro.

<sup>(17)</sup> Assim, na avaliação e crítica de um certo indicador de rentabilidade, há que contar com a duração futura dos contratos, pelo que se deve entendê-lo como o resultado de uma mistura de vários períodos de tempo, onde as condições efectivas dos contratos (nomeadamente as taxas de juro) podem ser razoavelmente diferentes.

**Indicadores de rentabilidade**

Na obtenção da rentabilidade segundo o *profit-testing*, usaram-se quatro medidas baseadas na técnica dos fluxos de liquidez (ou *cash-flows*), a saber:

- a) Valor líquido actual (VLA) <sup>(18)</sup> — consiste num indicador precioso em qualquer teste de rentabilidade, pelo que é bastante enaltecido ao nível do *profit-testing*, nomeadamente no desenvolvimento dos produtos, e em especial para as seguradoras. Para as rendas em estudo, e seguindo um procedimento comum nos contratos de seguro, também se representa o VLA em percentagem das comissões e outros encargos iniciais. Apesar de ser um método bastante potente — por ser o único que reflecte a dimensão absoluta dos fluxos —, não se deve utilizá-lo isoladamente porque: é muito sensível à taxa «*d*» (com a agravante dessa ser dinâmica) e, além disso, surge o problema de qual a melhor taxa a utilizar; não é referenciado em termos de taxa, isto é, a regra de avançar com os contratos cujo VLA seja positivo pode ser algo incómoda quanto à sua interpretação (mas isso é atenuado se o VLA for dividido, por um lado, pelos encargos de aquisição iniciais — como ainda atrás se referiu — e, por outro, pelo prémio único comercial — método da margem de lucro (ML)); e é inadequado para comparar produtos com maturidades diferentes — para solucionar esse caso, aconselha-se o método da anuidade actuarial (AA);
- b) Margem de lucro (ML) <sup>(19)</sup> — representa a percentagem de lucro médio em relação ao prémio cobrado;

<sup>(18)</sup> Resulta da soma dos saldos líquidos anuais actualizados para o momento inicial ( $S'_k$ ), que, por sua vez, advém da diferença entre todos os fluxos positivos e negativos de cada ano «*k*», obtidos pelo factor de actualização actuarial, ou seja, através das probabilidades de sobrevivência efectivas e da taxa de actualização «*d*» predefinida. Vem, então, para as duas partes dos contratos:

$$VLA = \sum_{k=1}^{\omega-x} (S'_{Companhia})_k \quad \text{e} \quad VLA = \sum_{k=1}^{\omega-x} (S'_{Segurados})_k - (PU)^n$$

representando «*x*» a idade-padrão da carteira, pelo que « $\omega - x$ » é a respectiva duração máxima. Sendo  $\omega = 110$ , então essa duração é de 43 anos nas carteiras do tipo I e de 45 nas do tipo II. Note-se que, por exemplo para as carteiras do tipo I, e de acordo com os ponderadores vistos anteriormente, vem:

$$3\% \cdot .50 + 7\% \cdot .55 + 10\% \cdot .60 + 25\% \cdot .65 + 35\% \cdot .70 + 20\% \cdot .75 = 67,1 \cong 67 \text{ anos.}$$

<sup>(19)</sup> Como se disse, este indicador é expresso pelo quociente entre o VLA actuarial e o prémio único comercial, ou seja:  $ML = \frac{VLA}{(PU)^n} \cdot 100\%$ . Em rigor, esse VLA deveria ser obtido não com a taxa de desconto mas sim com a taxa de juro das operações passivas, concretamente a taxa de rendimento nominal «*j*» pois aproxima-se mais da taxa tarifária « $tt^{PU}$ » usada no cálculo do prémio único; a comparação entre o dividendo e o divisor não ficaria tão adulterada. Portanto, é necessário ter presente que as margens assim calculadas estão subavaliadas na perspectiva do negócio de cada contrato de RVI.

c) Taxa interna de rentabilidade (*TIR*)<sup>(20)</sup> — trata-se de uma forma de resolver os problemas encontrados no *VLA* quanto à escolha da taxa que melhor reflecta o custo de oportunidade do capital e à sensibilidade da rentabilidade em relação a essa taxa. No entanto, a *TIR* ignora a escala dos valores envolvidos, nomeadamente o excedente libertado. A decisão de escolha à custa dos valores da *TIR* é dúbia e subjectiva. Mas, tanto quanto possível, pode afirmar-se que, dada uma taxa de referência (que normalmente é a taxa do custo de oportunidade para os accionistas — taxa de desconto), deve optar-se por um dos projectos/produtos em que a *TIR* seja superior a tal taxa, e abandonar os outros onde seja inferior, já que é preferível aproveitar outras oportunidades melhores. No caso das RVI, a *TIR* significa a taxa de rentabilidade durante o período « $\omega - x$ », desde que se admita — tal como para o *VLA* — que os fundos disponíveis sejam reinvestidos a essa taxa<sup>(21)</sup>. O facto de os contratos de RVI serem contraídos a prémio único aconselha a utilizar a *TIR* com reservas, ou mesmo a afastá-la, na análise da rentabilidade na óptica das companhias. Se não houver qualquer ano com saldo final negativo, o uso da *TIR* é impossível. Se, pelo contrário, houver esse saldo — também estão incluídas as situações de défices durante alguns anos (sucessivos ou não) —, e o seu valor for relativamente diminuto, a *TIR* que daí advém será porventura muito elevada, sem reflexo na realidade<sup>(22)</sup>. A *TIR* é bastante valorizada na óptica dos se-

(20) Trata-se da taxa de actualização que dá  $VLA = 0$ . Para as seguradoras, a *TIR* — se existir — é o valor tal que  $\sum_{k=1}^{\omega-x} \frac{S^{\text{Companhia}}_k}{(1+TIR)^k} = 0$ , sendo nos segurados aquele onde  $\sum_{k=1}^{\omega-x} \frac{S^{\text{Segurados}}_k}{(1+TIR)^k} = (PU)^n$ .

Para a obtenção dessa taxa, sublinhe-se que nas expressões anteriores ( $S^{\text{Companhia}}_k$ ) e ( $S^{\text{Segurados}}_k$ ) não incorporam a taxa « $d$ » — como se fez para o cálculo do *VLA* — mas sim a variável *TIR* representada nos denominadores. Apenas se verificava  $TIR = d$  se o *VLA* fosse nulo.

(21) No caso de se levantar a hipótese de aplicação (dos capitais libertados) à mesma taxa, considerando, como tal, todas as possíveis taxas anuais de reinvestimento diferenciadas « $Z_k$ », deixava-se de ter a *TIR* para passar a existir a *TIRI* (taxa interna de rentabilidade integrada). Por exemplo na óptica dos segurados, trata-se da taxa « $z^*$ » que é solução da seguinte equação:

$$(PU)^n \cdot (1+z^*)^{\omega-x} = \sum_{k=1}^{\omega-x} (S^{\text{Segurados}}_k) \cdot (1+Z_k)^{\omega-x-k}$$

Agora ( $S^{\text{Segurados}}_k$ ) representa os saldos anuais positivos, ou melhor, os fluxos correntes associados a cada ano de exploração (que incluem as rendas e as participações nos resultados). Embora esse método seja realista, tem pouca operacionalidade não só por não ser normalmente possível determinar essa taxa « $z^*$ » univocamente, como pela necessidade de conhecer, antecipadamente, o vector das taxas de juro anuais a prazo. Assim, na prática, considera-se que todas as taxas « $Z_k$ » são iguais entre si e coincidem com a taxa que permite anular o *VLA*, donde  $TIRI = TIR$ .

(22) Note-se, contudo, que, se os défices forem em anos não consecutivos, é normal calcular-se a *TIR* por troços (e não para todo o período), pelo que se verifica a existência de vários valores para a *TIR*. Isso acontece nos projectos e produtos sujeitos a renovações de investimento (nomeadamente elevadas comissões periódicas), verificando-se portanto os défices em anos intercalados. Por carecer de significado nas RVI, esse princípio de cálculo da *TIR* não tem aqui aplicação.

gurados, atendendo a que, aí, a teoria do ciclo inverso da produção praticada pelas companhias de seguros encaixa-se perfeitamente na filosofia da *TIR*, dado que o prémio único comercial pago é o capital inicial, e todos os restantes fluxos constituem as receitas;

- d) Anuidade actuarial (*AA*) <sup>(23)</sup> — este método é muito defendido na selecção de projectos/produtos quando o *VLA* não pode ser usado — o mesmo é dizer, quando a maturidade é diferente —, por traduzi-los na mesma unidade. Quanto maior for a *AA*, mais rentável será o contrato.

#### Análise de cenários e tarificação

Fazendo uma análise de cenários, constata-se que o aumento da taxa «*r*» de crescimento das rendas se traduz num acréscimo de rentabilidade para a companhia, independentemente da tabela, caso não existam prejuízos de exploração. Daí que seja defensável, ao nível do actual processo de tarificação, uma taxa «*r*» nula, atendendo a uma certa coerência que poderá haver com a realidade económica — por outras palavras, com a redução da taxa de inflação (e, conseqüentemente, o decréscimo das taxas de juro) e com o facto do crescimento das pensões dever ser, em média, inferior ao crescimento dos salários. De facto, é extremamente arriscado para as seguradoras aceitarem contratos com «*r*» relativamente elevadas, pois embora os prémios cobrados sejam maiores, os prejuízos também serão no caso de vir a existir défices dos contratos (nomeadamente por motivos financeiros e de mortalidade), ou seja, poderão estar a assumir responsabilidades para as quais os prémios à cabeça foram insuficientes. É o que se passa com a eventual situação deficitária actual nos contratos feitos com a PF 60/64 e  $tt^{PU} = 6\%$ ; face ao aumento da longevidade e à redução temida das taxas de juro, os défices serão tanto mais graves quanto maiores forem as taxas «*r*».

Num ambiente *ceteris paribus*, a rentabilidade da companhia em função do tipo de saldos distribuídos é, por ordem decrescente de intensidade, maior no saldo técnico, vindo depois o saldo financeiro e, por fim, o saldo total, independentemente das tábuas teóricas utilizadas. Contudo, há uma importante excepção na GKF 80, que consiste no caso de  $tt^{PU} = 3\%$  e  $i = 4\%$ , com distribuição de resultados através do aumento das rendas; aí, a rentabilidade com o saldo financeiro é ligeiramente superior à obtida com o saldo técnico, ou seja, os benefícios de mortalidade ultrapassam o ganho de 1% nas taxas de juro.

Concluiu-se, por outro lado, que os principais factores que afectam a rentabilidade das RVI obedecem à seguinte ordem de importância: taxa técnica e taxa de rendimento, tabela de mortalidade, taxa de crescimento das rendas e,

<sup>(23)</sup> É uma variante do *VLA*, e calcula-se fazendo  $VLA/a'_x$ , onde  $a'_x$  traduz o valor actual de uma renda inteira postecipada para uma carteira com a idade-padrão «*x*», construída com as tabelas de mortalidade supostas efectivas para essa carteira e considerando a mesma taxa de desconto empregue no *VLA*.

por último, carga de segurança. Os encargos e a distribuição dos resultados (tanto as formas como as percentagens de participação) assumem um reduzido peso relativo na vulnerabilidade das rentabilidades desses contratos.

A ideia frequentemente cimentada de que os contratos de RVI são muito lucrativos para as seguradoras é incorrecta, pois mesmo que nos primeiros anos as condições sejam favoráveis, não se deve esquecer que se tratam de contratos com duração de algumas dezenas de anos, em média<sup>(24)</sup>. Esse risco latente justifica, por si só, o princípio de prudência das companhias.

Na construção das tarifas, há a salientar três aspectos:

- 1) Qualquer alteração nas variáveis tem maior impacte na rentabilidade da companhia do que na dos segurados;
- 2) A irreversibilidade dos erros tarifários implica uma visão de longo prazo, que passa sobretudo pela escolha correcta de « $tt^{PU}$ ». Caso contrário, «hipoteca-se» o futuro de uma fatia das carteiras das seguradoras do ramo «Vida»;
- 3) O objectivo da companhia deverá ser atingir VLA positivos mas relativamente baixos, utilizando uma tabela de mortalidade e uma taxa de desconto « $d$ » adequadas para o período de vigência dos contratos. Se a tábua e a taxa tarifárias estiverem correctamente escolhidas, esse objectivo só será alcançado com a (necessária) orientação das tarifas, também, para os segurados; o mesmo é dizer, carga de segurança (quase) nula e política justa de participação nos resultados (baseada na distribuição do saldo total e numa percentagem de distribuição na ordem dos 90 %). Se a companhia conseguir passar para o mercado essa sua orientação, ela certamente terá proveitos superiores; para tanto, terá que contar com políticas, circuitos e agentes comerciais dirigidos para esse fim. Num sector relativamente pouco transparente como tem sido o segurador, pode defender-se essa postura, dando boa imagem não só a quem a faz bem como ao próprio sector.

De acordo com a análise de cenários feita, há ainda a destacar que, para os segurados, as TIR são claramente superiores à taxa de inflação admitida; excedem-na cerca de duas vezes e meia na PF 60/64 e mais do dobro na GKF 80. É certamente um factor que deve ser enaltecido na promoção desses produtos de seguro. Não se deve comparar linearmente essa taxa de rentabilidade com a taxa de juro nominal « $i$ » para o mesmo período de análise por dois motivos: existem motivações subjectivas dos rendeiros que introduzem in-

---

<sup>(24)</sup> Ou seja: não querendo pôr em causa a superioridade da taxa « $i$ » relativamente a  $tt^{PU} = 6\%$  sempre que se fizeram os seguros de RVI, o facto é que daqui a alguns anos essa taxa « $tt^{PU}$ » será, em princípio, constantemente maior que as taxas nominais « $i$ » que as seguradoras conseguirão alcançar, donde os prejuízos daí decorrentes poderão anular os benefícios obtidos nos anos iniciais dos contratos (nos quais se teve  $i > tt^{PU}$ ). Essa anulação dos benefícios é tanto mais provável quanto mais recentes forem os contratos baseados na PF 60/64 e na taxa técnica de 6 %.

formação imperfeita nos contratos — os segurados contam ganhar com esses seguros, tendo expectativas de virem a ter uma longevidade acima da esperança de vida normal —; por outro lado, está em causa a prestação de um serviço de seguro — captação de poupança para a manutenção de um nível de vida regular. Por isso, são cobradas cargas (que reduzem ligeiramente a rentabilidade na óptica dos segurados).

## VI — Análise de risco das RVI

Até aqui, a exposição tem-se baseado em dois pilares fundamentais, que serão a partir de agora abandonados. São eles: a carteira era composta somente por um único contrato (supondo-se no entanto que obedecia às leis de probabilidade, expostas nas tabelas de mortalidade); e ignorava-se o risco — entendido enquanto expectativa probabilística de variação dos saldos anuais em relação à média <sup>(25)</sup>. Apesar do levantamento destas duas hipóteses, convém esclarecer que os desvios face às condições teóricas (expressas no prémio) serão assumidos com probabilidade unitária, a partir dos quais se estuda a rentabilidade num contexto de risco <sup>(26)</sup>.

O papel central da análise é atribuído às companhias de seguros, por se considerar que elas é que, de facto, estão expostas ao risco. Embora a análise também fizesse sentido na perspectiva dos segurados <sup>(27)</sup>, a teoria dos jogos (como já foi referida), agravada pela informação imperfeita nos contratos de RVI (por parte dos segurados), justifica a direcção seguida.

O indicador usado na medição do risco foi o *VLA*, por ser absoluto e autónomo. Contudo, enquanto o *VLA* usado na secção anterior considerava os valores totais (desde o primeiro até ao último ano « $\omega - x$ » possível), aqui usa-se

<sup>(25)</sup> Essa ausência de risco traduziu-se em obter os indicadores de rentabilidade sem atender, por exemplo, à variância, a partir da qual se calcula a margem de segurança, de modo que as companhias se defendam melhor de situações desfavoráveis (no tocante tanto às condições efectivas dos contratos como à dimensão da carteira).

<sup>(26)</sup> Para levantar esta hipótese de probabilidade unitária, duas soluções se apresentavam:

Análise de cenários composta. Através da atribuição de coeficientes subjectivos (de crença) para cada cenário — com base no tratamento da informação disponível na altura da decisão —, obtinha-se a rentabilidade global esperada, pela média ponderada das rentabilidades dos vários cenários. Embora apoiada em critérios quantitativos, era uma análise com uma forte componente qualitativa que passava pela identificação das alternativas prováveis;

Distribuição teórica composta. Tratava-se de um processo analiticamente complexo, pois era preciso encontrar uma distribuição teórica que se ajustasse razoavelmente bem às características da rentabilidade efectiva das carteiras. Assim, a rentabilidade de cada contrato individual dependia, por exemplo, dos desvios financeiros, da mortalidade e dos encargos.

<sup>(27)</sup> Repare-se que o *VLA* obtido em termos individuais pode ser substancialmente diferente no caso da mortalidade verificada *a posteriori* se afastar bastante da que foi avançada na tábua de base do prémio.

o *VLA* acumulado encaixado ao fim de «*t*» anos completos em que o contrato expira <sup>(28)</sup>.

Assume-se que a variável aleatória (v. a.) em estudo representa os resultados agregados actualizados dos contratos de RVI, encaixados pela companhia enquanto esses duram, para uma dada dimensão da carteira. Convencionou-se que o risco é medido pelo coeficiente de variação, assumindo ainda que não existe correlação entre os contratos.

Como era esperado, concluiu-se que, ao nível dos contratos individuais, o risco varia inversamente com a carga de segurança, e é bastante menor nas tabelas de mortalidade mais recentes. Por outro lado, e para evidenciar o perigo das oscilações desfavoráveis das taxas de juro na rentabilidade das carteiras, constata-se que a redução da taxa nominal «*i*» de 8 para 5 %, por exemplo, nos contratos com a PF 60/64 e em que  $tt^{PU} = 6\%$  e  $r = 2\%$ , acarreta a necessidade de aumentar a carga de segurança de 0 para 11,22 %, com vista a manter o risco (no caso de não existir distribuição de resultados).

Aplicando a teoria das probabilidades de forma a aproximar a v. a. representativa da rentabilidade agregada da carteira à distribuição normal <sup>(29)</sup>; associando a ruína ao risco de perda — rentabilidades negativas, corrigidas pela média e desvio-padrão —; e admitindo que não existem reservas exteriores à carteira (ou seja, as provisões iniciais da carteira consistem apenas nos prémios cobrados), verifica-se que nos casos onde  $i < tt^{PU}$ , as probabilidades de ruína são praticamente unitárias, e são crescentes com a dimensão da carteira uma vez que os prejuízos se acumulam. Nos casos em que  $i > tt^{PU}$ , essas probabilidades são quase nulas, sendo os benefícios crescentes com a dimensão da carteira. Nesse sentido, como era sabido, a primazia na rentabilidade é dada pelas taxas de juro «*i*» e pelo seu afastamento em relação às taxas técnicas « $tt^{PU}$ », marcando o sentido do resultado final da carteira.

Há a sobressair um aspecto muito importante. Quando a dimensão da carteira for reduzida e, sobretudo, quando existirem contratos bastante heterogêneos, não é possível a aplicação da teoria das probabilidades nem dos critérios quantitativos do *profit-testing* ao nível da tarificação. Em particular, face a propostas de negociação de seguros de RVI com características muito diferentes das da generalidade dos restantes contratos da mesma natureza — e que possam pôr em causa a segurança da carteira, dado os elevados prémios únicos envolvidos e as respectivas variâncias das rentabilidades —, a decisão da sua aceitação ou não deverá passar, acima de tudo, por critérios qualitativos, ponderando muito bem a informação imperfeita que é frequente nesses contratos de seguros. Se, após uma análise cuidada, se optar por aceitar um certo contrato que contém risco acrescido para a seguradora, será conveniente cobrar uma carga de segurança suplementar, além de usar pressupostos tarifários conservadores.

<sup>(28)</sup> Ou seja, a medida a utilizar na análise de risco é  $VLA_t^a = VLA_t + VLA_{t-1}^a = \sum_{j=1}^t VLA_j$ .

<sup>(29)</sup> Concretamente, trata-se das condições do teorema de Lindberg-Levy, que são: sucessão de v. a. independentes e identicamente distribuídas (em que cada v. a. expressa a rentabilidade individual dos contratos), existência de média, e variância finita. Sob essas condições, e para uma carteira com uma dimensão minimamente razoável, a convolução dessas v. a. converge em distribuição para uma v. a. com distribuição normal.

## VII — Considerações finais

Do exposto até aqui, e dado o contexto actual de crescente mutação (e mesmo imprevisibilidade dos seus efeitos), podem adiantar-se quatro ideias, para finalizar, que são:

- 1) Necessidade de constante ligação entre o quadro normativo e a realidade e sua evolução. Esse «diálogo» verificou-se num passado relativamente recente com as tábuas de mortalidade e as taxas técnicas dos prémios, quando as companhias deixaram de ser obrigadas a negociar as RVI com a PF 60/64 e a taxa técnica de 6 %;
- 2) Postura a ter no mercado, pelas seguradoras, face às imprescindíveis remodelações (de fundo — que estão para ocorrer) da segurança social e à concorrência de produtos afins. Face aos indícios de crescimento futuro sustentado do segmento das rendas vitalícias, é conveniente que as companhias, além de entenderem as rendas vitalícias como um instrumento para concorrer com outros produtos cujos objectivos são relativamente similares, se apercebam — e isso é que é fulcral — da colossal diferença entre os seguros de rendas vitalícias e os outros produtos (que assentam também na técnica das rendas vitalícias). Essa diferença reside na forma de pagamento da produção. Melhor dizendo: enquanto os prémios dos seguros de rendas vitalícias — sejam elas rendas diferidas ou imediatas — são pagos à cabeça (sob a forma de prémios únicos ou prémios anuais nas primeiras, e através de prémios únicos nas outras), nos produtos similares o valor da produção é pago normalmente através de múltiplas contribuições anuais, funcionando como um adiantamento ao benefício a garantir, mas em que as contribuições pagas ao longo do período de diferimento contêm correcções aos desvios entretanto ocorridos e devidos a alterações nos pressupostos actuariais e financeiros. Como nos seguros de rendas vitalícias estão previamente definidos tanto os prémios como os benefícios, e nos restantes produtos concorrentes apenas estão predefinidos ou os prémios — contribuições — ou os benefícios, é nítida a postura diferente que as instituições devem ter num e noutro caso — realce-se que, em ambos os casos, podem estar as companhias de seguros do ramo «Vida». Como corolário disso, há a notar que nos seguros de rendas vitalícias os cálculos para efeitos de cobrança de prémios são feitos, por contrato individual, uma única vez, enquanto nos outros produtos existem (re)avaliações periódicas. É nesse sentido que se apela à necessidade de as seguradoras focarem a sua atenção para a avaliação eficaz das condições reais subjacentes às rendas vitalícias, pois todos os desvios negativos que ocorram serão suportados por elas próprias;
- 3) Utilidade da análise de risco numa avaliação global da rentabilidade das carteiras, em qualquer seguro do ramo «Vida». Embora

uma medição correcta da rentabilidade permita, em princípio, aferir da viabilidade ou não de um certo tipo de tarifa, torna-se útil uma análise de risco como reforço da análise de rentabilidade e como complemento de estudos para a implementação de produtos no mercado;

- 4) Análise correcta de produtos (em função da concorrência e dos objectivos internos da companhia) e decisão de investimento, assentes em múltiplos critérios. Sabe-se que a informação quantitativa pode servir para orientar os investidores, e deverá servir se se tratarem de investimentos racionais. Mas, na decisão de estratégias de vária ordem, e para as quais será, em princípio, fundamental o conhecimento das rentabilidades prováveis, o que realmente conta são os critérios subjectivos e qualitativos. É a visão, ou melhor, a previsão dos decisores quanto ao negócio e à economia em geral que marca a diferença. É claro que, para formarem o seu juízo, é muito útil a informação disponível, esteja ela quantificada ou não. Contudo, na boa verdade, não pode ficar subentendido que a informação quantitativa exerce um papel somente importante. De facto, ela procura abarcar muita informação qualitativa, resumida nas variáveis utilizadas, não para ser rigorosa mas antes para se aproximar mais da realidade. É por isso que, na prática, serve para fazer uma triagem das alternativas, entrando então, a seguir, os outros tipos de informação.

## ANEXO

Modelo de *profit-testing* aplicado às RVI

Os valores a inscrever nas contas de exploração — a partir dos quais se fazem as análises de rentabilidade e risco — resultam do seguinte modelo construído para as RVI:

## Óptica da companhia de seguros

*Prémio único* — Prémio único comercial cobrado a um rendeiro com idade «x» <sup>(30)</sup>:

$$(PU)^n = a_x^r \cdot (1 + \lambda + \alpha + \gamma + \delta) \cdot R \quad (31)$$

sendo:

- r — taxa de crescimento anual das rendas;
- $\lambda$  — carga de segurança;
- $\alpha$  — encargos de aquisição;
- $\gamma$  — encargos de gestão, por cada ano do prazo do contrato <sup>(32)</sup>;
- $\delta$  — encargos adicionais de gestão, referentes ao pagamento das rendas;
- R — valor da renda anual;
- $a_x^r$  — valor actual das rendas inteiras com crescimento geométrico à taxa anual «r».

## Provisões matemáticas (PM):

$$\begin{aligned} {}_k V_x &= a_{x+k}^{t^{PU}, r} \cdot (1+r)^k \cdot (1+\gamma+\delta) \cdot R \\ {}_k V_x' &= a_{x+k}^{t^{PM}, r} \cdot (1+r)^k \cdot R + (\gamma+\delta) \cdot a_{x+k}^{t^{PM}, f} \cdot (1+f)^{k+1} \cdot R \\ {}_k V_x^{\Delta R} &= {}_k V_x + [a_{x+k}^{t^{PM}, r=0} + (\gamma+\delta) \cdot a_{x+k}^{t^{PM}, f} \cdot (1+f)^{k+1}] \cdot \sum_{s=2}^{k-1} \Delta_s^R \end{aligned}$$

com:

- ${}_k V_x$  — PM tarifária (ou teórica) a prémio de inventário;
- ${}_k V_x'$  — PM efectiva (ou real) a prémio de inventário nos contratos com participação nos resultados através da entrega directa de numerário;
- ${}_k V_x^{\Delta R}$  — PM efectiva a prémio de inventário nos contratos com participação nos resultados através do aumento das rendas.  $\sum_{s=2}^{k-1} \Delta_s^R$  representa a soma de todos os aumentos adicionais de rendas distribuídos até «k» — note-se que cada «s» é o ano a que se refere o apuramento dos resultados, e não o ano da sua distribuição.

$\gamma$  e  $\delta$  são os encargos de gestão efectivos, e  $a_{x+k}^r$  representa o mesmo que  $a_{x+k}^f$  apenas com a (grande) diferença de  $a_{x+k}^f$  ser construída com as tabelas de mortalidade supostas efectivas — e pondo-se uma ressalva quanto às taxas técnicas aplicadas, que consiste em usar a taxa « $t^{PM}$ », enquanto que  $a_{x+k}^r$  tem subjacente as condições teóricas do prémio único.  $a_{x+k}^f$  tem um significado idêntico a  $a_{x+k}^r$ , só que agora se admite que os encargos crescem anualmente em progressão geométrica à taxa de inflação «f» <sup>(33)</sup>.

<sup>(30)</sup> Pressupõe-se que os segurados (ou rendeiros) têm data aniversária em 1 de Janeiro, de forma a evitar a interpolação no cálculo dos prémios.

<sup>(31)</sup> Considera-se que a carga de segurança incide directamente sobre o prémio puro, ou seja que o princípio de cálculo é o do valor esperado (na medida em que  $a_x^r \cdot R$  constitui o valor esperado dos pagamentos a efectuar aos segurados).

<sup>(32)</sup> Normalmente expressam-se esses encargos por  $\gamma_1$  (e concretamente nos contratos de rendas, por  $\gamma_1'$ ), para se distinguir de  $\gamma_2$  que representa os encargos de gestão que incidem em cada ano do prazo de pagamento dos prémios.

<sup>(33)</sup> Por uma questão de aplicação à realidade — embora o efeito na rentabilidade final seja negligenciável —, e uma vez que serão consideradas rendas anuais postecipadas, assume-se que os encargos de gestão, por serem periódicos, acompanham o efeito inflacionário logo no primeiro ano. Por outro lado, para simplificar, considera-se que as alterações em «f» se reflectem nos encargos efectivos, ou seja, em  $\gamma$  e  $\delta$ .

Participação nos resultados:

Entrega directa aos segurados  $\rightarrow DR_{k-1}$ ;

Aumento das rendas  $\rightarrow \Delta_{k-1}^R$ , com  $\Delta_{k-1}^R = \frac{DR_{k-1}}{a_{x+k-1}^{\gamma, r=0} \cdot (1 + \gamma + \delta)}$ , em que o divisor traduz o prémio único de inventário de uma renda unitária, calculado através das condições teóricas da tarifa e sem crescimento dos termos.

Modelo final:

$$\begin{aligned} & [(PU)^n - \alpha \cdot a_x^r \cdot R] - R \cdot [a_x^r + (\gamma + \delta) \cdot a_x^r \cdot (1 + f)] + \\ & + \left[ (1 + i) \cdot v \cdot \sum_{k=2}^{\omega-x} {}_k E_x' \cdot \left\{ \begin{matrix} {}_{k-1} V_x' \\ {}_{k-1} V_x^{\Delta R} \end{matrix} - \sum_{k=1}^{\omega-x} {}_k E_x' \cdot \left\{ \begin{matrix} {}_k V_x' \\ {}_k V_x^{\Delta R} \end{matrix} \right\} \right] - \\ & - \sum_{k^s} NF_k^s \cdot \left( \frac{a_{\omega-x-k^s}^{\gamma_j}}{a_{\omega-x-k^s}^{\gamma_g}} - 1 \right) - \sum_{k=3}^{\omega-x} {}_k E_x' \cdot \left\{ \begin{matrix} DR_{k-1} \\ [1 + (\gamma + \delta) \cdot (1 + f)^k] \cdot \sum_{s=2}^{k-1} \Delta_s^R \end{matrix} \right. \end{aligned}$$

em que  ${}_k E_x' = {}_k p_x' \cdot v^k$ , sendo  ${}_k p_x'$  a probabilidade de sobrevivência assumida como efectiva e  $v = 1 / (1 + d)$ .  $NF_k^s$  são as necessidades de financiamento a partir do momento em que ocorre o esgotamento das reservas — défices de estrutura.  $a_{\omega-x-k^s}^{\gamma_g}$  traduz a renda financeira à taxa «g», que serve para o cálculo das prestações anuais a pagar, utilizando-se a renda à taxa «j» para obter o custo actual do financiamento. « $\omega$ » é a idade limite.

Óptica dos segurados

$$\left( R \cdot a_x^r + \sum_{k=3}^{\omega-x} {}_k E_x' \cdot \left\{ \begin{matrix} DR_{k-1} \\ \sum_{s=2}^{k-1} \Delta_s^R \end{matrix} \right\} \right) - (PU)^n$$

**BIBLIOGRAFIA**

- CARRIÇO, Jorge, «*Profit-testing* em seguros de vida: O caso especial das rendas vitalícias imediatas» (tese de mestrado), ISEG, 1996.
- CENTENO, Maria de Lourdes, *Técnicas Actuariais*, ISEG — Universidade Nova.
- CHUARD, Marc, *Profit Testing*, Zurich Vie, Hôtel Tivoli, Lisboa, 25 de Novembro de 1993.
- DELVAUX, Thierry, e MAGNÉE, Martine, *Les Nouveaux Produits d'Assurance-Vie*, Editions de L'Université de Bruxelles.
- MURTEIRA, Bento José Ferreira, *Probabilidades e Estatística*, vol. 1, Editora McGraw-Hill, L.<sup>da</sup>, 1979.
- PATIGNY, Marc, «Le profit testing: Un outil puissant pour l'analyse de contracts vie», *Le Monde de l'Assurance*, n.º 81, 8 de Maio de 1991.
- RIBEIRO, Rosário Alves, *Rendas Vitalícias: Risco e Rentabilidade (Seminário — Seguros: uma Actividade de Futuro — Ramo Vida em Portugal. Situação actual e desafios futuros)*, BPA Seguros Vida, 15 de Junho de 1993.

