

## Referências Bibliográficas

[1] ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE SEGURADORES – APS. Site visualizado em outubro de 2008. < [www.apseguradores.pt](http://www.apseguradores.pt) >

[2] BARROS, N.R.; OLIVEIRA, P.H.D.; REIS, S.G. **Aplicabilidade do método de simulação de Monte Carlo na previsão dos custos de produção de companhias industriais: o caso Companhia Vale do Rio Doce.** Artigo – Programa Multiinstitucional e inter-regional de Pós Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

[3] BLOME, S. *et al.* **Pension fund regulation and risk management: results from na ALM optmisation exercise**, OECD Working papers on insurance and private pensions, n.º 8, OECD publishing. Paris, 2007.

[4] BOWERS, N.L. *et al.* **Actuarial Mathematics**, Second Edition. Society of Actuaries – SOA, 1997.

[5] BRENDER, A. **The use of internal models for determining liabilities and capital requirements.** North American Actuarial Journal, v.6, n.º2. Abril de 2002.

[6] CASUALTY ACTUARIAL SOCIETY – CAS. Site visualizado em outubro de 2008. <[www.casact.org](http://www.casact.org)>

[7] COMMITTEE OF EUROPEAN INSURANCE AND OCCUPATIONAL PENSIONS SUPERVISORS – CEIOPS. **Draft Advice on the principle of proportionality in the Solvency II framework directive proposal.** Consultation Paper n.º 24. 2007.

[8] \_\_\_\_\_. **Draft Advice to the European Commission in the framework of the Solvency II project on pillar I issues – futher advice.** Consultation Paper n.º 20. 2004.

[9] \_\_\_\_\_. **Quantitative Impact Studies – QIS 2. Summary Report.** 2006. Publicação eletrônica visualizada em junho de 2008. <http://www.ceiops.eu/media/files/consultations/QIS/QIS2-SummaryReport.pdf>

[10] \_\_\_\_\_. **Quantitative Impact Studies – QIS 3.** CEIOPS' report on its third Quantitative Impact Study (QIS 3) for Solvency II. 2007. Publicação eletrônica visualizada em junho de 2008. [http://www.ceiops.eu/media/docman/public\\_files/publications/submissionstotheec/CEIOPS-DOC-19-07%20QIS3%20Report.pdf](http://www.ceiops.eu/media/docman/public_files/publications/submissionstotheec/CEIOPS-DOC-19-07%20QIS3%20Report.pdf)

[11] \_\_\_\_\_. **Call for Advice 10** - Draft answers to the European Commission on the second wave of Calls for Advice in the framework of the Solvency II project.2005.

[12] \_\_\_\_\_. **Call for Advice 11** - Draft answers to the European Commission on the second wave of Calls for Advice in the framework of the Solvency II project.2005.

[13] COMISSÃO EUROPÉIA. **Concepção de um futuro sistema prudencial na UE – recomendações dos serviços da Comissão**, Nota elaborada pelos serviços da Comissão. Bruxelas, março de 2003.

[14] CONGRESSO NACIONAL. **Lei Complementar n.º 109**, de 29 de maio de 2001.

[15] DAYKIN, C. **Risk management and regulation of defined contribution scheme**, Seminar for Social Security Actuaries and Statisticians: Actuarial aspects of pension reform, Internacional Social Security Association. Moscow, 2002.

[16] DOMINGUES, R. Value-at-Risk (VaR ou Valor em risco).2003. Publicação eletrônica visualizada em novembro de 2008. <[www.ronaldldomingues.com](http://www.ronaldldomingues.com)>

[17] DUARTE JR. A.M. **Risco: definições, tipos, medição e recomendações para seu gerenciamento**. In: LEMGRUBER, E.F., org, *et al.* Gestão de risco e derivativos: aplicações no Brasil. p.103-111.São Paulo, 2005.

[18] FELDBLUM, S. **NAIC Property/Casualty insurance company risk-based capital requirements**. In: Proceedings of the Casualty Actuaries Society, 83, p.297-435, 1996.

[19] GERBER, H.U. **Life insurance mathematics**. 3<sup>th</sup> edition, Swiss Association of Actuaries, 1997

[20] GOOVAERTS, M. *et al.* **Actuarial theory for dependent risks: measures, orders and models**. Jonh Wiley & Sons Ltd. 2005.

[21]GRUPO DE SUBSCRIÇÃO. **Regulação das linhas de ações preventivas e capital de subscrição do mercado segurador brasileiro**. Instituída pela Portaria SUSEP n.º 1.885, 2004.

[22] INTERNATIONAL ACTUARIAL ASSOCIATION. **A global framework for insurer solvency assessment**. A report by the insurer solvency assessment working party of the IAA. 2004 – Publicação eletrônica visualizada em abril de 2008.

<[http://www.actuaries.org/LIBRARY/papers/global\\_framework\\_insurer\\_solvency\\_assessment-public.pdf](http://www.actuaries.org/LIBRARY/papers/global_framework_insurer_solvency_assessment-public.pdf)>

[23] INTERNATIONAL ASSOCIATION OF INSURANCE SUPERVISORS. **Principles on capital adequacy and solvency**. IAIS – Solvency & Actuarial Issues Subcommittee. Tóquio, janeiro de 2002.

[24] LEAL, D. **Requisitos de adequação de capital para ramo vida – risco de mortalidade**. Fórum: Revista Semestral do ISP, n.º23. Lisboa, 2006.

[25] MELLO, L.M. **Panorama Regulatório : uma visão comparativa entre dois setores**. Superintendência de Seguros Privados. Rio de Janeiro, novembro de 2004.

[26] \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. **Um novo modelo de supervisão no mercado segurador brasileiro**. Revista Brasileira de Risco e Seguro, v.1, n.º1, Rio de Janeiro, abril/julho de 2005.

[27] MEYERS, G. **An analysis of the capital structure of an insurance company**. In: Proceedings of the Casualty Actuaries Society, 79, p. 147-170, 1989.

[28] MINISTÉRIO DA FAZENDA, **Circular da Superintendência de Seguros Privados n.º 253**, de 13 de maio de 2004.

[29] \_\_\_\_\_, **Circular da Superintendência de Seguros Privados n.º 355**, de 14 de dezembro de 2007.

[30] \_\_\_\_\_, **Resolução do Conselho Nacional de Seguros Privados n.º 155**, de 26 de dezembro de 2006.

[31] \_\_\_\_\_, **Resolução do Conselho Nacional de Seguros Privados n.º 156**, de 26 de dezembro de 2006.

[32] \_\_\_\_\_, **Resolução do Conselho Nacional de Seguros Privados n.º 157**, de 26 de dezembro de 2006.

[33] \_\_\_\_\_, **Resolução do Conselho Nacional de Seguros Privados n.º 158**, de 26 de dezembro de 2006.

[34] \_\_\_\_\_, **Resolução do Conselho Nacional de Seguros Privados n.º 159**, de 26 de dezembro de 2006.

[35] \_\_\_\_\_, **Resolução do Conselho Nacional de Seguros Privados n.º 178**, de 17 de dezembro de 2007

[36] MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL, **Resolução do Conselho de Gestão de Previdência Complementar n.º13**, de 1º de outubro de 2004.

[37] \_\_\_\_\_, **Resolução do Conselho de Gestão de Previdência Complementar n.º26**, de 29 de setembro de 2008.

[38] MOTTA, L.F.J.; ROCHA, C.B. **Passivo atuarial estocástico de fundos de pensão: uma ferramenta necessária ao equilíbrio de longo prazo entre ativos/investimentos e passivos**. Rio de Janeiro, Artigo submetido ao Congresso BALAS 2002 – Tampa, Flórida. EUA, março de 2002.

[39] NASCIMENTO, A.M.; ZUCCHI, A.L. **Modelos de Simulação**. Monografia – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 40p., Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997

[41] PEEK, J. *et al.* **Evaluating the impact of risk based funding requirements on pension funds**, OECD Working papers on insurance and private pensions, n.º16, OECD publishing. Paris, 2008

[42] REIS, S.G.; MARTINS, E. **Planejamento do balanço bancário: desenvolvimento de um modelo matemático de otimização do retorno econômico ajustado ao risco**. Revista Contabilidade & Finanças, v.15, n.º 26, p.:58-80. São Paulo, maio/agosto de 2001.

[43] ROCHA, R. *et al.* **Risk-based supervision of Pension Funds: a review of international experience and preliminary assessment of the first outcomes**. Policy Research Working Paper 4491, The World Bank, Financial Systems Department, Financial Policy Development Unit, janeiro de 2008.

[44] RUBIN, H.W. **Dictionary of Insurance Terms**, 4<sup>th</sup> edition, Barrons, 2000.

[45] SHELDON, M.R., **Simulation**. Epstein Department of Industrial and Systems Engineering University of Southern California. 4<sup>th</sup> edition, Elsevier, 2006.

[46] TOWERS PERRIN. **Economic capital for life insurance companies**. Society of Actuaries – SOA. 2007.

[47] ZENO, J.M.C. **Risco Legal: uma introdução ao seu gerenciamento no atual cenário corporativo**. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Administração. Faculdade de Economia e Finanças IBMEC, 2007.

## Anexo 1

### Algoritmo referente ao cálculo do seguro

**1º Passo** – para cada cenário gerado, sorteia-se a idade (em meses) de morte ocorrida por qualquer causa para o titular, seu cônjuge e dependente;

**2º Passo** - para cada cenário gerado, sorteia-se a idade (em meses) de morte ocorrida por acidente para o titular e seu cônjuge;

**3º Passo** - para cada cenário gerado, sorteia-se a idade (em meses) de entrada em invalidez para o titular e seu cônjuge;

**4º Passo** - para cada cenário gerado, sorteia-se a idade (em meses) de saída do plano por rotatividade para o titular;

Cada sorteio é realizado a partir da função de densidade de probabilidade e da função de probabilidade acumulada calculadas a partir da tábua de múltiplos decrementos.

**5º Passo** – verificar o que acontece primeiro no intervalo de 1 ano:

*possibilidade 1* - titular sai por rotatividade

Neste caso, não ocorre nenhum sinistro e calcula-se apenas o valor do prêmio pago até que o titular saia do plano

*possibilidade 2* – titular morre por qualquer causa

Neste caso, ocorre sinistro morte por qualquer causa do titular e calcula-se o valor do prêmio pago até que o titular morra e o valor do sinistro a ser pago ao cônjuge/dependente no caso da ocorrência da morte por qualquer causa do titular

*possibilidade 3* – titular morre por acidente

Neste caso, ocorre sinistro morte por acidente do titular e calcula-se o valor do prêmio pago até que o titular morra e o valor do sinistro a ser pago ao cônjuge/dependente no caso da ocorrência da morte por acidente do titular

*possibilidade 4 – titular se invalida*

Neste caso, ocorre sinistro entrada em invalidez do titular e calcula-se o valor do prêmio pago até que o titular se invalide e o valor do sinistro a ser pago no caso do titular ficar inválido

*possibilidade 5 – cônjuge morre por qualquer causa*

Neste caso, ocorre sinistro morte por qualquer causa para o cônjuge, porém o plano não se extingue, ainda é possível que dentro desse período de 1 ano analisado ocorra sinistro com o titular (encerrando o seguro) ou com seu dependente. Calcula-se o valor do sinistro a ser no caso da ocorrência de morte por qualquer causa do cônjuge e qualquer outro sinistro caso ocorra. Também se calcula o valor do prêmio pago até que o titular saia do plano (seja por morte, invalidez ou rotatividade), caso isso ocorra no período de 1 ano, ou o valor de todo o prêmio pago no período de 1 ano caso nada ocorra ao titular

*possibilidade 6 – cônjuge morre por acidente*

Neste caso, ocorre sinistro morte por acidente para o cônjuge, porém o plano não se extingue, pois ainda é possível que dentro desse período de 1 ano analisado ocorra sinistro com o titular (encerrando o seguro) ou com seu dependente. Calcula-se o valor do sinistro a ser pago no caso da ocorrência de morte por acidente do cônjuge e qualquer outro sinistro caso ocorra. Também se calcula o valor do prêmio pago até que o titular saia do plano (seja por morte, invalidez ou rotatividade), caso isso ocorra no período de 1 ano, ou o valor de todo o prêmio pago no período de 1 ano caso nada ocorra ao titular.

*possibilidade 7 – cônjuge se invalida*

Neste caso, ocorre sinistro entrada em invalidez do cônjuge, porém o plano não se extingue, ainda é possível que dentro desse período de 1 ano analisado ocorra sinistro com o titular (encerrando o seguro) ou seu dependente. Calcula-se o valor do sinistro a ser pago no caso do cônjuge ficar inválido e qualquer outro sinistro caso ocorra. Também se calcula o valor do prêmio pago até que o titular saia do plano (seja por morte, invalidez ou rotatividade), caso isso ocorra no período de 1 ano, ou o valor de todo o prêmio pago no período de 1 ano caso nada ocorra ao titular.

*possibilidade 8 – dependente morre por qualquer causa*

Neste caso, ocorre sinistro morte por qualquer causa do dependente, porém o plano não se extingue, ainda é possível que dentro desse período de 1 ano

analisado ocorra sinistro com o titular (encerrando o seguro) ou com seu cônjuge. Calcula-se o valor do sinistro a ser pago no caso do dependente morrer por qualquer causa e qualquer outro sinistro caso ocorra. Também se calcula o valor do prêmio pago até que o titular saia do plano (seja por morte, invalidez ou rotatividade), caso isso ocorra no período de 1 ano, ou o valor de todo o prêmio pago no período de 1 ano caso nada ocorra ao titular.

**6º Passo** – os valores dos sinistros e prêmios calculados para cada cenário e cada indivíduo são trazidos a valor presente para efeito de comparação em uma data única, somando-os e encontrando apenas um valor de sinistro e prêmio para cada cenário. Calcula-se então o valor do ganho líquido para cada cenário, fazendo valor presente dos prêmios pagos menos valor presente dos sinistros ocorridos.

A partir dos valores calculados no 6º passo através de cada cenário, é possível fazer o cálculo do SCR e MCR.

## Anexo 2

### Algoritmo referente ao cálculo do fundo de pensão

**1º Passo** – para cada cenário gerado, sorteia-se a idade (em meses) de morte do titular;

**2º Passo** - para cada cenário gerado, sorteia-se a idade (em meses) de entrada em aposentadoria do titular;

**3º Passo** - para cada cenário gerado, sorteia-se a idade (em meses) de saída do plano por rotatividade para o titular;

Cada sorteio é realizado a partir da função de densidade de probabilidade e da função de probabilidade acumulada calculadas a partir da tábua de múltiplos decrementos.

**4º Passo** – verificar o que acontece primeiro no período avaliado (neste caso, até que o fundo se extinga):

*possibilidade 1* - titular sai por rotatividade (antes de se aposentar)

Neste caso, não há nenhum benefício a ser pago e calcula-se apenas o valor da contribuição pago até que o titular saia do plano

*possibilidade 2* – titular morre (antes de se aposentar)

Neste caso, não há nenhum benefício a ser pago e calcula-se apenas o valor da contribuição pago até que o titular morra

*possibilidade 3* – titular se aposenta

Neste caso, o indivíduo pode se aposentar antes da idade prevista no plano (60 anos para mulher e 65anos para os homens), havendo um desconto no cálculo do seu benefício até que atinja a idade prevista no plano para a aposentadoria. Outra possibilidade é o indivíduo se aposentar na idade prevista no plano, não havendo qualquer desconto em seu benefício. Calcula-se o valor da contribuição paga até o momento em que o indivíduo se aposenta, e o valor do benefício a ser pago a partir daí até que o indivíduo morra. Os indivíduos já aposentados não são afetados pela taxa de rotatividade.

**5º Passo** – os valores das contribuições e benefícios calculados em cada cenário para cada indivíduo são trazidos a valor presente para efeito de comparação em uma data única, somando-os e encontrando os totais dos valores de benefício e contribuição para cada cenário. Calcula-se então o valor da reserva matemática para cada cenário, fazendo valor presente do total dos benefícios futuros menos valor presente do total das contribuições futuras.

A partir dos valores calculados no 5º passo através de cada cenário, é possível fazer o cálculo do SCR e MCR.