

BIANCA DELA GIUSTINA

**TESTE DE ADERÊNCIA DA EXPERIÊNCIA REAL DE
MORTALIDADE DOS SEGURADOS DO RPPS - SC À
TÁBUA DE MORTALIDADE DO IBGE-2009**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO TOLEDO
ARAÇATUBA-SP
2012**

BIANCA DELA GIUSTINA

**TESTE DE ADERÊNCIA DA EXPERIÊNCIA REAL DE
MORTALIDADE DOS SEGURADOS DO RPPS - SC À
TÁBUA DE MORTALIDADE DO IBGE-2009**

Aluna: Bianca Dela Giustina

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito final para obtenção do Título de Especialista no curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Regimes Próprios da Previdência Social, oferecido pelo Centro Universitário Toledo de Araçatuba/SP, sob orientação do Professor Joel Fraga.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO TOLEDO
ARAÇATUBA-SP
2012**

TESTE DE ADERÊNCIA DA EXPERIÊNCIA REAL DE MORTALIDADE DOS SEGURADOS DO RPPS - SC À TÁBUA DE MORTALIDADE DO IBGE-2009

Autora: Bianca Dela Giustina

Orientador: Joel Fraga

Centro Universitário Toledo-Araçatuba/SP

Resumo

O Equilíbrio Financeiro e Atuarial é vital para a manutenção dos Regimes Próprios de Previdência, e, para administrar e conservar esse equilíbrio, o principal meio utilizado é a avaliação atuarial. A avaliação atuarial é realizada através de cálculos, baseados em características biométricas, demográficas e econômicas da população avaliada. Ela permite que a entidade faça projeções em longo prazo de custeio para equilíbrio dos regimes próprios. Uma das ferramentas utilizadas para a realização do cálculo atuarial é a tábua de mortalidade. A tábua de mortalidade mostra uma descrição sintética dos aspectos mais importantes da mortalidade e a variação da morte em função da idade. A variável mortalidade é que vai atribuir o valor atual de benefícios futuros cujo evento gerador pode ser a morte ou a sobrevivência dos beneficiários do plano de previdência. Portanto, uma tábua de mortalidade adequada é fundamental para a solvência dos planos. Visando tal importância, esse artigo objetivou examinar se a Tábua de Mortalidade do IBGE-2009 para ambos os sexos é adequada à mortalidade dos servidores do Poder Executivo vinculados ao Regime Próprio de Previdência Social do Estado de Santa Catarina. Para este exame, dados referentes ao nascimento e óbito dos servidores nos anos de 2001 a 2010 foram coletados, bem como o número de servidores ativos e inativos lotados nesse poder em cada ano. Além disto, foram utilizados dados obtidos dos

Demonstrativos de Resultado da Avaliação Atuarial do Regime Próprio de Previdência do Estado de Santa Catarina. Para verificação do nível de aderência da tábua real com a tábua utilizada na avaliação atuarial (IBGE-2009) foi utilizado o teste de aderência do Qui-Quadrado. Verificando-se, então, que a tábua de mortalidade do IBGE-2009 não é a mais adequada aos servidores, do Poder Executivo, vinculados ao RPPS – SC. Devido este estudo não ser conclusivo para toda a massa de segurados do RPPS-SC, sugere-se a aplicação de novos testes de aderência, neste e nos outros poderes do Estado, a fim de que se possa adotar uma tábua de mortalidade própria e assim realizar uma avaliação atuarial mais adequada à realidade da população dos segurados do RPPS-SC.

Palavras – Chaves: Tábua de mortalidade. Avaliação Atuarial. Regimes Próprios de Previdência Social. Teste de aderência.

Abstract

Financial and Actuarial Balance is vital to maintaining the Own Pension Schemes, and to administer and maintain this balance, the main medium used is the actuarial valuation. The actuarial valuation is performed by calculation based on biometric characteristics, demographic and economic changes of the studied population. It allows the entity to make projections on long-term funding for the balance of the schemes themselves. One of the tools used to perform the actuarial valuation is the mortality table. The mortality table shows a summary description of the most important aspects of variation in mortality and death by age. The variable mortality that will assign the current value of future benefits which the triggering event may be death or survival of the beneficiaries of the pension plan. Therefore, an appropriate mortality table is critical to the solvency of the plans. To achieve this importance, this article aimed to examine whether the Mortality IBGE-2009 for both sexes is appropriate to the mortality of the Executive Branch of the servers connected to the

own Social Security of the State of Santa Catarina. For this test, data on birth and death of the servers in the years 2001 to 2010 were collected, and the number of active and inactive power in this crowded every year. In addition, we used data obtained from the Statements of Results of Actuarial Valuation of the Special Security of the State of Santa Catarina. To check the level of adhesion of the real board with the board used in the actuarial valuation (IBGE-2009) was used for adhesion test Chi-Square. Should there be, then, that the mortality table of IBGE-2009 is not the most appropriate to the servers, the Executive Branch, linked to RPPS - SC. Because this study is not conclusive for the entire mass of the insured RPPS-SC, we suggest the application of new adhesion tests, in this and other branches of government, so that we can adopt a mortality table itself and so perform an actuarial valuation most appropriate to the reality of the insured population of RPPS-SC..

Key - Words: Mortality table. Actuarial Valuation. Equity schemes of Social Security. Adherence Test.

Introdução

Diante da nova ordem econômica e social no mundo, existe hoje uma grande preocupação em relação à solvibilidade dos Sistemas Previdenciários, principalmente, no que diz respeito ao ajuste dos valores reais das contribuições, e à correta projeção das reservas matemáticas para garantir a sustentabilidade dos Regimes Próprios de Previdência. Para tanto, é necessário um rigoroso acompanhamento das características demográficas do grupo envolvido e da evolução/variação da mortalidade dos participantes do regime. Tais características são empregadas através de gestão de um plano por meio da Ciência Atuarial.

A Ciência Atuarial tem como função, segundo Roberta Mascarenhas (2004, p. 09), “a determinação da situação econômico-financeira de longo prazo de um regime de previdência, avaliando-se a capacidade financeira do regime em solver suas obrigações previdenciárias com os seus associados e dependentes”.

Ainda, usando as palavras da autora citada anteriormente, as obrigações previdenciárias devidas pelos Regimes Próprios e analisadas pelos atuários (profissionais da Ciência Atuarial) não apresentam valor conhecido e data certa para pagamento. Ou seja, elas possuem incertezas ligadas ao momento da ocorrência e ao valor do benefício. A incerteza da data da ocorrência da liquidação financeira dos benefícios devidos deriva do Risco Biométrico, que por sua vez, está sujeito aos eventos de mortalidade, invalidez, e morbidez dos participantes e seus dependentes. A forma encontrada pelos atuários para repercutir tais eventos nos cálculos, foi por meio de hipóteses biométricas representadas pelas tábuas atuariais de mortalidade ou sobrevivência, de entrada em invalidez, de mortalidade de inválidos, de rotatividade e de morbidez. Assim, as premissas assumidas que venham a divergir das características do grupo segurado, ou aplicadas erroneamente impossibilitam ao Regime Próprio, de acumular e/ou manter recursos compatíveis aos compromissos assumidos com seus participantes, afetando diretamente o equilíbrio financeiro e atuarial.

Como descrito anteriormente, é de extrema importância que as premissas adotadas pelos atuários sejam condizentes com as características dos participantes do regime próprio. Nesse estudo, devido a sua grande importância no cálculo atuarial, a Tábua de Mortalidade será o foco central.

A Tábua de Mortalidade, que também é chamada de “tábua de vida” ou “tábua de sobrevivência”, é usada para os eventos morte e sobrevivência, e carregam as características demográficas da população em risco.

Segundo, Carrilho e Patrício (2004, p. 44), “a tábua de mortalidade é um modelo estatístico que combina as taxas de mortalidade às diferentes idades, transformando-as em quocientes de mortalidade, e através da associação de um conjunto de funções básicas permite medir o fenômeno da mortalidade, deduzir as probabilidades de sobrevivência e a esperança média de vida”.

É por meio das tábuas de mortalidade que são feitas as estimativas de por quanto tempo um servidor irá em média receber o seu benefício de aposentadoria, podendo gerar posteriormente um benefício de pensão, e é por meio das tábuas de mortalidade que se estima por quanto tempo seu cônjuge sobrevivente ou outro dependente irá, em média, receber esse benefício. (SILVA, 2008, p. 21)

Destarte, se a tábua utilizada nos estudos tiver uma expectativa de sobrevida menor do que a experimentada pela população em risco, o regime não terá acumulado em tempo hábil os recursos necessários ao pagamento dos benefícios. Também pode acontecer de uma tábua de mortalidade com uma sobrevida maior do que da população assegurada ser utilizada para os cálculos, acarretando em uma superestimação dos cálculos impondo um maior ônus aos contribuintes, já que pelos cálculos teria que ser arrecadado um montante maior de recursos e um mesmo período de tempo. Esse desajuste entre as tábuas utilizadas e as reais características biométricas da população em questão, produzem distorções na avaliação atuarial, que resultarão em desequilíbrios futuros para o regime previdenciário.

Os Regimes Próprios de Previdência Social no Brasil, inicialmente, foram constituídos sem critérios legais e específicos que obrigassem seus gestores a usar o cálculo atuarial para garantir que o valor arrecadado com as contribuições fosse o suficiente para o pagamento dos benefícios oferecidos, ou seja, observando a manutenção do equilíbrio financeiro e atuarial. A consequência desse desequilíbrio é que o pagamento dos benefícios se tornou demasiadamente oneroso para o Tesouro desses entes públicos. “O ideal é que um sistema previdenciário seja autossustentável, isto é, que o montante arrecadado dos participantes e dos empregadores cubra todas as despesas com o pagamento dos benefícios”. (RABELO, 2001, p. 12).

No ano de 1998, os entes que possuíam um Regime Próprio de Previdência, com o advento da Lei nº 9.717, passaram a fazer avaliações atuarias anuais como obrigação, e assim fornecer informações do equilíbrio financeiro e atuarial em que se encontrava o regime. Esta preocupação com a situação dos Regimes foi ratificada por outras normas como: Emenda Constitucional nº 41, 19/12/2003; artigo 2º da Portaria MPS

nº 4.992/1999; e também no artigo 69 da Lei Complementar nº 101/2000, a chamada Lei de Responsabilidade Fiscal.

Para o bom funcionamento e andamento de um Regime Próprio, o cálculo atuarial é uma peça fundamental, pois é através deste que “[...] são determinados os compromissos/responsabilidades atuais e futuras do sistema, bem como o montante de recursos a serem capitalizados ao longo dos anos.” (SILVA, 2008, p. 29). Em vista disso, é essencial uma avaliação acerca da adoção e utilização da tábua de mortalidade que seja mais adequada ao regime previdenciário. Logo, pergunta-se: Será que a Tábua de Mortalidade utilizada pelo Regime Próprio do Estado Santa Catarina (RPPS –SC) é suficientemente aderente à realidade de sobrevivência ou mortalidade dos Servidores Públicos do Regime Próprio de Previdência Social do Estado de Santa Catarina.

Atualmente, para efeito dos cálculos e avaliações atuariais do IPREV, é utilizada a Tábua de Mortalidade do IBGE-2009. O IBGE em cumprimento ao disposto no Art. 2º do Decreto no 3.266, de 29 de novembro de 1999, divulga, anualmente, até o dia primeiro de dezembro de cada ano, a Tábua Completa de Mortalidade para o total da população brasileira, relativa ao ano anterior. No entanto, segundo Oliveira e Albuquerque (2002, p. 05) essas tábuas utilizam na sua construção técnicas indiretas para a correção dos sub-registros de mortes, gerando certa incerteza quanto aos verdadeiros padrões da mortalidade dos seus indivíduos. Além de que, estudos indicam que a mortalidade, mesmo dentro de uma população específica, varia apresentando diferenças com relação à mortalidade de homens e mulheres, inclusive em função do nível de escolaridade e até mesmo renda. Imagine então, o Brasil que possui uma imensa extensão territorial, dividido em diferentes regiões com características específicas de relevo, clima, aspectos sociais e econômicos que afetam diretamente a demografia de cada região. Tais diferenças serão amenizadas na construção das tábuas pela realização de médias, o que pode influenciar de maneira negativa o cálculo atuarial à medida que assevere ou abrande algumas premissas. Assim, tais dados biométricos não serão condizentes com a realidade específica de cada Regime Próprio de Previdência Social. Utilizando uma tábua de mortalidade condizente com as características biométricas da população coberta pelo Regime Próprio de Previdência Social, este poderá estimar com maior precisão os valores de suas Reservas

Matemáticas, permitindo o estabelecimento e manutenção do equilíbrio financeiro e atuarial.

Desse modo, para examinar o problema levantado, será realizado o Teste Qui-Quadrado. Este teste é utilizado para comparação entre as frequências esperadas e aquelas observadas, segundo um modelo probabilístico qualquer. No teste de aderência pelo Qui-Quadrado, será testado se a distribuição da variável de interesse comporta-se conforme a distribuição adotada, assim, verifica-se uma boa ou má aderência dos dados da amostra ao modelo escolhido. Neste estudo, será testada a aderência da mortalidade dos servidores do Poder Executivo do Estado de Santa Catarina nos anos de 2001-2010, à Tabua de Mortalidade do IBGE-2009.

Portanto, o objetivo principal é verificar se a experiência da Tábua de Mortalidade do IBGE ajusta-se a realidade dos servidores segurados pelo RPPS de Santa Catarina. Para tanto, este estudo de caso irá abordar a legislação inerente ao RPPS e Avaliações Atuariais, os aspectos relevantes sobre Tábua de Mortalidade (definição, função e um breve histórico), e, por fim, a realização do teste de aderência, e a respectiva descrição dos dados utilizados.

1. Regimes Próprios de Previdência: Legislação e Equilíbrio Atuarial

“O Sistema Previdenciário brasileiro, componente da Seguridade Social, organiza-se em três regimes distintos: Regime Geral de Previdência Social, Regime Próprio de Previdência Social e Regime de Previdência Complementar.” (LIMA, 2009, p. 09). Para efeitos do atual estudo abordaremos o Regime Próprio de Previdência (RPPS). Este está previsto no art. 40 da Constituição Federal de 1988, contemplando os servidores públicos titulares de cargos efetivos civis da União, do Distrito Federal, Estados e municípios, e militares dos Estados e Distrito Federal, incluídas suas autarquias e fundações. De filiação

obrigatória, segundo regra geral, de caráter contributivo, admite constituição de fundo integrado de bens, direitos e ativos e funciona como um seguro para utilização nas situações de risco social e benefícios programados, no mínimo os benefícios de aposentadoria e pensão por morte. Ou seja, segundo o Ministério da Previdência Social (2004, p. 02), o Regime Próprio de Previdência Social é aquele estabelecido no âmbito de cada ente federativo que assegure, por lei, ao servidor titular de cargo efetivo, no mínimo os benefícios de aposentadoria por invalidez, por idade e voluntária, além de pensão por morte.

Até a Emenda Constitucional nº 20/1998 e a Lei nº 9.717/1998, a gestão dos Regimes Próprios era exercida sem obedecer quaisquer requisitos legais que garantissem a viabilidade e sustentabilidade financeira do sistema. O texto original do artigo 40 não contemplava requisitos e regras para a organização de um regime próprio, apenas definia os critérios de concessão, forma de cálculo e reajustamento dos benefícios de aposentadoria e pensão.

Em resumo, o regime jurídico previdenciário se confundia com o regime jurídico de trabalho dos servidores públicos. Os benefícios eram concedidos como um benefício de natureza estatutária ou administrativa, e dependiam apenas do vínculo funcional, do tempo de serviço prestado ao Estado. Por isso, não exigiam a contribuição e seu valor correspondia à última remuneração do servidor, exceto no caso dos proporcionais. (MPS, 2009, p. 41)

A falta de um regime organizado e estruturado financeiramente e atuarialmente, juntamente com a deficiência de acompanhar as variações demográficas populacionais, resultou na insuficiência de recursos para custear as despesas com inativos e pensionistas. Tais consequências exigiram então, reformas constitucionais que imprimissem o caráter previdenciário aos benefícios a serem concedidos ao servidor e seus dependentes. Tais reformas tiveram como objetivo tentar controlar o desequilíbrio das contas Previdenciárias, incorporando à Constituição linhas gerais de um novo modelo de caráter contributivo, onde benefício e contribuição deveriam estar correlacionados de modo a permitir o equilíbrio financeiro e atuarial do sistema, e assim se tornaram um novo marco legal e constitucional da previdência no serviço público.

A Emenda Constitucional nº 20, de 16 de dezembro de 1998, através do art. 40, além de prever os requisitos de concessão dos benefícios aos beneficiários, os critérios básicos de estruturação e funcionamento do regime próprio com caráter contributivo, pela primeira vez, institui o conceito de equilíbrio atuarial para os sistemas previdenciários. Nesse mesmo viés, a Emenda Constitucional nº 41/2003, corroborou pelo artigo 40, que os regimes devem observar critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial. Esse entendimento é reforçado pelo art. 1º da lei nº 9.717/1998 e pelo art. 2º da portaria MPS 4.992/1999, estas estabelecem que os RPPS devam ser organizados com base em normas gerais de contabilidade e atuária de modo a garantir o equilíbrio financeiro e atuarial. Tal preceito é ratificado, ainda, pelo art. 69 da Lei de Responsabilidade Fiscal.

A base normativa para organização dos regimes previdenciários nos estados brasileiros foi fixada na Lei n.º 9.717 que, na linha do que estabelece a Emenda Constitucional n.º 20/98, rompe com a cultura patrimonialista vigente e estabelece um novo paradigma a ser implementado na Previdência Social: a aposentadoria deve ser vista como o resultado de uma contrapartida contributiva, a qual deve ser calculada com base em preceitos que assegurem o equilíbrio financeiro e atuarial do regime. (Rabelo, 2001, p. 06)

A Lei nº. 9.717/1998 estabeleceu condições para possibilitar o princípio do equilíbrio financeiro e atuarial nos regimes próprios, sendo para tanto necessário que os regimes façam avaliação atuarial inicial e reavaliações anuais, além de fixar, em lei, as alíquotas de contribuição dos segurados e o percentual de participação do ente no custeio do regime. Assim, pode-se ler no artigo 1º da Lei nº 9.717/1998 e no artigo 2º da Portaria MPS nº 4.992 /1999 que possuem a mesma redação que:

Os regimes próprios de previdência social dos servidores públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, dos militares dos Estados e do Distrito Federal deverão ser organizados, baseados em normas gerais de contabilidade e atuária, de modo a garantir o seu equilíbrio financeiro e atuarial [...]

A questão do equilíbrio dos regimes também é prevista no artigo 69 da Lei Complementar nº 101 /2000, a chamada Lei de Responsabilidade Fiscal:

Art. 69. O ente da Federação que mantiver ou vier a instituir regime próprio de previdência social para seus servidores conferir-lhe-á caráter contributivo e o organizará com base em normas de contabilidade e atuária que preservem seu equilíbrio financeiro e atuarial.

Segundo o Ministério da Previdência Social (2009, p. 49) o controle do cumprimento dos critérios e exigências previstos na Lei Geral dos Regimes Próprios – Lei nº 9.717/1998 – e a aplicação das sanções contidas no art. 7º dessa Lei tornaram-se efetivos por meio do Certificado de Regularidade Previdenciária – CRP. Esse Certificado, instituído pelo Decreto nº 3.788, de 11/04/2001, atesta o cumprimento das regras de organização e funcionamento dos regimes próprios em cada ente federativo. Sua implantação se deu pela Portaria MPAS nº 2.346, de 10/07/2001, com fundamento no art. 3º do Decreto nº 3.788/2001, posteriormente disciplinado pela Portaria MPS nº 172 de 2005, e atualmente, na Portaria MPS nº 204, de 10/07/2008.

Dando sequência à reforma iniciada Emenda nº. 20, a Emenda Constitucional nº 41 de 19/12/2003, além de ratificar o caráter contributivo e equilíbrio atuarial, inseriu a característica de regime solidário mediante participação do ente, dos servidores ativos, dos inativos e dos pensionistas, no custeio do regime.

Art. 40. Aos servidores titulares de cargos efetivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, incluídas suas autarquias e fundações, é assegurado regime de previdência de caráter contributivo e solidário, mediante contribuição do respectivo ente público, dos servidores ativos e inativos e dos pensionistas, observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial e o disposto neste artigo. - Redação dada pela Emenda Constitucional nº 41, 19/12/2003.

A Portaria nº 403 do Ministério de Previdência Social, de 10 de dezembro de 2008, define em seu artigo 2º equilíbrio financeiro e atuarial da seguinte maneira:

- I - Equilíbrio Financeiro: garantia de equivalência entre as receitas auferidas e as obrigações do RPPS em cada exercício financeiro;
- II - Equilíbrio Atuarial: garantia de equivalência, a valor presente, entre o fluxo das receitas estimadas e das obrigações projetadas, apuradas atuarialmente, a longo prazo;

Esta também trata das normas aplicáveis às avaliações e reavaliações atuariais dos RPPS, além de definir, entre outros, os parâmetros para a segregação da massa, que poderia ser a solução para enfrentar déficits históricos dos entes. Por meio de tal portaria o MPS estabeleceu que todos os RPPS devam utilizar a Tábuas Biométricas adequadas à população coberta pelo plano, citando então, o uso da Tábua de Mortalidade elaborada anualmente pelo IBGE, ou qualquer outra mais avançada, em seus estudos atuariais e avaliações atuariais.

Conforme Nogueira (2011, p. 186), até 1998, a ausência de um estudo atuarial adequado que permitisse avaliar o custo do plano previdenciário e estabelecer as fontes de custeio necessárias para a adequada cobertura das obrigações com o pagamento dos benefícios dos RPPS, resultou em um grave desequilíbrio atuarial na maioria dos regimes próprios existentes. Foi somente a partir da reforma de 1998 que o equilíbrio financeiro e atuarial passou a ser considerado um princípio essencial e estruturante dos RPPS. Ainda conforme o autor já citado, a efetivação do equilíbrio financeiro e atuarial passa necessariamente pela utilização da Atuária, ciência que utiliza ferramentas desenvolvidas pela Matemática, Estatística e Economia para criar modelos de previsão do comportamento dos eventos probabilísticos, buscando proteção contra perdas de natureza econômica.

Um Sistema de Previdência é calcado em três bases principais, a Base Normativa, a Base Cadastral e, a Base Atuarial. A Base Normativa é onde constam todas as normas, e leis aplicáveis ao Regime Previdenciário em questão. A Base Cadastral contém as informações referentes aos participantes do sistema de previdência (tais como: datas de nascimento, datas de admissão, datas de início de benefício, sexo, estado civil, número de dependentes, tempo de contribuição ao INSS, valor do salário, valor do benefício, composição familiar, etc). No que se refere à base atuarial, que é a que nos interessa nesse estudo, Silva (2008, p. 19), ensina:

A Base Atuarial é composta por todas as premissas, hipóteses e técnicas matemáticas que norteiam o cálculo das Reservas Matemáticas do Sistema Previdenciário. Para o cálculo dessas Reservas o atuário leva em consideração todos os benefícios oferecidos pelo plano, podendo os mesmos serem classificados como Benefícios Programáveis ou Benefícios de Risco, e a partir

daí traça o seu respectivo Plano de Custeio. São componentes da Base Atuarial: a taxa de desconto ou taxa de juros, a taxa de crescimento salarial, a taxa de crescimento dos benefícios, a tábua de mortalidade, (usada para os eventos morte e sobrevivência), a tábua de entrada em invalidez, a tábua de mortalidade de inválidos, a tábua de rotatividade, etc.

Segundo a Fundação dos Economiários Federais (2012), a reserva matemática é ‘valor determinado atuarialmente que identifica a necessidade do recurso financeiro para pagamento dos benefícios previstos no Plano’.

A Portaria MPS nº 403/2008 disciplina que as hipóteses atuariais biométricas, demográficas, econômicas e financeiras mais adequadas ao regime devem ser eleitas conjuntamente pelo ente federativo, pela unidade gestora do RPPS e pelo atuário responsável pela elaboração da avaliação atuarial. A escolha dessas hipóteses reflete diretamente na determinação do custo previdenciário do plano. É com base nessas hipóteses, que determinam as características da massa de participantes, que o atuário irá calcular o valor dos benefícios, o valor da contribuição dos participantes e patrocinadores, e os recursos financeiros necessários à cobertura dos compromissos futuros.

As hipóteses demográficas são usadas para estimar a expectativa de vida da massa de participantes e expectativa de desligamento ou desistência do participante do plano. E inseridas nas hipóteses demográficas estão as tábuas biométricas, que são instrumentos que medem a expectativa de vida e de morte dos participantes ou a probabilidade de um participante se invalidar. Como não se tem certeza do momento que cada participante irá receber o benefício, o cálculo atuarial baseia-se em experiências biométricas pré-calculadas. Quando é utilizada no cálculo atuarial uma tábua que não corresponde às características demográficas da população assegurada, o valor da Reserva Matemática será estimado erroneamente, ou seja, além do risco da aleatoriedade das estimativas, o cálculo carregará a diferença entre a tábua utilizada e a verdadeira experiência de mortalidade da população. Afinal, conforme SILVA (2008, p. 21) é através das tábuas de mortalidade que são feitas as estimativas do tempo que um servidor irá em média receber o seu benefício de aposentadoria, podendo gerar posteriormente um benefício de pensão, e é por meio das tábuas de mortalidade que se estima por quanto tempo seu cônjuge sobrevivente ou outro dependente irá, em média, receber esse benefício.

2. Tábuas de Mortalidade

A avaliação atuarial é definida, segundo a MPS nº 403/2008 em seu 2º artigo, como:

[...] estudo técnico desenvolvido com base nas características biométricas, demográficas e econômicas da população analisada, cujo objetivo principal é estabelecer, de forma suficiente e adequada, os recursos necessários para a garantia dos pagamentos dos benefícios previstos pelo plano.

Tal avaliação é o principal meio para obter informações estratégicas sobre o regime, é peça fundamental para o planejamento em longo prazo das obrigações de natureza previdenciária, além de servir como instrumento de avaliação do plano de custeio do regime garantindo a organização e o equilíbrio assegurando assim, a continuidade do pagamento dos benefícios cobertos por ele. Como já descrito anteriormente, para realizar a avaliação atuarial são utilizadas as premissas atuarias que segundo Chan (2004 apud LOPES, 2010, p. 48), são “um conjunto de estimativas que se espera realizar em um determinado período e com razoável nível de segurança. Entretanto, por se tratar de um evento futuro, incorpora o caráter incerto, sendo, portanto, passível de variações e ajustes ao longo do tempo.” Ou seja, a variabilidade das premissas está ligada diretamente à solvência do plano de previdência. Como o principal o objetivo de uma entidade de previdência é garantir o pagamento dos benefícios futuros por esta oferecidos, e dado o caráter longínquo das obrigações, a entidade fica exposta a diversos riscos que podem dificultar o cumprimento do seu propósito.

Entre esses riscos, para conveniência desse estudo, está o risco biométrico, que consoante Rodrigues (2008, p. 28), corresponde à possibilidade de as premissas assumidas pelo atuário para eventos de mortalidade, invalidez e morbidez dos participantes não se realizarem como previsto. Tais eventos não esperados acabam por trazer volatilidade aos resultados necessários à solvência dos benefícios oferecidos pelos regimes de previdência. Portanto, as premissas eleitas devem refletir a realidade da

população assegurada pelo plano de previdência. Para mensurar o evento de vida e morte de determinada população os atuários utilizam as tábuas de mortalidade, tábuas de sobrevivência ou tábuas de vida.

A tábua de mortalidade ou tábua de vida, é a ferramenta mais completa para a análise da mortalidade de uma população, sendo seu estudo de interesse tanto para os demógrafos como para os diversos profissionais vinculados aos temas da saúde pública e planejamento, em uma grande variedade de problemas, dentre os quais se podem mencionar: a estimação do nível e da tendência da mortalidade, a análise da mortalidade por causas, os estudos de fecundidade, estrutura, dinâmica e crescimento populacional. Outra importância do estudo da mortalidade diz respeito à análise das diversas características socioeconômicas, tais como: a composição da força de trabalho, a população em idade escolar e a regulação dos sistemas previdenciários. (ORTEGA, 1987, prólogo, p.vii)

Ratificando as palavras ditas por Ortega, SILVA (2008, p. 35) sintetiza a tábua de mortalidade como um instrumento teórico que permite medir as probabilidades de sobreviver ou morrer em determinado período, para uma população exposta a este risco, em função da idade. Ou seja, as tábuas de mortalidade mostram uma descrição sintética dos aspectos mais importantes da mortalidade e a variação da morte perante a idade. Através da combinação das taxas de mortalidade às diferentes idades são obtidos os quocientes de mortalidade que resumem a estrutura da mortalidade por idades, bem como as probabilidades de morrer entre duas idades. E por meio da associação de um conjunto de funções básicas, a tábua permite medir o fenômeno da mortalidade, deduzir as probabilidades de sobrevivência e a esperança média de vida.

O Instituto Nacional de Estatística de Portugal (2010), afirma que as tábuas de mortalidade diferenciam-se pelas características da população analisada (sexo, grupo de risco, etc.) e por um conjunto de aspectos metodológicos que presidem à sua construção (e.g., referência a gerações reais ou fictícias, amplitude do intervalo de idades no qual assenta a informação e indexação (ou não) da tábua a um tempo cronológico). É oportuno salientar o que diz Conde (1991 apud MIRANDA, 2004, p. 03), existem vários modelos para construção de tábuas de mortalidade, entretanto, não se pode identificar dentre eles um que tenha destaque, pois alguns fatores influenciam, tais como: a quantidade de informações sobre os participantes, o grau de confiabilidade dessas informações e as

técnicas utilizadas para a tabulação. O importante é que a tábua escolhida traduza a realidade mais fiel possível da população de segurados, afinal o seu uso influencia diretamente o cálculo do custeio dos benefícios, das provisões e reservas matemáticas, além das projeções financeiras.

O conceito de tábua de mortalidade surgiu há 300 anos, pela publicação de Graunt (1662 apud Benjamin e Pollard, 1980), “Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality”, mas de acordo com Beltrão e Sugahara (2005), existem indícios de que na Roma antiga, no século III a.C. já se calculavam tábuas de vida. Graunt (1662 apud Benjamin e Pollard, 1980) apresentou a idéia de acompanhar um grupo de nascidos até que todos os indivíduos do grupo morressem (o que hoje denominamos de tábua de coorte). A primeira tábua de vida completa foi construída por Edmond Halley em 1693. Segundo Beltrão e Sugahara (2005), foi somente em 1815 que surgiu a primeira tábua de vida baseada em conceitos verdadeiramente atuariais, construída por Milne para a cidade de Carlisle, na Inglaterra. (ARTEGA, 2009, p. 15)

Já, no Brasil, os primeiros estudos foram concluídos somente na década de 90.

Utilizando dados dos funcionários da empresa Sadia, Conde (1991) construiu uma tábua de sobrevivência de ativos para os funcionários da empresa que aderiram ao fundo de pensão. Beltrão et al (1995) também construíram para os servidores do Banco do Brasil, utilizando dados até 1994 e posteriormente estendidos até 2000 por Ribeiro e Pires (2001). Beltrão e Sugahara (2002a) utilizaram dados do mercado de entidades abertas de previdência complementar, enviados à Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), para obter uma referência desses segurados. Beltrão e Sugahara (2002b) também utilizaram dados dos servidores públicos civis federais do poder administrativo, analisando o período de 1993 a 1999. Neves (2004) utilizou novamente dados obtidos pela SUSEP para realizar estudos de mortalidade. Recentemente, Ribeiro (2006) investigou a mortalidade dos inválidos beneficiários do Regime Geral de Previdência Social que é gerenciado pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). (MARTINS, 2007, p. 16)

Desde 1999, através do Decreto Presidencial nº 3.266 de 29/11/1999 e Lei 9.876 de 26/11/1999 art.29, inciso II parágrafo 8º, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), divulga anualmente no Diário Oficial da União e em seu site oficial, a tábua completa de mortalidade referente ao ano anterior, com relação à população brasileira como um todo, para ambos os sexos combinados. Segundo IBGE (2010, p. 05), as tábuas de mortalidade elaboradas por este para o total do País e Unidades da Federação, tiveram

seu início em 1980, quando a primeira delas foi calculada com base nos resultados do Censo Demográfico daquele ano e das estatísticas de óbitos do triênio 1979-1981. As tábuas divulgadas pelo IBGE são utilizadas pelo Ministério da Previdência Social (MPS) como um dos parâmetros necessários na determinação do chamado fator previdenciário, para o cálculo dos valores relativos às aposentadorias dos trabalhadores que estão sob o Regime Geral de Previdência Social. No entanto, a construção dessas tábuas encontram algumas dificuldades.

O cálculo das tábuas de mortalidade para os anos em que são realizados os censos demográficos requer uma rotina metodológica não muito trivial, uma vez que o sub-registro das mortes constitui um fato que ainda prevalece, muito embora a qualidade das informações provenientes das notificações de óbitos que alimentam o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), do Ministério da Saúde, e das estatísticas de mortes do Registro Civil venha apresentando melhorias durante os últimos anos. Ainda assim, a dificuldade de mensuração direta das taxas de mortalidade, particularmente nos primeiros anos de vida, constitui um desafio que necessita ser urgentemente superado para que o País possa apresentar à sua sociedade e à comunidade internacional, indicadores comparáveis metodologicamente com aqueles países que possuem estatísticas vitais completas. (IBGE, 2010, p. 21)

Conforme Silva (2008, p. 61), no Brasil, apesar das melhoras do controle das informações de óbitos e população exposta ao risco, o registro das mortes ainda mostra-se insatisfatório em algumas regiões, gerando problemas na estimativa de estatísticas confiáveis com relação ao padrão de mortalidade específico, quer pela dificuldade natural em função da abrangência geográfica continental, quer pelo sub-registro das mortes realizado por parte de sua população. Os estados do Nordeste e Norte possuem historicamente maiores problemas de sub-registro do que os outros, ou seja, as regiões menos desenvolvidas possuem um conhecimento insuficiente com relação às suas estatísticas vitais (nascimentos e mortes).

Além da cobertura e da preferência de dígito, há erros sistemáticos na informação que a própria pessoa relata nos censos: as pessoas idosas, além de uma determinada idade, tendem a aumentar sua idade, assim como as pessoas de menor nível socioeconômico que, ao declararem idade ou ano de nascimento, arredondam os números para valores terminados em 0 ou 5. Esses problemas são notórios para o Brasil. Mesmo se fosse possível construir, com precisão, uma tábua para a população como um todo, ainda teríamos o problema de determinar

quão próximo essa tábua de mortalidade se encontra da verdadeira. (BELTRÃO, 2005, p. 09)

Para suavizar ou corrigir os sub-registros de mortes essas tábuas utilizam técnicas indiretas para sua construção o que acaba por gerar certa incerteza quanto aos verdadeiros padrões da mortalidade dos seus indivíduos.

As tábuas de mortalidade são classificadas quanto a sua forma de construção e quanto ao intervalo de idades. Com relação à forma de construção as tábuas podem ser Longitudinais ou Transversais. A Tábua de Mortalidade Longitudinal também é chamada de Tábua por Gerações ou ainda Tábua por Coorte, acompanha todos os membros de uma coorte, desde o nascimento até a morte, e a estimativa das taxas de mortalidade em cada idade são calculadas à medida que os óbitos ocorrem. No entanto, esse estudo extremamente longo, afinal é necessário aguardar a extinção de toda a coorte. Já as Tábuas de Vida Transversais, ou Tábuas de Momento, a frequência de mortes observada em um único período, ou seja, “essas tábuas são construídas a partir da experiência de mortalidade observada durante um curto período de tempo (por exemplo, 1, 5 ou 10 anos), por todas as gerações/coortes de uma população real.” (SILVA, 2008, p. 37). Na prática, observa-se uma coorte hipotética ou sintética, de geralmente 100.000 indivíduos, que estarão expostos, em cada idade, à força de mortalidade μ_x do instante em que foi coletada a informação. Esse é o tipo de tábua mais utilizado. Com relação ao intervalo de idades, as tábuas são classificadas em Abreviadas ou Completas. Uma tábua de vida completa fornece os dados para cada idade individual, e a tábua de vida abreviada apresenta as informações dados para grupos etários, geralmente em intervalos de 5 ou 10 anos.

Independente do tipo de tábua, a formulação teórica e as funções básicas são praticamente as mesmas. São elas: q_x , l_x , dx , L_x , T_x e e_x , sendo que a variável x representa a idade. As demais funções são interpretadas por Borges (2009, p. 35), da seguinte maneira:

A primeira função, q_x , representa a estimativa da probabilidade de que um indivíduo com idade exata x morra durante o intervalo $(x, x+I)$. Em geral, esta é a função básica da qual derivam as demais. A função l_x indica o número de sobreviventes à idade exata x , a partir de uma raiz l_0 , usualmente 100.000 ou 1.000.000. O número de mortes no intervalo $(x, x+I)$ é representado por dx . A

função L_x refere-se ao número de anos vividos no intervalo $(x, x+1)$ por todos os membros da coorte em conjunto. T_x indica o número de anos vividos pela coorte da idade x até a sua morte. Finalmente, a última função indica a esperança de vida à idade x , e_x , que é o número médio de anos que ainda serão vividos por uma pessoa com idade x . Este valor é calculado através da razão entre o número total de anos de vida restantes, T_x , e o número de indivíduos com idade x (l_x). Esta função é uma das mais importantes da tábua e tem como principal característica resumir a experiência de mortalidade das pessoas com idade maior ou igual a x na atual população em estudo.

Desta forma, q_x representa a probabilidade de morte dos beneficiários e dx o número de mortes da tábua. Dentro dos RPPS:

A variável mortalidade é utilizada para dimensionar o valor atual dos benefícios futuros cujo evento gerador pode ser a morte, produzindo o benefício de pensão por morte, como também pode ser a sobrevivência, ocasionando o benefício de aposentadoria por tempo de contribuição ou idade. (PINHEIRO, 2005, p. 52)

Logo, o custo de um sistema previdenciário está diretamente relacionado com a expectativa de sobrevivência de cada um de seus segurados e beneficiários, e o uso uma tábua de mortalidade não adequada à realidade biométrica da população específica gerará desvios no cálculo das reservas matemáticas, podendo causar déficits no sistema previdenciário. O ideal é utilizar uma tábua biométrica baseada na experiência, assim pode-se obter uma representação mais fiel de sua população. O uso de tábuas baseadas em experiências da população como um todo, como é o caso das Tábuas de Mortalidade do IBGE, não é o ideal para os cálculos atuariais dos RPPS, já que há grandes divergências entre as características biométricas da população nacional, regional e entre a população normal e a população dos servidores públicos. Afinal, as taxas de mortalidade dependem do padrão de vida da população, do acesso à saúde, das condições de saneamento básico, de fatores econômicos como a geração e distribuição da riqueza para a população, do acesso à educação etc. Além, da consciência do indivíduo no que tange o seu estilo de vida. Ou seja, quanto maior as divergências das condições sanitárias, econômicas e sociais entre os dois grupos, maiores serão as diferenças na mortalidade entre eles. Portanto, a experiência de mortalidade da população como um todo é diferente e superior a mortalidade da população dos servidores públicos.

Em geral os servidores públicos têm melhores condições de trabalho, pois as entidades públicas de fato respeitam as leis de proteção ao trabalhador, além disso, esses servidores, em sua maioria passaram por um concurso público que, em geral, seleciona pessoas com maior grau de instrução, muitas vezes provenientes de classes sociais mais privilegiadas. Além disso, o tipo de atividade desempenhada pelos funcionários públicos são menos propensas a gerar invalidez do que aquelas desempenhadas por trabalhadores celetistas, uma vez que os funcionários públicos costumam desempenhar atividades mais seguras [...] (ARTEGA, 2009, p. 15)

Destaca-se então, a necessidade da avaliação da aderência da tábua de mortalidade utilizada para a avaliação atuarial com as variáveis demográficas encontradas na população assegurada. Porém, a aderência da tábua só pode ser medida ao longo do tempo, afinal, segundo Pinheiro (2005, p. 96), a observação de um fenômeno maior ou menos de mortalidade ou sobrevivência em um determinado ano, não significa necessariamente que as tabuas empregadas estejam incorretas. Assim, é preciso examinar por um intervalo de tempo mais longo, a fim de determinar se o que ocorreu foi atípico ou se, realmente, existe um indicativo de que as tábuas devam ser substituídas por outras mais adequadas. Em vista disso, é importante um contínuo estudo e avaliação acerca da variação das taxas de mortalidade da população em questão, inclusive para a análise quanto às possíveis tendências futuras. E mais, a construção das tábuas específicas de mortalidade baseadas em experiências de servidores públicos, os RPPS brasileiros poderão mensurar com maior precisão o volume dos seus encargos previdenciários e programar o correto custo destes para as entidades e seus segurados.

3. Teste Qui-quadrado: aderência entre a mortalidade dos servidores do poder executivo do Estado de Santa Catarina e Tábua de Mortalidade para ambos os sexos do IBGE 2009

O objetivo desse artigo é verificar se há aderência da Tábua de Mortalidade do IBGE 2009 à experiência de mortalidade dos servidores do Poder Executivo do Estado de Santa Catarina vinculados ao RPPS. Ou seja, será verificado se o

uso da Tábua do IBGE é adequado aos cálculos atuariais utilizados pelo Regime Próprio de Previdência do Estado de Santa Catarina (RPPS-SC), afinal, os servidores do Poder Executivo representam aproximadamente 95% do total dos segurados cobertos pela entidade.

Para alcançar tal propósito deve ser aplicado um teste de aderência chamado Teste Qui-Quadrado. O Teste Qui-Quadrado, indicado por χ^2 , é uma estatística concebida por Karl Pearson em 1899 e presta-se a testar basicamente dois tipos de hipóteses: Aderência e Independência. Para fins de atingir o objetivo desse estudo, abordar-se-á a aderência.

O teste Qui-Quadrado de aderência é usado para testar se uma distribuição de frequência observada se ajusta, ou não, a uma distribuição específica, ou seja, o princípio básico deste método é comparar proporções e, assim, verificar se a frequência com que um determinado acontecimento observado em uma amostra se desvia significativamente ou não da frequência com que ele é esperado. No teste de aderência pelo Qui-quadrado, a hipótese se refere ao modelo adotado em relação à forma real da distribuição da população. Então neste caso testa-se se a distribuição da variável de interesse comporta-se conforme a distribuição que adotamos, assim, verifica-se uma boa ou má aderência dos dados da amostra ao modelo escolhido (χ^2). Logo, pode-se decidir se os dados (valores) observados ajustam-se bem a uma determinada expectativa. A estatística do teste é:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

O = frequência observada em cada categoria

E = frequência esperada em cada categoria

Os dados empregados para a realização do teste foram os dados fornecidos pela Secretaria de Administração do Estado de Santa Catarina através do Sistema de Recursos Humanos (SIRH). As informações cedidas são referentes aos servidores efetivos do Poder Executivo do Estado de Santa Catarina, correspondente aos

anos de 2001 a 2010, sendo que os dados foram fornecidos ano a ano, e não houve distinção de sexo e nem invalidez. A cada ano, foram colocados à disposição os seguintes dados: o total de servidores ativos e inativos (separadamente), e a data de nascimento e óbito dos servidores. Após essa coleta, foi realizado um refinamento desses dados a fim de obter o número total de óbitos em cada ano, e a idade de cada servidor na data do falecimento. O resumo desses dados encontra-se no Anexo A. Também foram utilizados dados do quadro nº 4 com a exposição das estatísticas do plano de previdência, encontrado Demonstrativo de resultados da Avaliação Atuarial (DRAA), dos anos já citados, fornecidos pelo IPREV, e disponibilizados no site do Ministério de Previdência Social. Estes estão ilustrados no Anexo B. E, para completar a descrição dos elementos empregados nos cálculos, utilizou-se os dados fornecidos pela Tábua Completa de Mortalidade (para ambos os sexos) do ano de 2009 elaborada e disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Anexo C)

O primeiro passo para a aplicação do teste Qui-Quadrado é a formulação de hipóteses. Essas hipóteses irão trabalhar com as frequências observadas e as esperadas. A Frequência observada é a frequência da categoria obtida na amostra. Já, a frequência esperada, é a frequência calculada para a categoria usando a distribuição especificada. Portanto, as frequências observadas são obtidas diretamente dos dados das amostras, enquanto que as frequências esperadas são calculadas a partir destas.

Dessa forma as hipóteses apresentam seguinte forma:

H_0 : As frequências observadas não diferem das frequências esperadas;

H_1 : As frequências observadas diferem das frequências esperadas.

Assim, reportando tal informação para esse estudo:

H_0 : A tábua de mortalidade para ambos os sexos do IBGE-2009 é aderente à mortalidade da população dos servidores do Poder Executivo do Estado de Santa Catarina;

H_1 : A tábua de mortalidade para ambos os sexos do IBGE-2009 não é aderente à mortalidade da população dos servidores do Poder Executivo do Estado de Santa Catarina.

A frequência observada é resultado da análise dos dados fornecidos pela Secretaria de Administração ajustados para possibilitar a adequada aplicação dos testes. A frequência esperada é dada por cálculos com dados do DRAA do Estado de Santa Catarina

e da Tábua de Mortalidade do IBGE para ambos os sexos do ano de 2009. Todos os ajustes realizados e os cálculos estão expostos no Anexo D.

O segundo passo é a escolha da significância (α), que representa a máxima probabilidade de erro que se tem ao rejeitar uma hipótese. É o limite que se toma como base para afirmar que um certo desvio é decorrente do acaso ou não. São aceitos como estatisticamente significativos os níveis $P = 0,05$ e $P = 0,01$, ou seja, 5% e 1% respectivamente. A partir de um nível de significância convencionalizado os desvios são devidos à lei do acaso e o resultado é considerado não significativo. Na prática, considera-se satisfatório o limite de 5% de probabilidade de erro, não sendo significativas as diferenças que tiverem uma probabilidade acima desse limite. O nível de significância deve ser estabelecido antes de o teste ser realizado e corresponde ao risco que se corre de rejeitar uma hipótese verdadeira ou aceitar uma hipótese falsa. No teste em estudo, será aplicado um nível de significância de 5%, no entanto, por se tratar de um teste bilateral, os pontos críticos do intervalo de confiança de 95% serão 0,025 e 0,975.

Dando seguimento ao procedimento, deve-se determinar o grau de liberdade. Este é o número de classes (k), ou categorias, de resultados menos o número de informações da amostra que é necessário para o cálculo dos valores esperados em cada classe. Cada observação cai em uma classe, ou seja, o número de graus de liberdade pode ser calculado como o número de classes menos 1 (um). Para o presente teste, o número de classes será correspondente à quantidade de anos analisados menos 1 (um). Portanto, no caso específico, o número de classes corresponde ao número de anos analisados, e o grau de liberdade seria os 10 anos analisados menos 1 (um). Entretanto, é importante salientar que as pressuposições teóricas do teste Qui-Quadrado dizem que se o número de categorias (classes) for maior que 2, não deve haver mais que 20% das frequências esperadas abaixo de 5 e nenhuma frequência esperada igual a zero. Nos cálculos da frequência observada e esperada do ano de 2002, o resultado para ambas foi inferior a 5, portanto, este deve ser excluído do número de classes, este passa a ser 9, e o grau de liberdade é o resultado dos 9 anos menos 1 (um), ou seja, 8.

Para análise dos resultados é necessário obter, além da estatística χ^2 , o χ^2 tabelado, que na verdade é a distribuição do Qui-Quadrado conforme o grau de liberdade e

significância. Essa tabela segue no Anexo F. Assim, o χ^2 calculado é obtido a partir dos dados experimentais, levando-se em consideração os valores observados e os esperados, tendo em vista a hipótese. Já o χ^2 tabelado depende do número de graus de liberdade e do nível de significância adotado. Consultando o valor do χ^2 tabelado podemos definir uma área de aceitação para as hipóteses. Na prática, nesse caso, os valores para aceitação da hipótese H_0 , ou seja, para confirmar que a Tábua de Mortalidade do IBGE-2009 é aderente, o valor encontrado para χ^2 total (que é a soma dos valores do χ^2 encontrados para cada ano), deve estar entre os pontos críticos da distribuição χ^2 tabelada para o nível de significância de 5% e para 8 graus de liberdade. Dessa maneira, H_0 é verdadeira se o valor de χ^2 total for maior que 2,18 e menor que 17,5 (esses valores foram encontrados em consulta à Tabela de Distribuição do Qui-Quadrado no Anexo F). O inverso fará com que a H_0 seja rejeitada, ou seja, se o valor de χ^2 total for menor que 2,18 ou maior que 17,5 significará que a tábua de mortalidade para ambos os sexos do IBGE-2009 não é aderente à população dos servidores do Poder Executivo do Estado de Santa Catarina, e assim H_1 é aceita como verdadeira.

Seguindo os procedimentos listados, foi construída uma tabela (Anexo E) com as frequências observadas e esperadas, e respectivo valor de χ^2 distribuídos ano a ano. Ao final, com os resultados encontrados para χ^2 de cada ano foi efetuada uma soma que resultou no χ^2 total, e por esse valor é que foi realizada a adoção ou refutação das hipóteses.

O valor de χ^2 total foi de 137,55457. Esse valor é maior que 17,5 que é o limite máximo para aceitação da Hipótese H_0 , logo, a hipótese aceita e verdadeira é a H_1 . Isso significa que a Tábua de Mortalidade para ambos os sexos do IBGE-2009 não é aderente à experiência real de mortalidade dos servidores do Poder Executivo do Estado de Santa Catarina. Como a Tábua de Mortalidade do IBGE 2009 não é adequada, a continuidade da utilização desta nos cálculos atuariais poderá gerar vieses nos cálculos das reservas matemáticas, o que afetará diretamente o equilíbrio financeiro e atuarial podendo causar déficits ao regime previdenciário. Nesse contexto, são de fundamental importância a identificação, mensuração e acompanhamento da mortalidade e da sobrevivência dos servidores assegurados no cálculo da obrigação atuarial, tendo-se em vista a continuidade e a solvência do Instituto de Previdência.

Considerações Finais

A sustentabilidade dos Regimes Próprios de Previdência no médio e longo prazo depende de uma análise atuarial rigorosa, prudente e segura. No entanto, para atingir essas qualificações, os cálculos atuariais devem estar baseados, entre outros, em dados confiáveis e realistas a respeito das estatísticas demográficas da população coberta pelos regimes. Ainda mais, que, o custo de um sistema previdenciário está intrinsecamente relacionado com a expectativa de sobrevivência de cada um de seus segurados e beneficiários. A tábua de mortalidade escolhida deve ser aquela que reflita a realidade mais próxima possível da massa de segurados, pois sua adoção influencia diretamente o cálculo do custeio, dos benefícios, das provisões e reservas matemáticas, além das projeções financeiras. Em vista disto, existe a necessidade constante de uma avaliação acerca da correta tábua de mortalidade a ser adotada pelo sistema previdenciário, até mesmo para possibilitar uma análise e projeção de tendências futuras específicas acerca da mortalidade da população.

O ideal é que sejam construídas tábuas específicas de mortalidade para os RPPS, baseadas em experiências dos servidores públicos da unidade gestora, obtendo assim uma representação mais fiel de sua população. Uso dessas tábuas daria maior precisão aos custos dos seus encargos previdenciários, e possibilitaria programar o correto acúmulo das reservas matemáticas. Inclusive, a própria legislação relativa aos RPPS, deveria contemplar a possibilidade de utilização de experiências próprias de mortalidade para a realização dos cálculos atuariais.

A adoção de premissas não realistas para a variável mortalidade pode trazer, no médio e longo prazo, a necessidade de ajustes vigorosos na estrutura do plano de benefícios, que importarão em redução no valor dos benefícios, e ou, em aumento na taxa de contribuição para os participantes.

Logo, é de suma importância que, após a averiguação de que a Tábua de Mortalidade para ambos os sexos do IBGE-2009 não é adequada à mortalidade dos

servidores do Poder Executivo de Santa Catarina, abrem-se possibilidades de realização de outros testes de aderência, por exemplo: nos demais poderes, para examinar qual a Tábua de Mortalidade disponível que melhor se adapta a população dos segurados do RPPS - SC. Outra sugestão seria a construção de uma tábua de mortalidade baseada em experiências próprias do comportamento populacional do Estado de Santa Catarina.

Referências

ANSILIERO, Graziela; COSTANZI, Rogério Nagamine. Regimes Próprios de Previdência Social no Brasil: Um Breve Perfil dos Segurados Ativos. *Informe de Previdência Social*, Brasília, v. 21, n. 08, ago. 2009. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/4_100222-175135-585.pdf>. Acesso em 22.fev.2012

ARTEGA, Tatiana Cunha e Silva. *Tábuas Seletas de Mortalidade: Metodologia e Construção de tábua para o Brasil*. 2009. 103 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais), Escola Nacional de Ciências Estatísticas, ENCE, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.ence.ibge.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=81fb9c63-822a-47d0-88f0-1c2da2fa19a8&groupId=37690208>. Acesso em 12.mar.2012

BALDUCCI, Ivan. *Qui-Quadrado de Adrência*. São Paulo: UNESP. Disponível em: <http://dv.fosjc.unesp.br/ivan/.../Aulas%20em%20PowerPoint*Qui-Quadrado>. Acesso em 01.abr.2012

BELTRÃO, Kaizô Iwakami; SUGAHARA, Sonoe. *Taxas de mortalidade no Setor de Seguros– 1998-2000. Estimativas e Comparações com Tábuas de Mercado: Vida Individual, Vida em Grupo, previdência Privada, Acidentes Pessoais*. Fundação Escola Nacional de seguros, FUNENSEG. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.docvirt.com/WI/hotpages/hotpage.aspx?bib=Funenseg2_WI&pagfis=9756&pesq=&esrc=s&url=http://docvirt.no-ip.com/docreader.net>. Acesso em 23.fev.2012

BELTRÃO, Kaizô Iwakami; SUGAHARA, Sonoe. *Taxas de Mortalidade no Setor de Seguros 1998-2000: Estimativas e Comparações com Tábuas de Mercado*. Rio de Janeiro: Fundação Escola Nacional de Seguros, 2005.

BENJAMIM, B.; POLLARD, J.H.. *The analysis of mortality and other actuarial statis.* Published for the Institute of Actuaries and the faculty of Actuaries. London: Heinemann: 1980.

BORGES, Mendes Gabriel. *Funcionalismo Público Federal: Construção e Aplicação de Tábuas Biométricas.* 2009, 145 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais), Escola Nacional de Ciências Estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, ENCE, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.ence.ibge.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=7648ee6d-3c15-4dae-a8e6-5ac9b9f208e8&groupId=37690208>. Acesso em 22.fev.2012

BRASIL, Decreto nº 3.266 de 29 de novembro de 1999. Atribui competência e fixa a periodicidade para a publicação da tábua completa de mortalidade de que trata o § 8º do art. 29 da Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, com a redação dada pela Lei nº 9.876, de 26 de novembro de 1999. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/23/1999/3266.htm>>. Acesso em 12.mar.2012

BRASIL, Decreto nº 3.788, de 11 de abril de 2001. Institui, no âmbito da Administração Pública Federal, o Certificado de Regularidade Previdenciária – CRP. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/23/2001/3788.htm>>. Acesso em 08.mar.2012

BRASIL, Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998. Modifica o sistema de previdência social, estabelece normas de transição e dá outras providências. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/30/1998/20.htm>>. Acesso em 10.mar.2012

BRASIL, Emenda Constitucional nº 41, de 19 de dezembro de 2003. Modifica os arts. 37, 40, 42, 48, 96, 149 e 201 da Constituição Federal, revoga o inciso IX do § 3o do art. 142 da Constituição Federal e dispositivos da Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/30/2003/41.htm>>. Acesso em 16.mar.2012

BRASIL, Lei nº 9.717, de 27 de novembro de 1998 (alterada pela Lei nº 10.887, de 18 de junho de 2004). Dispõe sobre regras gerais para organização e o funcionamento dos regimes próprios de previdência social dos servidores públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, dos militares dos Estados e do Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1998/9717.htm>>. Acesso em 16.mar.2012

BRASIL, Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/43/2000/101.htm>>. Acesso em 10.mar.2012

BRASIL, Portaria MPS nº 4.992, de 05 de fevereiro de 1999 (alterada pelas Portarias nº 7.796, de 28 de agosto de 2000, nº 3.385, de 14 de setembro de 2001 e nº 1.317, de 17 de setembro de 2003.) Regulamenta a Lei nº 9.717. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/66/MPAS/1999/4992.htm>>. Acesso em 08.mar.2012

BRASIL, Portaria MPAS nº 2.346, de 10 de julho de 2001. Dispõe sobre a concessão do Certificado de Regularidade Previdenciária. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_081014-105209-294.pdf> Acesso em 08.mar.2012

BRASIL, Portaria MPS nº 403, de 10 de dezembro de 2008. Dispõe sobre as normas aplicáveis às avaliações e reavaliações atuariais dos Regimes Próprios de Previdência Social - RPPS da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, define parâmetros para a segregação da massa e dá outras providências. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/4_081215-103431-259.pdf>. Acesso em 10.mar.2012

Tabela Distribuição Qui-Quadrado. Disponível em: <http://people.ufpr.br/~vayego/pedeefes/tab_qui2.pdf>. Acesso em 01.abr.2012

BRASIL. Ministério da Previdência e Assistência Social. *Reunião Especializada: Técnicas Atuariais e Gestão Financeira*. Brasília: MPAS / SPS, v. 10, 2001. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_081014-111356-872.pdf>. Acesso em 22.fev.2012

BRASIL. Ministério da Previdência e Assistência Social. *Mudança populacional: aspectos relevantes para a Previdência*. Brasília: MPS/SPPS, v.27, 2008. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_081208-173355-270.pdf>. Acesso em 22.fev.2012

BRASIL. Ministério da Previdência Social. *Previdência Social: Reflexões e Desafios*. Brasília: MPS, v. 30, 2009. Disponível em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/arquivos/office/3_100202-164641-248.pdf>. Acesso em 23.fev.2012

BRAVO, Jorge Miguel Ventura. *Tábuas de mortalidade contemporâneas e prospectivas: modelos estocásticos, aplicações atuariais e cobertura do risco de longevidade*. 2007. Tese de Doutorado (Doutorado em Economia), Universidade de Évora, Portugal, 2007.

CARRILHO, Maria José; PATRÍCIO, Lurdes. Tábuas de Mortalidade em Portugal. *Revista de Estudos Demográficos*, Portugal, n. 36, p. 41-54, dez.2004. Disponível em: <http://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui>. Acesso em 13.mar.2012

CASTRO, Marcia Caldas de. *ENTRADAS E SAÍDAS NO SISTEMA PREVIDENCIÁRIO BRASILEIRO: uma aplicação de tábuas de mortalidade*. 1997. 246 p. Dissertação de Mestrado, (Mestrado em Demografia), Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 1997. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/demografia/dissertacoes/1997/marcia_caldas_castro.pdf>. Acesso em 20.mar.2012

CHAN, Betty Lilian. *Equilíbrio atuarial dos planos de benefício definido e evidenciação das entidades fechadas de previdência complementar: um estudo de caso*. 2004. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Controladoria e Contabilidade), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/34248370_Equilbrio_atuarial_dos_planos_de_beneficio_definido_e_evidenciaio_das_entidades_fechadas_de_previdncia_complementar_u_m_estudo_de_caso>. Acesso em 01.mar.2012

CHIANG, Chin Long. *Introduction to stochastic processes in biostatistics*. New York: John Wiley & Sons, 1968.

CONDE, Cezar Newton. *Tábua de Mortalidade Destinada a Entidades Fechadas de Previdência Privada*. 1991. Tese de Mestrado, (Mestrado em Ciências Atuariais), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1991.

COSTA, Eliane Romeiro. O DESAFIO DO EQUILÍBRIO FINANCEIRO E ATUARIAL. *Estudos*, Goiânia, v. 34, n. 5/6, p. 423-436, mai/jun 2007. Disponível em: <http://revistas.ucg.br/index.php/estudos/article/viewFile/335/274>. Acesso em: 29.mar.2012

FILHO, Calino Pacheco; WINCKLER, Carlos Roberto. Reforma da Previdência: o ajuste no serviço público. *Indic. Econ. FEE*, Porto Alegre, v. 32, n. 4, p. 221-248, mar. 2005. Disponível em: <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/viewFile/1040/1355>>. Acesso em 26.mar.2012

Fundo de População das Nações Unidas. *Projeto UNFPA/BRASIL (BRA/02/P02) – População e Desenvolvimento – Sistematização das medidas e indicadores sociodemográficos oriundos da Projeção da população por sexo e idade, por método demográfico, das Grandes Regiões e Unidades da Federação para o período 1991/2030*. Rio de Janeiro: Arbeit, 2006.

GOMES, Marília Miranda Forte; OKUBO, Marina Harumi; VASCONCELOS, Ana Maria Nogales. Aplicações das Tábuas de Vida para a Previdência Complementar: Estimativas e Comparação com as Tábuas do Mercado. *Revista Brasileira de Risco e Seguro*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 7, p. 1-16, abr./set. 2008. Disponível em: <http://www.rbrs.com.br/paper/_download/RBRS7-1%20Marilia-Okubo.pdf>. Acesso em 10.mar.2012

GUERRA, Francismara Fernandes. *Viveremos realmente tanto quanto pensamos? Um estudo sobre medidas de longevidade*. 2010, 60 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Demografia), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pos-em-demografia/dissertacoes-2010/viveremos-realmente-tanto-quanto-pensamos-um-estudo-sobre-medidas-de-longevidade.php>>. Acesso em 23.fev.2012

GUSHIKEN, Luiz et al. *Regime próprio de previdência dos servidores: como implementar? Uma visão prática e teórica*. Brasília: MPAS, v. 17, 2002. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_081014-111359-413.pdf>. Acesso em 22.fev.2012

IBGE. *Metodologia adotada na projeção preliminar da população do Brasil para o período 1980-2020*. Rio de Janeiro: IBGE/Diretoria de Pesquisas, Departamento de População, 1994. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/metodologia_estimativas.pdf>. Acesso em 10.mar.2012

IBGE. *Tábua Completa de Mortalidade – 2009*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tabuadevida/2009/default.shtm>>. Acesso em 26.out.2011

IBGE. *Observações sobre a evolução da mortalidade no Brasil: o passado, o presente e perspectivas*. Rio de Janeiro: IBGE/Diretoria de Pesquisas, Departamento de População, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tabuadevida/2009/notastecnicas.pdf>>. Acesso em: 10.mar.2012

INE. *Tábuas Completas De Mortalidade Para Portugal*. Portugal: INE, Departamento de Estatísticas Demográficas e Sociais, 2010.

KEYFITZ, Nathan. *Applied mathematical demography*. New York: John Wiley & Sons, 1977.

LIMA, Diana Vaz de; GUIMARÃES, Otoni Gonçalves. *Contabilidade Aplicada aos Regimes Próprios de Previdência Social*. Brasília: MPS, v.29, 2009. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_100204-101907-696.pdf>. Acesso em 23.fev.2012

MALIN, Mauro (Ed.). *Nacional: A revista das previdências Previdência do Brasil*. São Paulo: DB2, 82 p., jan/fev 2009.

MARTINS, Fábio Garrido Leal. *Metodologias de Construção de Tábuas Biométricas Seletas e Finais a Partir de Modelos Paramétricos e Não-Paramétricos*. 2007. 140p.

Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Atuariais), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/11409/11409_1.PDF>. Acesso em 22.mar.2012

MASCARENHAS, Roberta de Aguiar Costa; OLIVEIRA, Antônio Mário Rattes de; CAETANO, Marcelo Abi-Ramia. *Análise atuarial da reforma da previdência do funcionalismo público da União*. Brasília: MPS, v. 21, 2004. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_081014-111402-720.pdf>. Acesso em 19.mar.2012

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial 2001 de Santa Catarina*. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/sps/app/draa/draa_mostra.asp?tipo=2&codigo=83&hddCNPJEnte=82951229000176&AnoProjetoLDO=2001>. Acesso em 06.mar.2012

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial 2002 de Santa Catarina*. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/sps/app/draa/draa_mostra.asp?tipo=2&codigo=1748&hddCNPJEnte=82951229000176&AnoProjetoLDO=2002>. Acesso em 06.mar.2012

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial 2004 de Santa Catarina*. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/sps/app/draa/draa_mostra.asp?tipo=2&codigo=4355&hddCNPJEnte=82951229000176&AnoProjetoLDO=2004>. Acesso em 06.mar.2012

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial 2005 de Santa Catarina*. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/sps/app/draa/draa_mostra.asp?tipo=2&codigo=6769&hddCNPJEnte=82951229000176&AnoProjetoLDO=2005>. Acesso em 06.mar.2012

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial 2006 de Santa Catarina*. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/sps/app/draa/draa_mostra.asp?tipo=2&codigo=10402&hddCNPJEnte=82951229000176&AnoProjetoLDO=2006>. Acesso em 06.mar.2012

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial 2007 de Santa Catarina*. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/sps/app/draa/draa_mostra.asp?tipo=2&codigo=12367&hddCNPJEnte=82951229000176&AnoProjetoLDO=2007>. Acesso em 06.mar.2012

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial 2008 de Santa Catarina*. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/sps/app/draa/draa_mostra.asp?tipo=2&codigo=14127&hddCNPJEnte=82951229000176&AnoProjetoLDO=2008>. Acesso em 06.mar.2012

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial 2009 de Santa Catarina*. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/sps/app/draa/draa_mostra.asp?tipo=2&codigo=15757&ddCNPJEnte=82951229000176&AnoProjetoLDO=2009>. Acesso em 06.mar.2012

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial 2010 de Santa Catarina*. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/sps/app/draa/draa_mostra.asp?tipo=2&codigo=18322&ddCNPJEnte=82951229000176&AnoProjetoLDO=2010>. Acesso em 06.mar.2012

MIRANDA, Pedro Paulo; TARASIUK, Carlos Alberto. *Tábua de mortalidade como instrumento de apoio na formação do prêmio e a evolução da expectativa de vida do brasileiro*. 2004, 9 p. Artigo de Especialização (Especialização em Gestão em Seguros), Blumenau, 2004. Disponível em: <<http://www.vidativaseguros.com.br/site/artigos/artigo-icpg.doc>>. Acesso em 24.fev.2012

NOGUEIRA, Naron Gutierre. *O Equilíbrio financeiro e atuarial dos regimes próprios de previdência social dos servidores públicos e a capacidade de implementação de políticas públicas pelos entes federativos*. 2011, 365 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Direito Político e Econômico), Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, Juarez de Castro; ALBUQUERQUE, Fernando Roberto P. de C. e. *Projeção da População do Brasil: Níveis e padrões da mortalidade no Brasil à luz dos resultados do censo 2000*. Rio de Janeiro: IBGE/Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2001. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tabuadevida/2003/metodologica.pdf>>. Acesso em 14.fev.2012

ORTEGA, Antonio. *Tablas de mortalidad*. San Jose: Centro Latino Americano de Demografia, Costa Rica, 1987.

PINHEIRO, Ricardo Pena. *Riscos Demográficos e Atuariais nos Planos de Benefício Definido e de Contribuição Definida num Fundo de Pensão*. 2005, 320 p. Tese de Doutorado (Doutorado em Demografia), Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/demografia/teses/2005/Ricardo_Pena_Pinheiro.pdf>. Acesso em 05.mar.2012

PLAMONDON, Pierre et al. *Prática Atuarial na Previdência Social*. Brasília: MPS/SPPS, 2011. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_111109-095309-043.pdf>. Acesso em 24.mar.2012

RABELO, Flávio Marcílio. *Regimes Próprios de Previdência: Modelo Organizacional, Legal e de Gestão de Investimentos*. Brasília: MPAS /SPS, v. 11, 2001. Disponível em: <

http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_081014-111357-079.pdf>. Acesso em 22.fev.2012

RAMOS, Severino Garcia. *CONSTRUÇÃO DE TÁBUAS BIOMÉTRICAS BRASILEIRAS: Uma Necessidade Urgente*. Rio de Janeiro: SETAT, 2007. 7 p.

Regimes Próprios de Previdência Social: Conceitos, Regulação e Fiscalização. *Informe de Previdência Social*, Brasília, v. 16, n. 08, ago. 2004. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_081014-104505-590.pdf>. Acesso em 22.fev.2012

RIBEIRO, Franzé (Coord). *Regimes Próprios: Uma década de benefícios para o Servidor Público*. Brasília: MPS, 2008. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_090318-155629-812.pdf>. Acesso em 21.mar.2012

RODRIGUES, José Ângelo. *Gestão de Risco Atuarial*. São Paulo: Saraiva, 2008.

SANTOS, Raquel Rodrigues. *Técnicas de modelagem do improvement para construção de tábuas geracionais*. 2007, 78 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Gestão de Riscos Financeiros e Atuariais), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, Fabiana Lopes da. *Impacto do Risco de longevidade em planos de previdência complementar*. 2010, 208 p. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências Contábeis), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-29112010-182036/pt-br.php>>. Acesso em 05.mar.2012

SILVA, Luciano Gonçalves de Castro e. *Estudo da Mortalidade dos Servidores Públicos Civis do Estado de São Paulo: Tábua de Mortalidade destinada aos Regimes Próprios de Previdência Social*. 2008. 239 p. Dissertação de Mestrado, (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais), Escola Nacional de Ciências Estatísticas, ENCE, Rio de Janeiro, 2008.

STARLING, Gustavo. *Legislação dos Regimes Próprios de Previdência Social*. Recife: MPS, 2009. Disponível em: < <http://www.recife.pe.gov.br/noticias/arquivos/1622.pdf>>. Acesso em 20.mar.2012

SOUZA, Adriano Mendonça. *Prova de Qui-Quadrado*. Santa Maria: UFSM. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/adriano/aulas/qq/pqq.pdf>>. Acesso em 01.abr.2012

SUBRAMANIAM, Iyer. *Matemática Atuarial de Sistemas de Previdência Social*. Brasília: MPAS, v. 16, 2002. Disponível em:

<http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_081014-111358-623.pdf>. Acesso em 22.fev.2012

THOMPSON, Lawrence. *Mais Velha e Mais Sábia: a economia dos sistemas previdenciários*. Brasília: PARSEP/ MPAS / SPS, v. 4, 2000. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_081014-111355-649.pdf>. Acesso em 22.fev.2012

UFPA. *Qui-quadrado*. Disponível em: <<http://www.cultura.ufpa.br/dicas/biome/bioqui.htm>>. Acesso em 01.abr.2012

UVB. *Testes Não-Paramétricos*. Disponível em: <http://arquivos.unama.br/nead/gol/gol_adm_2mod/estatistica/pdf/ESTA_impreso_aula12.pdf>. Acesso em 01.abr.2012

ANEXOS

**ANEXO A – Resumo dos dados fornecidos pela Secretaria da Administração do
Estado de Santa Catarina**

ANO	TOTAL DE SERVIDORES	SERVIDORES ATIVOS	SERVIDORES INATIVOS	TOTAL DE ÓBITOS
2001	102208	74495	27713	698
2002	104973	76712	28261	658
2003	112217	82863	29354	638
2004	103361	73598	29763	671
2005	103724	73729	29995	751
2006	104350	74264	30086	692
2007	105807	75005	31802	721
2008	106933	74828	31804	723
2009	106933	32912	74021	844
2010	112118	77709	34409	796

**ANEXO B – Quadro n° 4 dos Demonstrativos de Resultado de Avaliação Atuarial do
Regime Próprio do Estado de Santa Catarina dos anos 2001 a 2010**

Estatísticas - 2001

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	29778	29517	799,65	116,24	41	39
Aposentados por Tempo de Contribuição	17194	6606	1.025,00	2.321,70	59	63
Aposentados por Idade	1935	1496	869,56	1.615,00	57	61
Aposentados Compulsória	0	0				
Aposentados por Invalidez	2564	2549	600,24	143,52	64	58
Pensionistas	6422	874	1.490,30	905,83	63	61

Estatísticas – 2002

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	30	28	896,81	1.291,95	41	40
Aposentados por Tempo de Contribuição	21	10	1.143,29	2.501,02	60	62
Aposentados por Idade						
Aposentados Compulsória						
Aposentados por Invalidez						
Pensionistas	7	1	1.752,81	1.150,19	100	87

* 2003 não tem DRAA disponível

**ANEXO B – Quadro nº 4 dos Demonstrativos de Resultado de Avaliação
Atuarial do Regime Próprio do Estado de Santa Catarina dos anos 2001 a
2010**

Estatísticas – 2004

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	31505	29642	1.136,95	1.619,07	42	41
Aposentados por Tempo de Contribuição	22550	10566	1.266,72	2.774,61	62	64
Aposentados por Idade	0	0	0,00	0,00	0	0
Aposentados Compulsória	0	0	0,00	0,00	0	0
Aposentados por Invalidez	0	0	0,00	0,00	0	0
Pensionistas	7274	1239	2.011,36	1.867,39	64	62

Estatísticas - 2005

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	30897	28130	1.665,34	2.449,05	43	42
Aposentados por Tempo de Contribuição	20888	8074	1.679,52	3.284,98	62	65
Aposentados por Idade						
Aposentados Compulsória						
Aposentados por Invalidez	2500	2407	1.039,84	2.217,56	66	60
Pensionistas	7339	1385	2.119,98	1.379,40	66	64

**ANEXO B – Quadro n° 4 dos Demonstrativos de Resultado de Avaliação Atuarial do
Regime Próprio do Estado de Santa Catarina dos anos 2001 a 2010**

Estatísticas – 2006

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	33724	27772	1.919,10	2.838,79	4225	4180
Aposentados por Tempo de Contribuição	21147	8402	1.856,70	3.889,96	6222	6465
Aposentados por Idade	0	0	0,00	0,00	0	0
Aposentados Compulsória	0	0	0,00	0,00	0	0
Aposentados por Invalidez	2495	2385	1.254,85	2.477,77	6567	6009
Pensionistas	7501	1413	2.440,69	1.554,19	6614	6459

Estatísticas – 2007

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	37039	32718	2.198,37	3.246,81	43	42
Aposentados por Tempo de Contribuição	22168	9433	2.052,90	4.559,92	62	60
Aposentados por Idade	0	0	0,00	0,00	0	0
Aposentados Compulsória	0	0	0,00	0,00	0	0
Aposentados por Invalidez	2599	2468	1.398,93	2.993,69	64	59
Pensionistas	7177	1374	2.671,60	1.668,72	67	65

**ANEXO B – Quadro n° 4 dos Demonstrativos de Resultado de Avaliação Atuarial do
Regime Próprio do Estado de Santa Catarina dos anos 2001 a 2010**

Estatísticas – 2008

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	36811	32906	2.063,48	2.728,65	43	42
Aposentados por Tempo de Contribuição	22331	9741	2.105,76	4.462,63	64	65
Aposentados por Idade	517	200	2.173,38	3.912,49	56	62
Aposentados Compulsória						
Aposentados por Invalidez	2610	2476	1.454,82	3.018,92	66	61
Pensionistas	7679	1632	3.326,95	1.889,56	66	61

Estatísticas – 2009 – Fundo Previdenciário

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	710	1354	1.661,23	1.593,55	32	27
Aposentados por Tempo de Contribuição						
Aposentados por Idade						
Aposentados Compulsória						
Aposentados por Invalidez						
Pensionistas						

**ANEXO B – Quadro n° 4 dos Demonstrativos de Resultado de Avaliação Atuarial do
Regime Próprio do Estado de Santa Catarina dos anos 2001 a 2010**

Estatísticas – 2009 – Fundo Financeiro

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	36161	31512	2.198,56	2.869,48	43	43
Aposentados por Tempo de Contribuição	22547	10003	2.301,09	4.559,13	64	65
Aposentados por Idade	639	252	2.392,11	4.195,18	55	61
Aposentados Compulsória						
Aposentados por Invalidez	2593	2426	1.518,97	2.951,54	66	61
Pensionistas	7809	1700	3.367,57	2.073,25	66	60

Estatísticas – 2010 – Fundo Previdenciário

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	1439	2160	2.240,73	2.485,88	33	29
Aposentados por Tempo de Contribuição						
Aposentados por Idade						
Aposentados Compulsória						
Aposentados por Invalidez						
Pensionistas						

**ANEXO B – Quadro n° 4 dos Demonstrativos de Resultado de Avaliação Atuarial do
Regime Próprio do Estado de Santa Catarina dos anos 2001 a 2010**

Estatísticas – 2010 – Fundo Financeiro

Situação da População Coberta	Quantidade		Remuneração Média (R\$) *		Idade Média	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
Ativos	34002	29942	2.468,32	3.375,87	44	44
Aposentados por Tempo de Contribuição	22870	10163	2.507,50	5.153,69	65	65
Aposentados por Idade	1086	370	2.582,13	4.347,73	55	62
Aposentados Compulsória						
Aposentados por Invalidez	2698	2538	1.817,42	3.819,53	66	62
Pensionistas	8359	1952	3.670,98	2.081,78	66	58

ANEXO C – Tabela de Mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009

Idades Exatas (X)	Probabilidades de Morte entre Duas Idades Exatas Q (X, N) (Por Mil)	Óbitos D (X, N)	l (X)	L (X, N)	T(X)	Expectativa de Vida à Idade X E(X)
0	22,467	2247	100000	98017	7317212	73,2
1	2,152	210	97753	97648	7219195	73,9
2	1,132	110	97543	97488	7121546	73,0
3	0,750	73	97432	97396	7024059	72,1
4	0,552	54	97359	97333	6926663	71,1
5	0,432	42	97306	97285	6829330	70,2
6	0,354	34	97264	97246	6732046	69,2
7	0,302	29	97229	97214	6634799	68,2
8	0,268	26	97200	97187	6537585	67,3
9	0,248	24	97174	97162	6440398	66,3
10	0,244	24	97150	97138	6343236	65,3
11	0,256	25	97126	97114	6246098	64,3
12	0,292	28	97101	97087	6148985	63,3
13	0,350	34	97073	97056	6051898	62,3
14	0,489	47	97039	97015	5954842	61,4
15	0,719	70	96991	96956	5857827	60,4
16	0,891	86	96922	96878	5760871	59,4
17	1,051	102	96835	96784	5663993	58,5
18	1,188	115	96733	96676	5567208	57,6
19	1,304	126	96619	96556	5470532	56,6
20	1,423	137	96493	96424	5373977	55,7
21	1,541	149	96355	96281	5277553	54,8
22	1,631	157	96207	96128	5181272	53,9
23	1,685	162	96050	95969	5085144	52,9
24	1,712	164	95888	95806	4989175	52,0
25	1,729	166	95724	95641	4893369	51,1
26	1,752	167	95558	95474	4797728	50,2
27	1,783	170	95391	95306	4702253	49,3
28	1,830	174	95221	95134	4606948	48,4
29	1,890	180	95046	94957	4511814	47,5
30	1,956	186	94867	94774	4416858	46,6
31	2,025	192	94681	94585	4322084	45,6
32	2,105	199	94489	94390	4227498	44,7
33	2,195	207	94291	94187	4133108	43,8
34	2,298	216	94084	93976	4038921	42,9
35	2,412	226	93867	93754	3944945	42,0
36	2,541	238	93641	93522	3851191	41,1
37	2,687	251	93403	93278	3757669	40,2
38	2,851	266	93152	93019	3664392	39,3
39	3,035	282	92887	92746	3571372	38,4

ANEXO C – Tabela de Mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009

Idades Exatas (X)	Probabilidades de Morte entre Duas Idades Exatas Q (X, N) (Por Mil)	Óbitos D (X, N)	l (X)	L (X, N)	T(X)	Expectativa de Vida à Idade X E(X)
40	3,235	300	92605	92455	3478627	37,6
41	3,453	319	92305	92146	3386172	36,7
42	3,693	340	91986	91816	3294026	35,8
43	3,957	363	91647	91465	3202210	34,9
44	4,243	387	91284	91090	3110744	34,1
45	4,558	414	90897	90690	3019654	33,2
46	4,894	443	90482	90261	2928964	32,4
47	5,242	472	90040	89804	2838704	31,5
48	5,597	501	89568	89317	2748900	30,7
49	5,967	531	89066	88801	2659583	29,9
50	6,359	563	88535	88253	2570782	29,0
51	6,794	598	87972	87673	2482529	28,2
52	7,289	637	87374	87056	2394856	27,4
53	7,858	682	86737	86396	2307801	26,6
54	8,495	731	86056	85690	2221404	25,8
55	9,186	784	85325	84933	2135714	25,0
56	9,918	838	84541	84122	2050781	24,3
57	10,686	894	83702	83255	1966660	23,5
58	11,487	951	82808	82332	1883405	22,7
59	12,329	1009	81857	81352	1801072	22,0
60	13,238	1070	80848	80312	1719720	21,3
61	14,226	1135	79777	79210	1639408	20,5
62	15,288	1202	78642	78041	1560198	19,8
63	16,431	1272	77440	76804	1482157	19,1
64	17,669	1346	76168	75495	1405353	18,5
65	18,981	1420	74822	74112	1329858	17,8
66	20,413	1498	73402	72653	1255746	17,1
67	22,051	1586	71903	71111	1183094	16,5
68	23,947	1684	70318	69476	1111983	15,8
69	26,083	1790	68634	67739	1042507	15,2
70	28,396	1898	66844	65895	974768	14,6
71	30,852	2004	64946	63944	908874	14,0
72	33,496	2108	62942	61888	844930	13,4
73	36,335	2210	60834	59728	783042	12,9
74	39,382	2309	58623	57469	723314	12,3
75	42,648	2402	56315	55114	665845	11,8
76	46,159	2489	53913	52669	610731	11,3
77	49,961	2569	51424	50140	558062	10,9
78	54,091	2643	48855	47534	507923	10,4
79	58,572	2707	46212	44859	460389	10,0
80 ou mais	1000,000	43506	43506	415530	415530	9,6

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas (DPE), Coordenação de População e Indicadores Sociais (COPIS).

ANEXO D – Demonstração de cálculos e ajustes dos dados utilizados na aplicação da estatística do Teste Qui-Quadrado ano a ano

2001

Ativos em 2001 pelo DRAA: $29778 + 29517 = 59295$

Idade média dos ativos em 2001 pelo DRAA: $(41 + 39)/2 = 40$

$q_{40} = 0,003235$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para ativos = Ativos . $q_{40} = 59295 \cdot 0,003235 = 191,81932$

Inativos em 2001 pelo DRAA: $17194 + 6606 + 1935 + 1496 + 2564 + 2549 = 32344$

Idade média dos inativos em 2001 pelo DRAA: $(59 + 63 + 57 + 61 + 64 + 58)/6 = 60,33$

$q_{60} = 0,013238$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para inativos = Inativos . $q_{60} = 32344 \cdot 0,013238 = 428,16987$

Frequência de morte esperada em 2001: $191,81932 + 428,16987 = 619,98919$

Total de ativos + inativos pelo DRAA = $59295 + 32344 = 91639$

Em 2001, segundo dados do SIRH ocorreram 698 mortes para um total de ativos + inativos de 102208, logo, para 91639 ativos + inativos ocorreram proporcionalmente: 625.82206 mortes, que é a frequência observada.

$$102208 - 698$$

$$91639 - x$$

$$x = 625.82206$$

2002

Ativos em 2002 pelo DRAA: $28 + 30 = 58$

Idade média dos ativos em 2002 pelo DRAA: $(41 + 40)/2 = 40,5 = 41$

$q_{41} = 0,003453$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para ativos = Ativos . $q_{41} = 58 \cdot 0,003453 = 0,200274$

Inativos em 2002 pelo DRAA: $21 + 10 = 31$

Idade média dos inativos em 2002 pelo DRAA: $(60 + 62)/2 = 61$

$q_{61} = 0,014226$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para inativos = Inativos . $q_{61} = 31 \cdot 0,014226 = 0,441006$

Frequência de morte esperada em 2001: $0,200274 + 0,441006 = 0,64128$

Por já apresentar uma frequência menor que 5, não foi dada continuidade aos cálculos e os dados do ano de 2002 foram rejeitados para aplicação do teste Qui-Quadrado.

ANEXO D – Demonstração de cálculos e ajustes dos dados utilizados na aplicação da estatística do Teste Qui-Quadrado ano a ano

2003

No ano de 2003 não foi disponibilizado os dados do DRAA, então, para dar continuidade a esse estudo foi realizado uma média com os dados encontrados no DRAA de 2002 e 2004.

$$\begin{aligned} \text{Ativos em 2003} &= [(\text{total de ativos de 2002}) + (\text{total de ativos de 2004})]/2 \\ &= [(58) + (61147)]/2 = 30602 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Idade média} &= [(\text{Idade média 2002}) + (\text{Idade média 2004})]/2 \\ &= [(40,5) + (41,5)]/2 = 41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_{41} &= 0,003453 \text{ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)} \\ \text{N}^\circ \text{ esperados de óbitos para ativos} &= \text{Ativos} \cdot q_{41} = 30602 \cdot 0,003453 = 105,6687 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inativos em 2003} &= [(\text{total de inativos de 2002}) + (\text{total de inativos de 2004})]/2 \\ &= [(31) + (33116)]/2 = 16573 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Idade média} &= [(\text{Idade média de 2002}) + (\text{Idade média 2004})]/2 \\ &= [(61) + (63)]/2 = 62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_{62} &= 0,015288 \text{ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)} \\ \text{N}^\circ \text{ esperados de óbitos para inativos} &= \text{Inativos} \cdot q_{62} = 16573 \cdot 0,015288 = 253,36802 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Frequência de morte esperada em 2003} &= 105,6687 + 253,36802 = 359,03672 \\ \text{Média ativos + inativos DRAA 2002 e 2004} &= 30602 + 16573 = 47175 \end{aligned}$$

Em 2003, segundo dados do SIRH, ocorreram 638 mortes para um total de ativos + inativos de 112217, logo, para 47175 ativos + inativos ocorreram proporcionalmente: 625.82206 mortes, que é a frequência observada.

$$\begin{array}{r} 112217 - 638 \\ 47175 - x \end{array}$$

$$x = 268,20936$$

ANEXO D – Demonstração de cálculos e ajustes dos dados utilizados na aplicação da estatística do Teste Qui-Quadrado ano a ano

2004

Ativos em 2004 pelo DRAA: $31505 + 29642 = 61147$

Idade média dos ativos em 2004 pelo DRAA: $(42 + 41)/2 = 41,5 = 42$

$q_{42} = 0,003693$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para ativos = Ativos . $q_{42} = 61147 \cdot 0,003693 = 225,81587$

Inativos em 2004 pelo DRAA Inativos: $22550 + 10566 = 33116$

Idade média dos inativos em 2004 pelo DRAA: $(62 + 64)/2 = 63$

$q_{63} = 0,016431$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para inativos = Inativos . $q_{63} = 33116 \cdot 0,016431 = 544,12899$

Frequência de morte esperada em 2004: $225,81587 + 544,12899 = 769,94486$

Total de ativos + inativos pelo DRAA = $61147 + 33116 = 94263$

Em 2004, segundo dados do SIRH ocorreram 671 mortes para um total de ativos + inativos de 103361, logo, para 94263 ativos + inativos ocorreram proporcionalmente: 611,93751 mortes, que é a frequência observada.

$$103361 - 671$$

$$94263 - x$$

$$x = 611,93751$$

2005

Ativos em 2005 pelo DRAA: $30897 + 28130 = 59027$

Idade média dos ativos em 2005 pelo DRAA: $(43 + 42)/2 = 42,5 = 43$

$q_{43} = 0,003957$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para ativos = Ativos . $q_{43} = 59027 \cdot 0,003957 = 233,56983$

Inativos em 2005 pelo DRAA: $20888 + 8074 + 2500 + 2407 = 33869$

Idade média dos inativos em 2005 pelo DRAA: $(62 + 65 + 66 + 60)/4 = 63,25 = 63$

$q_{63} = 0,016431$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para inativos = Inativos . $q_{63} = 33869 \cdot 0,016431 = 556,50153$

Frequência de morte esperada em 2005: $233,56983 + 556,50153 = 790,07136$

Total de ativos + inativos pelo DRAA = $59027 + 33869 = 92896$

ANEXO D – Demonstração de cálculos e ajustes dos dados utilizados na aplicação da estatística do Teste Qui-Quadrado ano a ano

Continuação 2005

Em 2005, segundo dados do SIRH ocorreram 751 mortes para um total de ativos + inativos de 103724, logo, para 92896 ativos + inativos ocorreram proporcionalmente: 672.6012851 mortes, que é a frequência observada.

$$\begin{array}{r} 103724 - 751 \\ 92896 - x \end{array}$$

$$x = 672.60128$$

2006

Ativos em 2006 pelo DRAA: $33724 + 27772 = 61496$

Idade média dos ativos em 2006 pelo DRAA: $(42,25 + 41,80)/2 = 42,025 = 42$

$q_{42} = 0,003693$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para ativos = Ativos . $q_{42} = 61496 . 0,003693 = 227,10472$

Inativos em 2006 pelo DRAA: $21147 + 8402 + 2495 + 2385 = 34429$

Idade média dos inativos em 2006 pelo DRAA: $(62,22 + 64,65 + 65,67 + 60,09)/4 = 63,15$

$q_{63} = 0,016431$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para inativos = Inativos . $q_{63} = 34429 . 0,016431 = 565,70289$

Frequência de morte esperada em 2006: $227,10472 + 565,70289 = 792,80761$

Total de Ativos + inativos pelo DRAA = $61496 + 34429 = 95925$

Em 2006, segundo dados do SIRH ocorreram 692 mortes para um total de ativos + inativos de 104350, logo, para 95925 ativos + inativos ocorreram proporcionalmente: 636,12937 mortes, que é a frequência observada.

$$\begin{array}{r} 104350 - 692 \\ 95925 - x \end{array}$$

$$x = 636,12937$$

ANEXO D – Demonstração de cálculos e ajustes dos dados utilizados na aplicação da estatística do Teste Qui-Quadrado ano a ano

2007

Ativos em 2007 pelo DRAA: $37039 + 32718 = 69757$

Idade média dos ativos em 2007 pelo DRAA: $(43 + 42)/2 = 42,5 = 43$

$q_{43} = 0,003957$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para ativos = Ativos . $q_{43} = 69757 \cdot 0,003957 = 276,02844$

Inativos em 2007 pelo DRAA: $22168 + 9433 + 2599 + 2468 = 36668$

Idade média dos inativos em 2007 pelo DRAA: $(62 + 60 + 64 + 59)/4 = 61,25 = 61$

$q_{61} = 0,014226$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para inativos = Inativos . $q_{61} = 36668 \cdot 0,014226 = 521,63896$

Frequência de morte esperada em 2007: $276,02844 + 521,63896 = 797,6674$

Total de Ativos + inativos pelo DRAA = $69757 + 36668 = 106425$

Em 2007, segundo dados do SIRH ocorreram 721 mortes para um total de ativos + inativos de 105807, logo, para 106425 ativos + inativos ocorreram proporcionalmente: 725.21123 mortes, que é a frequência observada.

$$105807 - 721$$

$$106425 - x$$

$$x = 725.21123$$

2008

Ativos em 2008 pelo DRAA: $36811 + 32906 = 69717$

Idade média dos ativos em 2008 pelo DRAA: $(43 + 42)/2 = 42,5 = 43$

$q_{43} = 0,003957$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para ativos = Ativos . $q_{43} = 69717 \cdot 0,003957 = 275,87016$

Inativos em 2008 pelo DRAA: $22331 + 9741 + 517 + 200 + 2610 + 2476 = 37875$

Idade média dos inativos em 2008 pelo DRAA: $(64 + 65 + 56 + 62 + 66 + 61)/6 = 62,33$

$q_{62} = 0,015288$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para inativos = Inativos . $q_{62} = 37875 \cdot 0,015288 = 579,033$

Frequência de morte esperada em 2008: $275,87016 + 579,033 = 854,90316$

Total de Ativos + inativos pelo DRAA = $69717 + 37875 = 107592$

ANEXO D – Demonstração de cálculos e ajustes dos dados utilizados na aplicação da estatística do Teste Qui-Quadrado ano a ano

Em 2008, segundo dados do SIRH ocorreram 723 mortes para um total de ativos + inativos de 106632, logo, para 107592 ativos + inativos ocorreram proporcionalmente: 729,50911 mortes, que é a frequência observada.

$$\begin{array}{r} 106632 - 723 \\ 107592 - x \end{array}$$

$$x = 729,50911$$

2009

Ativos em 2009 pelo DRAA: $710 + 1354 + 36161 + 31512 = 69737$

Idade média dos ativos em 2009 pelo DRAA: $(43 + 43 + 41 + 39)/4 = 41,5 = 42$

$q_{42} = 0,003693$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para ativos = Ativos . $q_{42} = 69737 . 0,003693 = 257,53874$

Inativos em 2009 pelo DRAA: $22147 + 10003 + 639 + 252 + 2593 + 2426 = 38060$

Idade média dos inativos em 2009 pelo DRAA: $(64 + 65 + 55 + 61 + 66 + 61)/6 = 62$

$q_{62} = 0,015288$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para inativos = Inativos . $q_{62} = 38060 . 0,015288 = 581,86128$

Frequência de morte esperada em 2009: $257,53874 + 581,86128 = 839,40002$

Total de Ativos + inativos pelo DRAA = $69737 + 38060 = 107797$

Em 2009, segundo dados do SIRH ocorreram 844 mortes para um total de ativos + inativos de 106933, logo, para 107797 ativos + inativos ocorreram proporcionalmente: 850,81937 mortes, que é a frequência observada.

$$\begin{array}{r} 106933 - 844 \\ 107797 - x \end{array}$$

$$x = 850,81937$$

ANEXO D – Demonstração de cálculos e ajustes dos dados utilizados na aplicação da estatística do Teste Qui-Quadrado ano a ano

2010

Ativos em 2010 pelo DRAA: $1439 + 2160 + 34002 + 29942 = 67543$

Idade média dos ativos em 2010 pelo DRAA: $(33 + 29 + 44 + 44)/4 = 37,5 = 38$

$q_{38} = 0,002851$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para ativos = Ativos . $q_{38} = 67543 \cdot 0,002851 = 192,56509$

Inativos em 2010 pelo DRAA: $22870 + 10163 + 1086 + 370 + 2698 + 2538 = 39725$

Idade média dos inativos em 2010 pelo DRAA: $(65 + 65 + 55 + 62 + 66 + 62)/6 = 63$

$q_{63} = 0,016431$ (Dado retirado da tábua de mortalidade para ambos os sexos IBGE-2009)

Nº esperados de óbitos para inativos = Inativos . $q_{63} = 39725 \cdot 0,016431 = 652,72147$

Frequência de morte esperada em 2010: $192,56509 + 652,72147 = 845,28656$

Total de Ativos + inativos pelo DRAA = $67543 + 39725 = 107268$

Em 2010, segundo dados do SIRH ocorreram 796 mortes para um total de ativos + inativos de 112118, logo, para 107268 ativos + inativos ocorreram proporcionalmente: 761,56663 mortes, que é a frequência observada.

$$112118 - 796$$

$$107268 - x$$

$$x = 761,56663$$

ANEXO E – Tabela com as frequências observadas e esperadas para os óbitos nos anos de 2001 a 2010, a o respectivo valor do Qui-Quadrado χ^2

ANOS	FREQUECIA DE MORTES OBSERVADA	FREQUENCIA DE MORTES ESPERADA	VALOR DE χ^2
2001	625	620	0,040323
2002	-	-	-
2003	268	359	23,06685
2004	612	770	32,42078
2005	672	790	17,62532
2006	636,1	792,8	30,97236
2007	725,2	797,7	6,589257
2008	729,5	854,9	18,39415
2009	850,8	839,4	0,154825
2010	761,6	845,3	8,287815

Valor χ^2 total = Soma dos valores dos χ^2 de todos os anos = 137,5545

ANEXO F – Tabela Distribuição do Qui-Quadrado (χ^2 tabelado para até 30 graus de liberdade)

α	0.995	0.975	0.9	0.5	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
V1	0.000	0.001	0.016	0.455	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879	10.827
2	0.010	0.051	0.211	1.386	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597	13.815
3	0.072	0.216	0.584	2.366	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838	16.266
4	0.207	0.484	1.064	3.357	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860	18.466
5	0.412	0.831	1.610	4.351	9.236	11.070	12.832	15.086	16.750	20.515
6	0.676	1.237	2.204	5.348	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548	22.457
7	0.989	1.690	2.833	6.346	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278	24.321
8	1.344	2.180	3.490	7.344	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955	26.124
9	1.735	2.700	4.168	8.343	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589	27.877
10	2.156	3.247	4.865	9.342	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188	29.588
11	2.603	3.816	5.578	10.341	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757	31.264
12	3.074	4.404	6.304	11.340	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300	32.909
13	3.565	5.009	7.041	12.340	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819	34.527
14	4.075	5.629	7.790	13.339	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319	36.124
15	4.601	6.262	8.547	14.339	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801	37.698
16	5.142	6.908	9.312	15.338	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267	39.252
17	5.697	7.564	10.085	16.338	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718	40.791
18	6.265	8.231	10.865	17.338	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156	42.312
19	6.844	8.907	11.651	18.338	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582	43.819
20	7.434	9.591	12.443	19.337	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997	45.314
21	8.034	10.283	13.240	20.337	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401	46.796
22	8.643	10.982	14.041	21.337	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796	48.268
23	9.260	11.689	14.848	22.337	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181	49.728
24	9.886	12.401	15.659	23.337	33.196	36.415	39.364	42.980	45.558	51.179
25	10.520	13.120	16.473	24.337	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928	52.619
26	11.160	13.844	17.292	25.336	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290	54.051
27	11.808	14.573	18.114	26.336	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645	55.475
28	12.461	15.308	18.939	27.336	37.916	41.337	44.461	48.278	50.994	56.892
29	13.121	16.047	19.768	28.336	39.087	42.557	45.722	49.588	52.335	58.301
30	13.787	16.791	20.599	29.336	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672	59.702

