



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE
E SECRETARIADO EXECUTIVO - FEAACS
CURSO DE CIÊNCIAS ATUARIAIS

MARX FIUZA MARQUES

COMPARATIVO DE RESULTADOS A PARTIR DE DIFERENTES
METODOLOGIAS PARA O CÁLCULO DA PROVISÃO PARA EVENTOS
OCORRIDOS E NÃO AVISADOS - PEONA

FORTALEZA

2012

MARX FIUZA MARQUES

COMPARATIVO DE RESULTADOS A PARTIR DE DIFERENTES METODOLOGIAS
PARA O CÁLCULO DA PROVISÃO PARA EVENTOS OCORRIDOS E NÃO
AVISADOS - PEONA

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Atuariais.
Orientador: prof. Ms. Sérgio César de Paula Cardoso.

FORTALEZA

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração, Atuaria,
Contabilidade e Secretariado Executivo – FEAC

Marques, Marx Fiuza

Comparativo de resultados a partir de diferentes metodologias para o cálculo da Provisão para Eventos Ocorridos e Não Avisados – Peona / Marx Fiuza Marques. – 2012.
60 f.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Ceará, Curso de Ciências Atuariais, Fortaleza, 2012.

Orientação: Prof. Ms. Sérgio César de Paula Cardoso

1. ANS. 2. PEONA. 3. OPS. 4. Metodologia. 5. Simulação. 6. Run-off.

MARX FIUZA MARQUES

COMPARATIVO DE RESULTADOS A PARTIR DE DIFERENTES METODOLOGIAS
PARA O CÁLCULO DA PROVISÃO PARA EVENTOS OCORRIDOS E NÃO
AVISADOS - PEONA

Monografia apresentada ao curso de Ciências Atuariais da Universidade Federal de Fortaleza – UFC, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas de ética científica.

Data da aprovação ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Sérgio César de Paula Cardoso
Orientador

Prof(a) Dr^a. Silvia Maria Dias Pedro Rebouças
Membro da Banca Examinadora

Prof(a). Ms. Alana Katielli Azevedo de Macedo
Membro da Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

É com grande dificuldade que escrevo as palavras de agradecimentos, pois muitas pessoas fizeram parte desta longa jornada. Primeiramente minha família, agradecendo aos meus pais José Maria e Terezinha que nunca mediram esforços para que eu pudesse usufruir de bons espaços de ensino na cidade e contribuíram, ao seu modo, diretamente para a minha formação. Meu irmão Magno pela cumplicidade que marca nossa relação sempre sendo muito atencioso e prestativo. A minha companheira de todos os momentos Thaís Costa que esteve sempre ao meu lado me ajudando com sua energia peculiar, sempre torcendo pelo meu melhor e agindo para que esse melhor acontecesse. Aos meus grandes amigos de longa data e convivência próxima que participaram dessa caminhada me incentivando, encorajando ou aconselhando desde a época de colégio ou vestibular, vocês foram muito importantes. Aos meus amigos e colegas de faculdade, principalmente aos da turma de 2006.1, em especial ao Adler, Lucas, Rafael Máximo e Raphael Cardoso (e seus recursos técnicos) com que formei fortes laços de amizade e que estiveram sempre muito próximos durante todo o curso, seja na sala de aula, sala de estudo, na biblioteca, no trabalho, nos bares ou jogos do Ceará. Agradeço também aos companheiros de faculdade Bráulio Brito e Caio Brito pela parceria firmada e importante incentivo. Agradeço também aos meus companheiros de trabalho – liderados por Rafael Sobral que proporcionou uma grande ajuda técnica – que já passaram ou estão passando pelo curso, sempre encorajando e sendo solidários às dificuldades para a realização deste trabalho. Ao Emilson Aguiar, pela prestatividade e respeito dispensado sempre que solicitado. A todos os professores do curso com quem tive oportunidade aprender algo seja conteúdo acadêmico, seja conteúdo em experiência de vida, seja com conteúdo a não ser seguido - aprendi muito com todos.

“O que atrai no risco é a certeza do resultado incerto.” (Thimer)

RESUMO

Desde a Constituição Federal de 1988 e a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), o setor de saúde brasileiro vem passando por intensas mudanças. Depois de detectadas insuficiências nos serviços prestados pelo SUS, muitos brasileiros passaram a aderir aos planos de saúde privados comercializados pelas Operadoras de Planos de Saúde – OPS. Com isso, tornou-se necessário a regulação e fiscalização do setor, iniciadas a partir da Lei 9.656 de 1998 e intensificada pela criação da Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS. A Agência impõe uma ação regulatória e fiscalizatória fazendo com que algumas OPS apresentem dificuldades para cumprir determinadas exigências. Dentre as obrigatoriedades podem ser citadas as provisões técnicas conforme previstas, mais recentemente, na Resolução Normativa nº 209. A Provisão a ser estudada neste trabalho é a Provisão Para Eventos Ocorridos e Não Avisados (PEONA), constituída para garantir os compromissos assumidos pela OPS, que ocorreram e ainda não foram avisados à mesma. Para garantir a constituição dessa provisão, a ANS sugere uma metodologia opcional de cálculo, porém as Operadoras podem buscar sua própria metodologia de modo a encontrar uma estimativa que mais se aproxima da realidade, visando obter o menor desembolso possível que garanta a quitação dos compromissos assumidos. Conforme objetivo deste trabalho, as estimativas foram calculadas utilizando modelos alternativos de cálculo através de métodos determinísticos e estocásticos que se utilizam da técnica de *Run-Off*, tais como: *Chain Ladder*, *Bornhuetter-Ferguson*, *Benktander* e Simulação de Monte Carlo. Os cálculos foram realizados com base nos dados tratados de uma Operadora de Saúde situada na cidade de Fortaleza, usando uma versão da demonstração do programa computacional *@Risk*. Após comparação dos resultados encontrados para cada metodologia, conclui-se que, para os dados utilizados e realidade da OPS em estudo, a técnica de simulação apresenta resultados satisfatórios diante das análises de consistência dos resultados.

Palavras chaves: ANS, PEONA, OPS, Metodologia, Simulação, *Run-Off*.

ABSTRACT

Since the Federal Constitution of the 1988 and the creation of the Unified Health System, the Brazilian health sector is undergoing major changes. Once identified weaknesses in services provided by the Unified Health System, many Brazilians have come to join the private health plans sold by Carriers of Health Plans. Thus, it became necessary to regulate and control the industry, started from the Law 9656 of 1998 and intensified by the creation of the National Health Agency. The Agency imposes a regulatory and surveillance action causing some carriers of Health Plans to have difficulties to meet certain requirements. Among the obligations may be cited as the technical provisions provided, more recently, in normative resolution N°. 209. The provision to be studied in this work is the Provision for Events Incurred but not Reported (PEONA), established to ensure the commitments assumed by the Carriers of Health Plans, which have occurred and have not been notified to the Operator. To ensure the provision of such provision, the ANS suggests an optional method of calculation, but the operators can seek their own methodology in order to find an estimate that is closer to reality, to obtain the smallest possible outlay to ensure the discharge of commitments. As objective of this study, estimates were calculated using alternative models of computation through deterministic and stochastic methods that use the technique of Run-Off, such as: Chain Ladder, Bornhuetter-Ferguson, Benktander and Monte Carlo simulation. The calculations were based on data processed in a Health Care Provider in the city of Fortaleza, using a demonstration version of the software @ Risk. After comparison of the results for each method, it is concluded that for the data actually used and on the OPS study, the simulation technique provides satisfactory results of the analyzes on the consistency of results.

Keywords: ANS, PEONA, Carriers of Health Plans, Methodology, Simulation, Run-Off.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Relação Contratual entre os Agentes do Mercado de Saúde Suplementar..	22
Figura 2	– Processo recomendado para definição de metodologias de cálculo.....	28
Figura 3	– Resumo das Estatísticas Para Estimativa da PEONA Pelo Método de Simulação de Monte Carlo.....	53
Gráfico 1	– Beneficiários de planos privados de assistência médica, segundo época de contratação do plano (Brasil – 2000-2010).....	15
Gráfico 2	– Operadoras de planos privados de saúde em atividade (Brasil – 2000-2011).....	17
Gráfico 3	– Receitas de contraprestações das operadoras (em reais) (Brasil – 2003-2011).....	26
Gráfico 4	– Médias Observadas e Suavizadas dos Custos Assistenciais <i>Per capita</i>	52
Gráfico 5	– Variâncias Observadas e Suavizadas dos Custos Assistenciais <i>Per capita</i> .	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Estrutura geral do Triângulo de <i>Run-Off</i>	33
Tabela 2	– Pagamentos de Sinistros Acumulados (em R\$ 1.000,00).....	34
Tabela 3	– Fatores de Desenvolvimento dos Sinistros Acumulados.....	35
Tabela 4	– Estimativa de sinistros ocorridos que serão avisados no futuro pelo método de <i>Chain Ladder</i> (em R\$ 1.000,00).....	36
Tabela 5	– Estimativas dos sinistros e provisões pelo método de <i>Chain Ladder</i> (em R\$ 1.000,00).....	36
Tabela 6	– Pagamentos de Sinistros Acumulados, Prêmios Ganhos e Sinistros Pagos (em R\$ 1.000,00).....	38
Tabela 7	– Prêmios e Sinistros observados/esperados no Método de <i>Bornhuetter-Ferguson</i>	38
Tabela 8	– Sinistros esperados pelo Método de <i>Bornhuetter-Ferguson</i>	39
Tabela 9	– Prêmios e Sinistros observados/esperados no Método de <i>Benktander</i>	42
Tabela 10	– Sinistros esperados pelo Método de <i>Benktander</i>	42
Tabela 11	– Número de expostos ao risco e valor total de sinistros avisados por mês de ocorrência 10/2009 a 12/2011.....	47
Tabela 12	– Estimativas Para Provisão de Sinistros Pelo Método e <i>Chain Ladder</i>	48
Tabela 13	– Resumo dos Valores Obtidos Para PEONA pelo Método de <i>Chain Ladder</i>	48
Tabela 14	– Estimativas Para Provisão de Sinistros Pelo Método de <i>Bornhuetter-Ferguson</i>	49
Tabela 15	– Resumo dos Valores Obtidos Para PEONA pelo Método de <i>Bornhuetter-Ferguson</i>	50
Tabela 16	– Estimativas para provisão de sinistros pelo método de <i>Benktander</i>	50
Tabela 17	– Resumo dos Valores Obtidos Para PEONA pelo Método de <i>Benktander</i> .	51
Tabela 18	– Sumários das Estatísticas da PEONA Pelo Método de Monte Carlo (<i>@Risk</i>).....	54
Tabela 19	– Resumo dos Valores Obtidos Para PEONA pelo Método de Simulação de Monte Carlo.....	55
Tabela 20	– Resumo das estimativas do valor total da PEONA com base nos métodos de CL, BF, <i>Benktander</i> e MC.....	55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 INSTITUIÇÃO DAS PROVISÕES TÉCNICAS	12
3 PEONA	20
3.1 Origem	20
3.2 Transição SUSEP - ANS.....	21
3.3 Modelo Regulatório da PEONA	23
3.4 A Importância do Atuário na Constituição da PEONA.....	27
4 METODOLOGIAS PARA CÁLCULO DA PEONA	30
4.1 O Triângulo de <i>Run-Off</i>	32
4.2 Métodos determinísticos	34
4.2.1 Método de <i>Chain Ladder</i>.....	34
4.2.2 Método de <i>Bornhuetter-Ferguson</i>	37
4.3 Métodos estocásticos	40
4.3.1 Método de <i>Benktander</i>	40
4.3.2 Simulação	43
5 ESTUDO DE CASO	46
5.1 Apresentação dos dados	46
5.2 Apresentação dos Resultados.....	47
5.2.1 Método de <i>Chain Ladder</i>.....	47
5.2.2 Método de <i>Bornhuetter-Ferguson</i>	49
5.2.3 Método de <i>Benktander</i>	50
5.2.4 Simulação de <i>Monte Carlo</i>	51
5.3 Resumo dos resultados obtidos	55
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

A regulação do mercado de saúde suplementar brasileiro está inserida em um contexto de mudanças importantes no setor. Muitos brasileiros passaram a adquirir planos de saúde privados motivados pela insuficiência do Sistema Único de Saúde (SUS) em prestar serviços/assistência de qualidade.

Com o aumento de número de brasileiros na condição de beneficiários de planos de saúde, se fez necessário a regulamentação do setor. A Lei nº 9.656 de 1998, conhecida como Lei dos Planos de Saúde, regulamentou o setor de saúde suplementar que passou a ser fiscalizado pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS).

Entre as principais exigências da Agência está a obrigatoriedade das Operadoras de Plano de Saúde (OPS) em constituir provisões técnicas, entre elas a Provisão Para Eventos Ocorridos e Não Avisados (PEONA) que devem garantir que as OPS cumpram os compromissos assumidos com seus beneficiários e prestadores.

A PEONA é a provisão a ser constituída para os eventos que ocorreram e que ainda não foram avisados à Operadora. O fluxo da relação entre beneficiários, OPS e prestadores não ocorre de forma imediata, havendo uma demora entre a data da ocorrência e a data do aviso. Com isso, torna-se necessária a criação de uma reserva financeira para quitar os compromissos já assumidos.

A exigência das provisões técnicas foi iniciada pela ANS a partir da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 77 de 2001, passando pela Resolução Normativa (RN) nº 160 de 2007 e sendo atualmente regida pela RN nº 209. Algumas Operadoras apresentam certa dificuldade em atender as exigências impostas pela Agência.

Diante disso, cresce a importância do atuário que, entre outras atividades, é o profissional responsável por acompanhar algumas das exigências da ANS, buscando modelos alternativos para constituir provisões de modo a evitar desembolsos maiores que os devidos que podem causar insolvência da Operadora.

Entre as alternativas buscadas para evitar uma superestimação da PEONA, está a opção por utilizar metodologias determinísticas ou estocásticas que permitirão estimar a Provisão de uma forma diferente da sugerida pela ANS na RN nº 209.

Diante das diversas metodologias para a estimativa da PEONA, indaga-se: Qual a metodologia que mais se aproxima da realidade dos pagamentos de custos assistenciais a serem avisados?

Diante disso, o objetivo geral deste trabalho é mostrar a metodologia de cálculo da PEONA que mais se aproxima da realidade de pagamentos de custos assistenciais a serem avisados. Para atingir o geral, alguns objetivos específicos precisam ser citados:

- a) Analisar diferentes metodologias, determinísticas e estocásticas, de cálculo da PEONA;
- b) Aplicar as diferentes metodologias de cálculo em uma base de dados tratada de uma OPS; e
- c) Comparar os valores da PEONA com o valor estimado de acordo com a metodologia sugerida pela ANS.

Assim, pretende-se apresentar aos estudantes de Ciências Atuariais e demais interessados no tema deste trabalho, uma aplicação prática dos métodos abordados para estimar a PEONA.

A estrutura desta monografia está disposta da seguinte forma: na sequência desta introdução há o segundo capítulo que aborda a instituição das provisões técnicas a partir do contexto da regulação e fiscalização do setor de saúde suplementar brasileiro.

No terceiro capítulo, a PEONA é estudada com um maior aprofundamento sendo abordada desde sua origem, ainda com o nome em inglês de *Incurred But Not Reported* (IBNR), aplicada inicialmente às sociedades seguradoras passando pela transição para o setor de saúde suplementar, para, enfim, fazer parte da obrigatoriedade conforme exigências da ANS.

No quarto capítulo são abordadas algumas metodologias para obtenção de estimativa da PEONA, usando a técnica de *Run-Off*, apresentando suas respectivas peculiaridades bem como uma visão das vantagens e desvantagens de cada método estocástico ou determinístico.

O quinto capítulo apresenta uma aplicação das metodologias abordadas no capítulo 4, utilizando dados tratados de uma Operadora de Planos de Saúde. Serão apresentados os resultados e os respectivos comentários de cada valor encontrado de acordo com a metodologia em estudo.

O sexto capítulo encerra esta monografia, através das considerações finais e comentários de acordo com os resultados obtidos a partir da aplicação prática existente no capítulo 5.

2 INSTITUIÇÃO DAS PROVISÕES TÉCNICAS

Com o surgimento de entidades reguladoras do mercado em que atuam as empresas que comercializam o risco como produto ou serviço, o abastecimento de recursos necessários para honrar os compromissos financeiros futuros incertos fez-se obrigatório ao longo do tempo.

Tais corporações ou, simplesmente, as instituições de risco são empresas que operam a partir de resultados incertos de suas obrigações e/ou recebimentos assumindo um grau de risco bem mais elevado que as demais corporações devido ao fato de que seus compromissos possuem uma forte aleatoriedade e volatilidade, onde, para honrar suas obrigações incertas, devem constituir reservas financeiras.

São exemplos de instituições de risco: entidades de Previdência (Previdência Social ou Previdência Privada), empresas seguradoras, empresas de planos privados de assistência à saúde, empresas de capitalização, bancos etc.

Conforme descrito na Lei nº 9656 de 1998, OPS é pessoa jurídica constituída sob a modalidade de sociedade civil ou comercial, cooperativa, ou entidade de autogestão, que opere produto, serviço ou contrato de prestação continuada de serviços ou cobertura de custos assistenciais, com a finalidade de garantir assistência à saúde (assistência médica, hospitalar e odontológica), a ser paga integral ou parcialmente a expensas da operadora contratada.

As OPS, como instituição de risco, comercializam serviços de assistência à saúde com ênfase em Planos Privados de Assistência à Saúde que é a prestação continuada de serviços ou cobertura de custos assistenciais a preços pré ou pós-estabelecidos.

Entendem-se como planos com prêmios pré-estabelecidos aqueles nos quais o valor da contraprestação pecuniária é calculado antes da utilização das coberturas contratadas e a operadora de planos de assistência à saúde e/ou odontológico assume de forma integral o risco atuarial relacionado às despesas assistenciais.

Já os planos com preços pós-estabelecidos, são aqueles nos quais o valor da contraprestação pecuniária é calculado após a realização das despesas com as coberturas contratadas e o risco atuarial relacionado aos custos assistenciais é suportado de forma exclusiva pelo beneficiário e não pela Operadora de planos de assistência à saúde e/ou odontológico.

As OPS passaram a ter uma maior relação com o sistema de saúde consolidado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), criado a partir da Constituição Federal de 1998. A saúde foi devidamente mencionada como um direito dos cidadãos, assumindo o status de bem

público, conforme artigo 196 da referida Constituição: “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas (...) e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”.

Diante da nova realidade a partir da Constituição de 1988, a política de saúde no Brasil encontrou-se, ainda na década de 80, em uma situação paradoxal: de um lado, a concepção universalizante sugerida e idealizada na Constituição Federal de 1988, do outro a exclusão social e redução de verbas públicas, inclusive no setor de saúde. Em consequência desse baixo investimento no setor de saúde brasileiro ocorreu uma queda na qualidade dos serviços e aconteceu uma crescente migração dos setores médios para os planos e seguros privados. (MALTA, 2001).

O mercado de saúde suplementar brasileiro passa por constantes mudanças, desde a regulamentação do setor, em 1998, sendo regulado pela Agência Nacional de Saúde Suplementar. A Lei 9.656/98, que ficou conhecida como a Lei dos Planos de Saúde, editada sob a forma de Medida Provisória, que dispõe sobre os planos e seguros privados de assistência à saúde, finaliza um período de ausências de regras específicas para a atuação e operação no setor.

Segundo Alves (2007, p.64), em matéria publicada na Revista Brasileira de Seguros, a Lei regulatória trouxe novidades em relação às práticas adotadas até aquele momento pelas operadoras de saúde, entre as mudanças, destacam-se:

- a) Proibição da rescisão unilateral dos contratos por parte das operadoras;
- b) Controle governamental dos reajustes de preços dos planos de saúde individuais;
- c) Proibição de seleção de risco por doença ou lesão pré-existente;
- d) Regulamentação das coberturas mínimas obrigatórias;
- e) Controle atuarial de preços de venda dos planos;
- f) Regras de entrada, operação e saída das operadoras;
- g) Preços limitados pela regra de faixas etárias; e
- h) Regulamentação dos períodos de carência.

Posteriormente à Lei dos Planos de Saúde, foi publicada a Lei 9.961/00, criando a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), que passa a ser o órgão de regulação, normatização, controle e fiscalização das atividades que garantam mecanismos para prestar assistência suplementar à saúde.

Segundo Macera e Saintive (2004), como pontos de destaque proporcionados pela criação da ANS e a consequente regulação e fiscalização do setor de saúde suplementar no Brasil: registro, junto à Agência, das operadoras e produtos comercializados, publicação de plano de contas e balanços, exigência de garantias e provisões técnicas, possível transferência

de carteira de beneficiários entre as operadoras, regimes especiais e cancelamentos de registros.

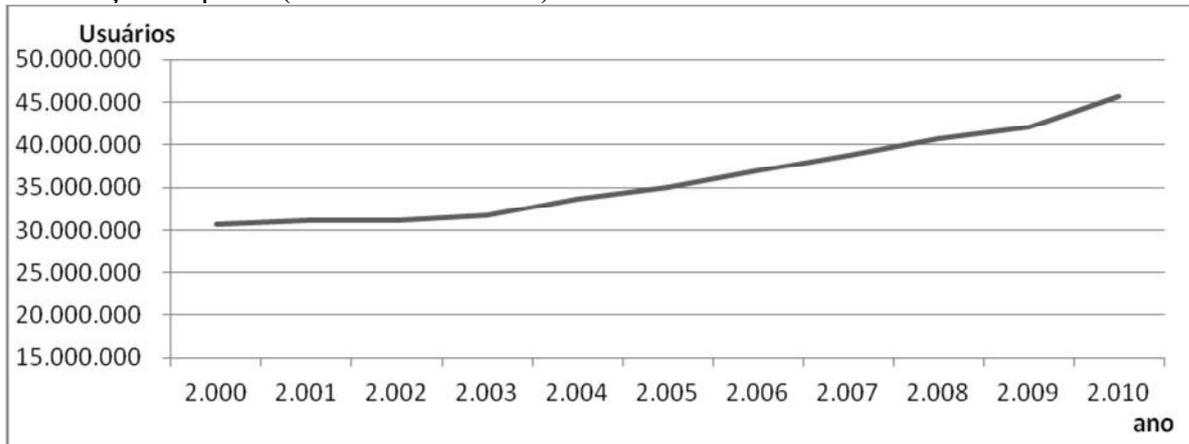
Para melhor entendimento dos termos utilizados neste trabalho, são definidos alguns agentes do setor de saúde suplementar brasileiro, tendo como fontes, respectivamente, a Lei nº 9.961 e Glossário temático Economia da Saúde (2012):

- a) Agência Nacional de Saúde Suplementar: autarquia, vinculada ao Ministério da Saúde que atua em todo o território nacional como órgão de regulação, normatização, controle e fiscalização das atividades que garantam a assistência suplementar à saúde;
- b) Beneficiários: Pessoa física, titular ou dependente, que possuem direitos e deveres definidos em contrato assinado com a OPS, para garantia da assistência médico-hospitalar e/ou odontológica;
- c) Prestadores: Pessoas jurídicas que prestam, para as OPS, serviços ligados à assistência à saúde suplementar. Os prestadores devem ser credenciados pelas respectivas entidades de classe (Conselhos Federais de Medicina, Odontologia, Enfermagem, Associação Médica Brasileira, etc) e podem ser: clínicas, laboratórios, hospitais, médicos, odontólogos, enfermeiros.

A partir da regulação e fiscalização do setor de saúde suplementar brasileiro, somado à incapacidade do SUS de oferecer assistência médica de qualidade aos brasileiros, crescentes camadas da população aderiram aos planos da saúde suplementar, por meio dos serviços oferecidos pela iniciativa privada.

Diante do exposto, o Gráfico 1 apresenta a evolução do número de brasileiros na condição de cliente/beneficiário de planos privados de assistência médica.

Gráfico 1 – Beneficiários de planos privados de assistência médica, segundo época de contratação do plano (Brasil – 2000-2010).



Fonte: SIB/ANS/MS - Caderno de Informação da Saúde Suplementar / 2011

O Gráfico 1 mostra que, desde a regulação e fiscalização do setor de saúde suplementar, no ano 2000, é crescente o número de brasileiros na condição de beneficiário/cliente dos planos privados de saúde suplementar. A regulamentação e a fiscalização, entre outras ações da ANS, proporcionaram uma maior proteção aos beneficiários, tornando mais atraente a adesão às OPS.

Ao comparar o crescimento de beneficiários de planos privados de assistência médica ao crescimento da população brasileira no período de 2000 a 2010, observa-se que a quantidade de beneficiários aumentou 48,41%, enquanto a população brasileira cresceu 12,29% no mesmo período, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística nos censos de 2000 e 2010.

Com isso, pode-se afirmar que o número de beneficiários de planos privados de assistência médica cresceu em uma taxa maior que o crescimento populacional brasileiro entre os anos de 2000 e 2010.

Por outro lado, uma situação que vem sendo ocasionada pela intensificação, ao longo dos anos, da ação regulatória e fiscalizatória no setor de saúde suplementar brasileiro é a dificuldade das operadoras de saúde privada se adequar às exigências estabelecidas pela ANS ao cumprir suas atribuições, entre elas, de proteção ao beneficiário/usuário.

Segundo matéria publicada no Jornal Correio Braziliense no dia 3 de abril de 2011, tendo como fonte os dados da ANS, aproximadamente 16% das operadoras de saúde em funcionamento no Brasil apresentaram problemas financeiros tão graves que sofreram intervenção da ANS (BOFANTI; GARCIA, 2011).

Essa intervenção é normatizada pela Resolução Normativa nº 256 de 2011, que institui o plano de recuperação assistencial e regula o regime especial no âmbito do mercado de saúde suplementar.

Conforme Artigo 3º do Decreto nº 3.327 de janeiro de 2000, cabe, também, à ANS instituir intervenção através do regime de direção fiscal¹ ou direção técnica² nas operadoras, proceder à liquidação das operadoras que tiverem cassadas a autorização de funcionamento e promover a alienação da carteira de planos privados de assistência à saúde das operadoras.

Assim, ao detectar anormalidades administrativas graves que possam constituir risco à qualidade ou continuidade do atendimento à saúde dos brasileiros, a ANS intervém através de medidas implementadas para solucionar eventuais anomalias gerenciais.

Para evitar maiores problemas para os beneficiários, a ANS estabelece às operadoras, que se encontram em intervenção e na fase de liquidação extrajudicial, um prazo de 30 dias para que possam vender sua carteira de clientes. Quando as operadoras não conseguem proceder com a venda, a própria Agência realiza leilões dessas carteiras.

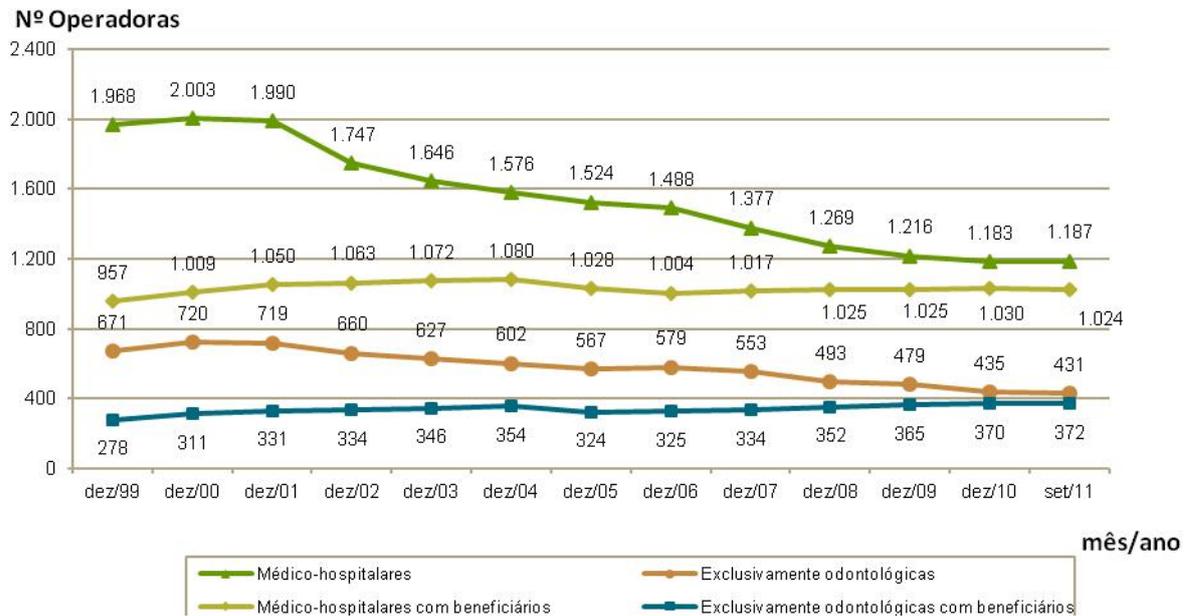
A liquidação extrajudicial é uma fase da intervenção que ocorre quando são verificadas algumas situações como: insolvência econômico-financeira; incapacidade da OPS de alcançar os objetivos de equilíbrio financeiro proposto pela direção fiscal; ou se a OPS não atingir os objetivos do saneamento das anormalidades administrativas que coloquem em risco a qualidade do atendimento à saúde, proposto pela direção técnica.

O Gráfico 2 mostra o número de operadoras de planos de saúde em atividade no Brasil no período de dezembro de 1999 a setembro de 2011, por segmento.

¹Direção Fiscal: Conforme previsto no Art. 2ª da RN nº 52 de 2003, a Direção Fiscal poderá ser instaurada sempre que ocorrerem uma ou mais anormalidades administrativas e/ou econômico-financeiras, de natureza grave, que venham a ser identificadas pela ANS.

²Direção Técnica: Conforme previsto no Art. 9º da RN nº 256, de 2011, o regime especial de Direção Técnica poderá ser instaurado quando for detectada a ocorrência de anormalidades administrativas graves que possam constituir risco à qualidade ou à continuidade do atendimento à saúde dos beneficiários, sem prejuízo de outras que venham a ser identificadas pela ANS.

Gráfico 2 – Operadoras de planos privados de saúde em atividade (Brasil – 2000-2011)



Fontes: CADOP/ANS/MS e SIB/ANS/MS - Caderno de Informação da Saúde Suplementar / 2011.

Observando o Gráfico 2, é possível verificar que o número de operadoras de planos privados de saúde em atividade no Brasil não se mostrou crescente desde a regulação do setor. Mesmo com o aumento do número de brasileiros que aderem aos planos de saúde, as operadoras de saúde em atividade não apresentam a mesma taxa de crescimento. Essas observações são evidenciadas pela dificuldade das OPS atenderem às exigências da ANS, o que em alguns casos, comprometendo sua atividade e funcionamento.

Entre as principais ações regulatórias exigidas pela ANS, está a exigência da obrigatoriedade, por parte das OPS, de constituir as obrigações financeiras. Esses recursos podem ser de diferentes naturezas, mas com o comum objetivo de garantir sua estabilidade econômico-financeira. As garantias financeiras a serem constituídas pelas operadoras de planos de saúde para a manutenção de seu equilíbrio econômico-financeiro, visando minimizar os riscos de insolvência.

Assim, as obrigações financeiras exigidas pela ANS, conforme Resolução Normativa nº 209 de 2009 são:

- a) Recursos Próprios Mínimos: Limite do Patrimônio Líquido ajustado por efeitos econômicos, conforme estabelecido em regulamentação específica, a ser constituído pelas OPS;

- b) Patrimônio Líquido Ajustado: Representa o valor mínimo do Patrimônio Líquido ou Patrimônio Social, ajustado por efeitos econômicos, que a OPS deve estabelecer para operar no mercado de saúde suplementar;
- c) Margem de Solvência: Corresponde à suficiência do Patrimônio Líquido ou Patrimônio Social, ajustado por efeitos econômicos, como garantia às Provisões Técnicas;
- d) Provisões Técnicas: recursos que devem ser estabelecidos mensalmente pelas instituições de risco, no caso, as OPS, sendo parte importante das operações de risco, independente da existência de lucro. São compromissos financeiros futuros dessas empresas para com seus clientes ou participantes.

Segundo Castiglione (1997, p.38), as provisões técnicas são reservas que:

[...] têm por finalidade garantir o pagamento de ocorrências futuras (sinistros), não permitindo que as parcelas destinadas a cobrir os riscos assumidos (prêmio puro) sejam consumidas antes do prazo de vigência do negócio.

Essas provisões representam um mecanismo importante na administração de uma operadora de saúde, caso as provisões sejam superestimadas, podem comprometer sua distribuição de lucros ou interferir negativamente em outras contas de seu caixa. Por outro lado, caso as provisões técnicas estejam subestimadas, podem conduzir à incapacidade financeira da empresa, levando a graves problemas financeiros e a uma possível intervenção por parte da ANS (MANO; FERREIRA, 2009).

As provisões técnicas superdimensionadas, além de diminuir os dividendos que podem ser distribuídos aos respectivos acionistas, geram um custo indireto denominado de custo de capital, pois o seu excesso representa um capital adicional que os acionistas mantêm na instituição.

Já as garantias técnicas subdimensionadas trazem problemas para toda a sociedade, pois a insolvência de uma empresa cujo produto é o risco afeta os clientes, acionistas, empregados, administradores da empresa, órgãos reguladores, fornecedores e até os concorrentes, pois a insolvência de uma empresa dessa natureza afeta a credibilidade de todo o mercado, criando insegurança nos consumidores na aquisição de um produto intangível e de entrega futura, onde a sensação de solidez da empresa prestadora de serviço é um fator fundamental na decisão de compra pelo cliente.

Para Mano e Ferreira (2009, p.4):

Não obstante a terminologia ‘reservas técnicas’ ser a mais utilizada na comunidade atuarial, a terminologia que atende aos princípios da contabilidade é ‘provisões técnicas’, pois o termo ‘reservas’, na contabilidade, se aplica somente às chamadas reservas de capital, que se referem aos lucros acumulados na empresa e ainda não incorporados ao capital.

O cálculo das provisões técnicas deve ser feito por um atuário que é o profissional bacharel em Ciências Atuariais, responsável em mensurar e administrar riscos, estabelecendo as diretrizes de segurança na gestão de operações que envolvem o risco.

Dentre as provisões técnicas obrigatórias para as OPS, exigidas pela ANS, conforme a Resolução Normativa nº 209 de 2009, que dispõe sobre os critérios de manutenção de Recursos Próprios Mínimos, Dependência Operacional e constituição de Provisões Técnicas a serem observadas pelas OPS, podem ser citadas:

- a) Provisão de Eventos/Sinistros a Liquidar: garantia de eventos/sinistros já ocorridos, registrados contabilmente e ainda não pagos.
- b) Provisão Para Eventos Ocorridos e Não Avisados (PEONA): estimada atuarialmente para fazer frente ao pagamento dos eventos/sinistros que já tenham ocorrido e que não tenham sido registrados contabilmente pela OPS.
- c) Provisão Para Remissão: garantia das obrigações decorrentes das cláusulas contratuais de remissão das contraprestações/prêmios referentes à cobertura de assistência à saúde em caso de falecimento do beneficiário titular.

A PEONA é será melhor detalhada no Capítulo 3, conforme objetivo deste trabalho que consiste em abordar a metodologia sugerida pela ANS para constituição da PEONA, comparando-o a metodologias alternativas encontradas na literatura e técnicas de simulação que serão abordadas nos capítulos subsequentes.

3 PEONA

3.1 Origem

No Brasil, pode-se considerar que a PEONA tenha como origem a IBNR, sigla que decorre da expressão em inglês para o termo *Incurred But Not Reported*, se trata, originalmente, de uma reserva de sinistros a ser constituída com base em previsões de valores para pagamento de sinistros ocorridos, mas ainda não avisados até a data-base do encerramento das demonstrações financeiras das seguradoras.

Essa provisão tem a sua motivação baseada no princípio contábil da competência que é definido, segundo Resolução nº 750 de 1993, do Conselho Federal de Contabilidade, que dispõe sobre os princípios da contabilidade:

Art.9º - O Princípio da Competência determina que os efeitos das transações e outros eventos sejam reconhecidos nos período a que se referem, independente do recebimento ou pagamento.

A IBNR está prevista inicialmente na Resolução nº 18, do Conselho Nacional de Seguros Privados³ (CNSP), de 25 de agosto de 1998, que dispõe sobre a provisão para sinistros ocorridos e não avisados (IBRN) tornando obrigatória a constituição da provisão para as Sociedades Seguradoras em atividade no Brasil.

Assim como ocorre com a PEONA, definida mais recentemente na Resolução Normativa nº 209 da ANS, sendo de constituição compulsória para as OPS, a IBNR, obrigatória para as sociedades seguradoras, deve ser constituída segundo o montante necessário para a realização da provisão, sendo dimensionada com bases atuariais em função do histórico de sinistros de cada ramo de operação da seguradora, tomando-se a data da ocorrência do sinistro, a data de seu posterior aviso e os valores avisados e pagos.

A instituição de risco estudada neste trabalho é uma Operadora de Plano de Saúde – OPS – situada na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará e inserida no segmento de Medicina de Grupo que, obrigatoriamente, deve constituir garantias de recursos para honrar seus compromissos.

O segmento Medicina de Grupo é uma das classificações onde podem estar enquadradas as OPS e pode ser definido, conforme sítio da Federação Nacional de Saúde

³ O Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP) é o órgão normativo das atividades securitárias do país, foi criado pelo Decreto-Lei nº 73, de 21 de novembro de 1966. <http://www.fazenda.gov.br/portugues/orgaos/cnsp/cnsphist.asp> em 16/05/2012.

Suplementar (Fenasáude), como empresas ou entidades que operam planos privados de assistência à saúde.

3.2 Transição SUSEP - ANS

Em consequência da obrigatoriedade exigida para as Sociedades Seguradoras, passando pela regulação do setor de saúde suplementar brasileiro, a IBNR ou PEONA consta nas ações regulatórias da ANS perante as OPS.

Diante do exposto, o início do modelo de regulação, normatização e fiscalização do setor de saúde privada no Brasil, permite a observação de duas instâncias, sendo a primeira com foco nas operadoras e na esfera econômico-financeira do setor; a segunda, nos produtos ofertados e sob a ótica de assistência à saúde (MONTONE, 2001).

O CNSP e a SUSEP⁴ ficaram responsáveis pelos aspectos econômico-financeiros, normas para autorização de funcionamento, registro e políticas de reajustes das OPS. Já o CONSU⁵ e a SAS/DESAS⁶ assumiram a responsabilidade pela esfera de assistência à saúde, rol de procedimentos, exigência para registros de produtos, qualidade da assistência médica, etc.

Com a introdução do conceito de Plano Privado de Assistência à Saúde, o CONSU e a SAS/DESAS foram definidos pelo Ministério da Saúde como os únicos responsáveis pelos dois níveis de regulação do setor: o econômico-financeiro e o de assistência à saúde. O CONSU passou a assumir as atribuições do CNSP, enquanto a SAS/DESAS passou a absorver o papel da SUSEP.

A criação da ANS trata-se da formação de um novo órgão do Ministério da Saúde para assumir as atribuições da SAS/DESAS quanto ao setor de saúde suplementar, passando, a ANS, ser um órgão vinculado ao Ministério da Saúde, subordinado às diretrizes do CONSU.

⁴SUSEP (Superintendência de Seguros Privados): Autarquia vinculada ao Ministério da Fazenda, responsável pelo controle e fiscalização dos mercados de seguro, previdência privada aberta, capitalização e resseguro. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br/menu/a-susep/apresentacao>>. Acesso em: 13/05/2012.

⁵CONSU (Conselho de Saúde Suplementar): Órgão colegiado integrante da estrutura regimental do Ministério da Saúde, sendo composto pelo Ministro da Justiça - que o preside - pelo Ministro da Saúde, pelo Ministro da Fazenda e Ministro do Planejamento, Orçamento e Gestão, além do Presidente da ANS. Disponível em: <<http://www.fenaseg.org.br/main.asp?View=%7BA51B3D30-1346-4CD1-ADBF-BE3D00C1B605%7D>>. Acesso em: 13/05/2012.

⁶SAS – Secretaria de Assistência à Saúde, DESAS – Departamento de Saúde Suplementar. Órgãos vinculado ao Ministério da Saúde para tratar de causas referente à questões vinculadas às cobertura dos planos de saúde quanto ao assistência à saúde. Disponível em: http://bvsm.saude.gov.br/bvs/publicacoes/colec_progestores_livro11.pdf. Acesso em: 13/05/2012.

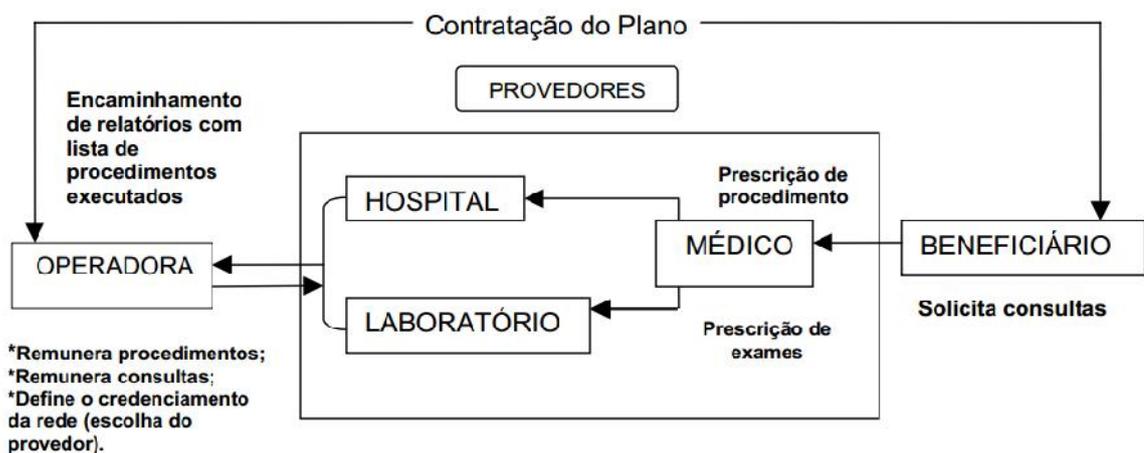
Instituída a ANS e sua ação regulatória e tendo em vista que a PEONA é uma garantia financeira para eventos que já foram realizados, mas que por motivos operacionais ainda não são de conhecimento da operadora, a OPS deve se prover de meios que lhe dêem ciência dos eventos nos respectivos meses em que ocorreram, possibilitando, dessa forma, contabilizá-los pelos seus valores devidos.

Essa provisão tem a finalidade e deverá ser suficiente para cobrir os gastos com os eventos ocorridos durante o período em que ocorreu até a data de conhecimento do sinistro. Após o conhecimento do sinistro, por qualquer forma documental, o evento deverá ser contabilizado como Eventos Indenizáveis, que são as obrigações das OPS para com seus prestadores.

O que frequentemente ocorre, é que os prestadores demoram certo tempo para informar a OPS da ocorrência de um sinistro. Desse modo, acontece um intervalo, que podem durar meses entre a data da ocorrência de um determinado procedimento e a data de aviso do custo relacionado ao sinistro.

Para melhor entendimento do exposto acima, a Figura 1 apresenta a relação entre os agentes do mercado de saúde suplementar no Brasil.

Figura 1 – Relação Contratual entre os Agentes do Mercado de Saúde Suplementar.



Fonte: ANS.

A Figura 1 mostra o fluxo de geração de custos, despesas, receitas e serviços mediante as relações entre a OPS e seus beneficiários/clientes, tendo como intermédio o fluxo de assistência médico-hospitalar. Tal rotina não ocorre de forma imediata.

O beneficiário vinculado à OPS mediante instrumento contratual passa a ser assistido por uma rede médico-hospitalar e quando faz valer seu direito à assistência,

geralmente inicia através de consulta médica, que gera a prescrição de exames e outros procedimentos médicos. Com isso, a operadora desembolsa valores para remunerar os procedimentos realizados.

Esse fluxo não ocorre de forma imediata, reforçando a ideia da importância em constituir garantias financeiras que permitam as OPS a garantia de honrar seus compromissos futuros.

Com a demora entre a data de ocorrência de um sinistro e a data de conhecimento do evento por parte da operadora, as OPS buscam seguir o princípio contábil da competência para que seja possível uma melhor análise econômico-financeira.

Diante disso, em função da RN nº 136 de 2006, alterada pela RN nº 147 de 2007, a contabilização da PEONA deverá ser feita na conta do Passivo, que representa todas as obrigações financeiras devidas de uma empresa, e Resultado, que representa a diferença entre receitas e despesas de um determinado período.

3.3 Modelo Regulatório da PEONA

Tendo em conta a OPS a ser estudada neste trabalho, consideram-se, para os parágrafos subsequentes, as exigências voltadas para as operadoras com mais de cem mil beneficiários/clientes e com mais de 12 meses de atividade. As Operadoras de menor porte e com menos de um ano de atividade possuem condições diferenciadas que não são estudadas neste trabalho.

Objetivando estabelecer as primeiras providências no sentido de viabilizar as operações dos planos de saúde ao longo do tempo, a ANS expediu a RDC nº 77, de 17/07/01 que dispõe sobre os critérios de constituição das garantias financeiras a serem observadas pelas Operadoras de Planos de Assistência à Saúde, conforme abaixo:

- a) Capital Mínimo ou Provisão de Alteração;
- b) Provisão de Risco;
- c) Provisão Para Eventos Ocorridos e Não Avisados;
- d) Margem de Solvência; e
- e) Outras Provisões.

Naquele momento, a Resolução não definia nem sugeria uma metodologia de cálculo da PEONA, conforme descrito no Artigo 9º da RDC nº 77: “as OPS deverão

constituir, mensalmente, Provisão para Eventos Ocorridos e Não Avisados, constante em Nota Técnica Atuarial de Provisões (NTAP)”.

A NTAP é uma exigência da ANS, onde as OPS devem apresentar e definir os termos técnicos necessários à aceitação da Nota, tendo o objetivo de definir as bases técnicas, tais como as hipóteses financeiras, econômicas e atuariais, que contenham as metodologias adotadas para constituição de provisões a ser submetida para a análise e aprovação da Agência.

A RDC nº 77 foi revogada pela Resolução Normativa nº 160 de 2007 (RN nº 160) que dispõe sobre os critérios mínimos de manutenção de Recursos Próprios Mínimos, Dependência Operacional e constituição de Provisões Técnicas a serem observadas pelas Operadoras de Planos Privados de Assistência à Saúde.

A RN nº 160 passa a exigir novas provisões a serem constituídas em relação às exigências da RDC nº 77, passando a ser obrigatórias as seguintes provisões:

- a) Provisão de Risco;
- b) Provisão Para Eventos Ocorridos e Não Avisados; e
- c) Provisão Para Remissão.

Diferentemente da RDC nº 77, a RN nº 160 sugere como modelo opcional, até que haja aprovação para metodologia alternativa de cálculo, uma forma de estimativa para a constituição da Provisão Para Eventos Ocorridos e Não Avisados, sendo o montante o maior entre os seguintes valores, considerando as OPS com mais de 12 meses de funcionamento:

- a) 9,5% do total de contraprestações emitidas líquidas⁷ nos últimos 12 meses, na modalidade de preço pré-estabelecido, exceto aquelas referentes às contraprestações odontológicas;
- b) 12% do total de eventos indenizáveis conhecidos na modalidade de preço pré-estabelecido, nos últimos 12 meses, exceto aqueles referentes às despesas odontológicas.

⁷ É o saldo das contraprestações recebidas, contraprestações pecuniárias pagas pelos beneficiários, e contraprestações restituídas que são as contraprestações pecuniárias devolvidas aos participantes por qualquer motivo (ANS).

Posteriormente, a RN nº 160 foi revogada pela Resolução Normativa nº 209 de 2009 (RN nº 209), que dispõe sobre os critérios mínimos de manutenção de Recursos Mínimos Próprios, Dependência Operacional e constituição de Provisões Técnicas a serem observadas pelas Operadoras de Planos Privados de Assistência à Saúde.

A RN nº 209, é a referência para este trabalho, altera o texto de algumas provisões que permaneceram obrigatórias (PEONA e Provisão para Remissão), assim como a RDC nº77 abre novamente espaço para “Outras Provisões Técnicas” para manutenção do equilíbrio econômico-financeiro, conforme constituição obrigatória das reservas abaixo:

- a) Provisão de Eventos/Sinistros a Liquidar;
- b) Provisão Para Eventos/Sinistros Ocorridos e Não Avisados;
- c) Provisão Para Remissão; e
- d) Outras Provisões Técnicas.

Juntamente com a RN nº 160, a RN nº 209 também sugere metodologia para constituição da PEONA, porém sem alteração na metodologia de cálculo, apresentando apenas algumas alterações no texto e observando o maior entre os seguintes valores, considerando as OPS com mais de 12 meses de funcionamento:

- a) 9,5% do total de contraprestações/prêmios nos últimos 12 meses, na modalidade de preço pré-estabelecido, exceto aquelas referentes às contraprestações odontológicas;
- b) 12% do total de eventos indenizáveis na modalidade de preço pré-estabelecido, nos últimos 12 meses, exceto aqueles referentes às despesas odontológicas.

Assim, para uma compreensão matemática do modelo sugerido pela ANS para constituição da PEONA, seguem abaixo as fórmulas de constituição da referida provisão:

$$v1 = 9,5\% \times \sum_{i=1}^{12} CEL_{pré} \quad (1)$$

$$v2 = 12\% \times \sum_{i=1}^{12} EIL_{pré} \quad (2)$$

$$PEONA = \max(v_1, v_2) \quad (3)$$

Onde:

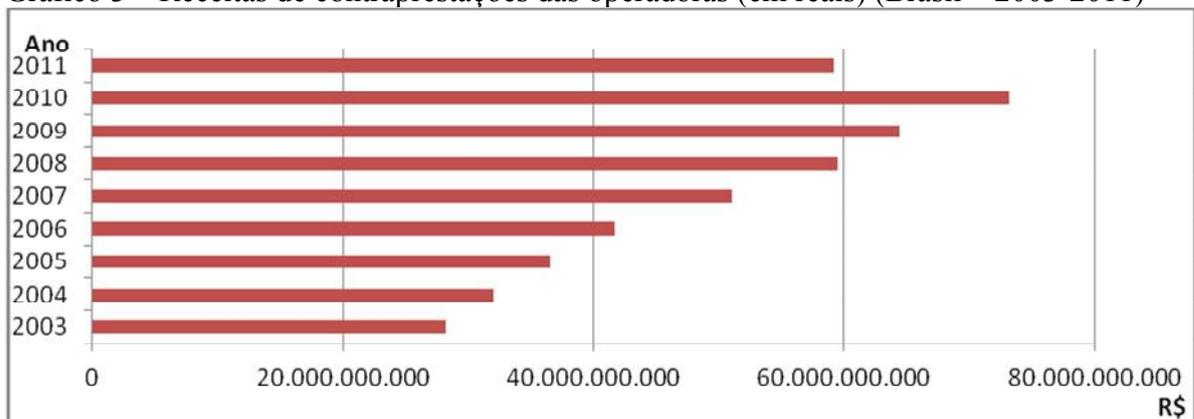
i = dia devido para pagamento da contraprestação;

$CEL_{pré}$ = total referente às Contraprestações Emitidas Líquidas, referentes ao dia de vencimento i na modalidade de preço pré-estabelecido (exceto às contraprestações odontológicas);

$EIL_{pré}$ = total referente aos Eventos Indenizáveis Líquidos, referentes aos últimos 12 meses (exceto às despesas odontológicas).

Como a RN nº 209 mantém a possibilidade da PEONA ser calculada com base no total de contraprestações/prêmios, é notória a importância que a referida provisão assume ao representar fatia significativa das receitas de uma OPS.

Gráfico 3 – Receitas de contraprestações das operadoras (em reais) (Brasil – 2003-2011)



Fonte: Documento de Informações Periódicas das Operadoras de Planos Privados de Assistência à Saúde/ANS/MS – 2012

As contraprestações são os valores a serem recebidos pelas Operadoras junto aos seus clientes/beneficiários mediante instrumento contratual, antes que cumpra a sua obrigação de prestar assistência médica aos seus usuários. Também pode ser entendido como prêmio ou receitas a serem consideradas em um determinado período.

Pelo Gráfico 3 observa-se que, ano após ano, o valor das contraprestações das operadoras de assistência à saúde no Brasil vem aumentando gradativamente, com exceção do ano de 2011, onde a queda no valor pode ser justificada pelo fato de que, a partir daquele ano, as operadoras na modalidade cooperativa odontológica e odontologia de grupo, com número

de beneficiários inferior a vinte mil, estariam dispensadas da obrigação do envio de informações à ANS.

Esse aumento das contraprestações observado no Gráfico 3 sugere um crescimento nos valores constituídos para a Provisão Para Eventos Ocorridos e Não Avisados ao longo dos anos e seu consequente impacto nos resultados das empresas de assistência privada à saúde.

3.4 A Importância do Atuário na Constituição da PEONA

Conforme previsto na RN nº 209, as operadoras podem optar por constituir a PEONA mediante prévio encaminhamento de sua metodologia própria de cálculo, definida em NTAP, para análise e aprovação da DIOPE⁸. Caso aconteçam grandes divergências entre os valores estimados e os valores dos sinistros realizados, a ANS poderá determinar mudança na metodologia aplicada.

Segundo Matias (2009), ao iniciar o processo de escolha para a metodologia mais adequada, é importante que seja testado mais de um método, desde que já fundamentados em teorias já existentes, assim como é sugerido realizar testes de consistências das metodologias, visando analisar a necessidade de ajustes.

A Figura 2 apresenta um fluxo sugerido para avaliação da metodologia adequada de acordo com a realidade da OPS, a partir da base de dados da operadora e dos modelos teóricos encontrados na literatura.

⁸DIOPE (Diretoria de Normas e Habilitação das Operadoras): órgão da ANS, com a função de - entre outras atribuições - orientar as operadoras de planos de saúde sobre a constituição, organização e funcionamento, dados atuariais sobre reservas e provisões, critérios de constituição de garantias econômico-financeiras, etc.

Figura 2 – Processo recomendado para definição de metodologias de cálculo.



Fonte: ALVES (2009)

A possibilidade de metodologia própria permite aos atuários buscarem alternativas para realização de cálculo de constituição da PEONA, de acordo com sua realidade da OPS em evidência, uma vez que o modelo sugerido pela ANS é abrangente e não leva em conta às peculiaridades de cada Operadora.

Dessa forma, o papel do atuário ganha maior importância, pois além das diversas análises feitas por esse profissional, existe a estimativa das garantias. A constituição da PEONA pode representar fatia significativa da receita mensal de uma OPS e o atuário, deve estabelecer as premissas e buscar a melhor metodologia para constituição da PEONA e garantir de forma estatisticamente confiável o bom funcionamento das operações de receitas e despesas de uma OPS.

A opção por uma metodologia alternativa em relação ao que sugere a ANS deve visar maiores desembolsos para constituição da PEONA. As exigências contidas na RN nº 209/09, pode trazer impactos econômico-financeiro nas OPS, dependendo de como esta estejam organizadas e estruturadas. Os possíveis impactos fazem com que seja importante uma análise da qualidade de gestão das empresas que operam no setor seja da em relação ao gerenciamento de seus custos assistenciais, despesas administrativas e comerciais, além do grau de capitalização atual da operadora.

Os impactos financeiros serão mais consideráveis naquelas operadoras que gerenciam carteiras onde o risco financeiro a que são submetidas passa a ser superior à sua estrutura patrimonial, o que, em muitos casos, apresentam dificuldades de atender ao exigido pela ANS.

Para reduzir os riscos de problemas financeiros que possam impedir o funcionamento de uma OPS - dado o nível de regulação e fiscalização já mencionado neste trabalho - e em função da implantação das novas regras, as obrigatoriedades foram sendo ajustadas ao longo do tempo, inicialmente definida pela RDC nº 77/01, passando pela RN nº 160/07 e atualmente pela RN nº 209/09.

4 METODOLOGIAS PARA CÁLCULO DA PEONA

Este capítulo aborda algumas metodologias estocásticas e determinísticas que comumente são utilizadas para estimar a Provisão de Eventos Ocorridos e Não Avisados, através do Triângulo de *Run-Off*, que será definido nas seções subsequentes.

Conforme mencionado nos capítulos anteriores, é importante o uso da metodologia que melhor se encaixe à realidade da OPS, visando a melhor utilização das reservas da empresa, uma vez que o cálculo indevido para a constituição de provisões pode representar a exigência de recursos em excesso que comprometa a realização dos compromissos assumidos por elas, afetando sua rentabilidade e competitividade no mercado.

A adequação das provisões técnicas é um dos principais objetivos de acompanhamento de uma instituição de risco, recebendo uma atenção importante, à medida que seja razoavelmente previsível a situação em que os valores estimados para a provisão correspondam aos montantes mais próximos da realidade.

Com isso, o processo de avaliação das metodologias de constituição de provisões pode ser dividido nas seguintes fases.

- a) Conciliação dos dados com fontes contábeis: para garantir a representatividade das bases contábeis;
- b) Análise exploratória dos dados: para identificar as características mais importantes e possíveis anomalias;
- c) Aplicação das técnicas apropriadas de estimação de provisões: de preferência, devemos utilizar diferentes métodos e buscar consistência entre os resultados;
- d) Avaliação dos conflitos resultantes de vários métodos de projeção utilizados: resultados muito díspares entre os métodos empregados devem ser investigados;
- e) Monitoramento das projeções de provisões em subsequentes períodos calendários: a análise dos desvios das projeções realizadas em relação ao desenvolvimento real de números e montantes de sinistros através da realização de testes de consistência é a ferramenta mais útil na avaliação da precisão das provisões estimadas (MANO; FERREIRA, 2009, p.86).

Este capítulo foca a provisão técnica referente a sinistros já ocorridos que ainda não foram pagos – Provisão de Sinistros. Segundo Mano e Ferreira (2009), “as provisões de sinistros são estimativas do total de pagamentos subsequentes a uma certa data, relativos a sinistros que ocorreram até esta determinada data”.

A Provisão de Sinistros divide-se em duas categorias: os sinistros conhecidos e os sinistros desconhecidos. A provisão para sinistros conhecidos representa o montante dos pagamentos futuros relativo a esse sinistro que já foram avisados à instituição. Já a provisão

de sinistros desconhecidos é o montante referente a sinistros que ocorreram, mas não foram avisados.

A PEONA está inserida na natureza das provisões de sinistros desconhecidos e o processo de cálculo para esse tipo de provisão envolve o uso de estimativas, pois o resultado com total precisão somente pode ser obtido após o pagamento dos sinistros ocorridos até a data base.

Entre as diversas metodologias utilizadas para a constituição da referida Provisão, são abordadas neste trabalho:

- a) *Chain Ladder*;
- b) *Bornhuetter-Ferguson*;
- c) *Benktander*; e
- d) Simulação de Monte Carlo.

Os métodos mencionados podem ser classificados em dois grupos: métodos determinísticos (*Chain Ladder* e *Bornhuetter-Ferguson*) e métodos estocásticos (*Benktander* e Simulação de Monte Carlo). Segundo Matias (2009), “são os vários modelos determinísticos e estocásticos que permitem estimar os valores totais de eventos por meio das técnicas *Run-Off*”.

O método determinístico é aquele em que não há o uso de alguns recursos estatísticos para estimar os valores desconhecidos das provisões, as estimativas são pontuais, sem uma avaliação de variabilidade, intervalo de confiança ou teste de hipóteses dos resultados. Possui a vantagem de ser de fácil aplicação e apresentar resultados satisfatórios em alguns casos. Porém, possui como desvantagem a falta de ferramentas estatísticas que apresente maior consistência acerca das estimativas obtidas, podendo tornar a informação insuficiente, uma vez que não se pode determinar o nível de confiança que se deseje ter no processo de cálculo da reserva.

Já os métodos estocásticos são aqueles em que são utilizadas diversas ferramentas estatísticas para estimar valores incertos das reservas, tais como: distribuição de probabilidade, variância, desvio padrão, intervalo de confiança, erro de estimação, etc. Possui como vantagem, ocasionada pelos recursos estatísticos, a maior possibilidade de controlar as medidas de erro, além de testes de diagnóstico para avaliar a qualidade do ajustamento dos dados e informações. Apresenta-se como desvantagem a complexidade de alguns métodos, dificultando a operação de estimação que, a partir de uma maior dificuldade de execução

computacional, pode trazer valores insatisfatórios em relação ao seu custo/benefício. Os modelos estocásticos vão além do cálculo da melhor estimativa, pois permitem ao atuário ter um maior leque de informações sobre as reservas constituídas.

As técnicas determinísticas ainda são mais comumente utilizadas, dado a sua facilidade de aplicação e apresentação de resultados satisfatórios na maioria dos casos. A utilização de modelos estocásticos vem ganhando maior utilização nos últimos anos, isso ocorre pelo fato de que, ao usar um método estocástico, para estimar as provisões correspondentes aos eventos ainda não pagos, o atuário poderá usar intervalos de confiança e carregamentos estatísticos, para estimar valores com nível de confiança mais elevado.

A escolha entre utilizar um método estocástico ou um método determinístico é um assunto bastante debatido na área atuarial, com diversas visões sobre as vantagens e desvantagens sobre ambas as metodologias de estimativas da PEONA.

De acordo com Bornhuetter e Ferguson (1972) a situação de necessidade de estimar a Provisão de Sinistros Ocorridos e Não Avisados é mais atuarial do que estatística. Para Mano e Ferreira (2009) a utilização das metodologias de provisão, por mais requintados que sejam não eliminam o estudo e análise para a tomada de decisão por parte do atuário.

A próxima seção irá apresentar alguns conceitos básicos para melhor entendimento da técnica do Triângulo de *Run-Off*.

Diante disso, as metodologias a serem abordadas neste trabalho, sejam estocásticas ou determinísticas, se utilizam de uma técnica bastante difundida para o cálculo das provisões, o Triângulo de *Run-Off*.

4.1 O Triângulo de *Run-Off*

Visando amenizar o problema da demora entre a data da ocorrência de um sinistro e a sua data de ciência por parte da OPS, foram desenvolvidos alguns modelos de previsão, partindo de um pressuposto que há um padrão no histórico dos sinistros passados. Esses modelos são denominados de técnicas de *Run-Off* e são usados para estimar pagamentos de ocorrências futuras.

O triângulo de *Run-Off* é também conhecido como triângulo de desenvolvimento e trata-se de um quadro de dados onde os valores totais dos sinistros são distribuídos de acordo com a data de ocorrência e a data de conhecimento do evento, os valores do sinistros vão sendo inseridos na forma triangular.

Os métodos que se utilizam da técnica do Triângulo de *Run-Off* baseiam-se em adquirir os resultados referentes aos sinistros finais acumulados de cada período. Os sinistros finais devem ser interpretados como os eventos acumulados até o último ano de atraso observado.

O Triângulo de *Run-Off* consiste em registrar as ocorrências em formato de tabela, de acordo com o período em que o sinistro ocorreu e o respectivo momento onde o pagamento referente ao evento foi realizado. A diferença entre o período de pagamento da ocorrência e período do acontecimento do sinistro é denominado ano de desenvolvimento.

Tabela 1 – Estrutura geral do Triângulo de *Run-Off*

Ano Acidente	Período de desenvolvimento				
	0	1	2	...	m-1
P1	$V_{1,0}$	$V_{1,1}$	$V_{1,2}$		$V_{1,m-1}$
P2	$V_{2,0}$	$V_{2,1}$	$V_{2,2}$		
...	
Pm-1	$V_{m-1,0}$	$V_{m-1,1}$			
Pm	$V_{m,0}$				

Fonte: MANO, Cristina Cantanhede Amarante; FERREIRA, Paulo Pereira. Aspectos Atuariais e Contábeis das Provisões Técnica. 1 ed. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Seguros, 2009.

No modelo geral do Triângulo de *Run-Off*, cada linha da tabela contida no triângulo representa o instante de ocorrência do sinistro. Já as colunas devem apresentar os valores ou as quantidades de sinistros avisados ou pagos em subsequentes momentos para um determinado período de ocorrência.

Os agrupamentos nas linhas podem ser utilizados para outras variáveis, ao substituir a data de ocorrência pela data de aviso ou ainda a data da emissão da apólice/nota, de acordo com o objetivo do estudo.

Dessa forma, os valores $V_{i,j}$ na Tabela 1 representam o valor pago pela Operadora, referente a sinistros ocorridos no período de desenvolvimento m e que foram pagos com i instantes de tempo de atraso. O número de observações de períodos m a ser considerado deve ser o maior possível, de acordo com a disponibilidade dos dados.

O principal objetivo dos métodos que se utilizam do Triângulo de *Run-Off*, conforme descrito em grande parte da literatura sobre estimação de reservas, é incrementar a parte inferior do triângulo com uma estimativa do montante total de custos dos sinistros. Posteriormente, quando as estimativas forem sendo realizadas para todos os períodos futuros,

o somatório desses valores dispostos na parte inferior do triângulo representará o valor total da provisão.

A Tabela 2 apresenta um exemplo da estrutura de um Triângulo de *Run-Off* com base no seu modelo geral.

Tabela 2 – Pagamentos de Sinistros Acumulados (em R\$ 1.000,00)

Ano Acidente	Período de Desenvolvimento							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	804	1.853	2.574	3.250	3.603	3.887	4.155	4.483
1	1.371	2.980	4.220	4.838	5.299	5.735	6.123	
2	1.031	2.146	3.102	4.146	4.854	5.307		
3	1.178	2.614	3.881	5.456	6.719			
4	1.334	2.729	4.577	6.499				
5	2.061	4.555	7.418					
6	3.079	7.413						
7	4.764							

Fonte: Criação do autor.

Para os métodos abordados na sequência deste trabalho, não será considerada a inflação para atualização dos valores dos sinistros e reservas com o desenvolver do período de estudo.

4.2 Métodos determinísticos

4.2.1 Método de *Chain Ladder*

O método de *Chain Ladder* (CL) foi a primeira técnica de *Run-Off* a ser desenvolvida e, ainda hoje, uma das técnicas mais utilizadas pelas instituições de risco para estimativas de provisões. A principal razão de sua larga utilização é, segundo Mack (1993) sua simplicidade por ser livre de distribuição, em sua versão determinística. De acordo com Kremer (1982), o método de *Chain Ladder*, em sua versão determinística, exige pouca dificuldade computacional para ser implementado.

Esse método parte da suposição de que há um padrão constante nos atrasos entre a data de ocorrência e a data de pagamento dos sinistros em cada ano de desenvolvimento, baseado em informações cumulativas dos eventos/sinistros, ou seja, “parte do pressuposto de que os pagamentos referentes a sinistros ocorridos em um dado período se desenvolverão de forma similar àquela observada em períodos de ocorrência anteriores” (MANO; FERREIRA, 2009, p. 102).

Partindo da suposição de que haja um atraso padrão observado no pagamento dos custos assistenciais, pode-se definir $F_{i,m}$ como fatores de desenvolvimento, que é a proporção entre pagamentos cumulativos ao término do período de desenvolvimento m e os pagamentos cumulativos ao término do desenvolvimento do ano $m-1$. Os fatores de desenvolvimento $F_{i,m}$ medem o desenvolvimento proporcional do total de sinistros em um período de referência para o período seguinte.

A seguir, define-se a razão de crescimento do montante acumulado de sinistros ocorridos no período i , entre os períodos de desenvolvimento $m-1$ e m .

$$F_{i,j} = \frac{V_{i,j}}{V_{i,j-1}} \quad (4)$$

Dessa forma, é imprescindível que sejam calculados os fatores de desenvolvimento $F_{i,m}$, para cada período de desenvolvimento m . Para calcular o fator médio, pode-se utilizar a média aritmética ou ponderada dos $F_{i,j}$ para cada período de desenvolvimento, ao considerar as parcelas dos dados.

Diante do exposto, serão exemplificados os termos abordados nesta seção, assim como será usada a mesma base de dados fictícia para servir como exemplos para as outras metodologias que serão abordadas:

A Tabela 3 apresenta os fatores de desenvolvimentos calculados a partir dos valores de sinistros acumulados dispostos na Tabela 2.

Tabela 3 – Fatores de Desenvolvimento dos Sinistros Acumulados

Ano Acidente	Período de Desenvolvimento						
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
0	2,3039	1,3889	1,2629	1,1087	1,0788	1,0690	1,0789
1	2,1744	1,4160	1,1465	1,0953	1,0821	1,0677	
2	2,0816	1,4453	1,3366	1,1707	1,0932		
3	2,2179	1,4848	1,4058	1,2316			
4	2,0455	1,6775	1,4198				
5	2,2105	1,6285					
6	2,4077						
Média	2,2059	1,5068	1,3143	1,1516	1,0847	1,0683	1,0789

Fonte: Cálculos do autor.

Na Tabela 3 são apresentados os fatores de desenvolvimentos $F_{i,m}$, conforme indicado na equação (4). O valor indicado na última linha da referida tabela, é dada pela média aritmética simples dos fatores de desenvolvimento encontrados em cada coluna.

Conforme objetivo das técnicas de *Run-Off*, as estimativas contidas na Tabela 4 a seguir foram calculadas a partir da média aritmética simples dos fatores de desenvolvimento calculados e dos sinistros acumulados, conforme fórmula (5).

$$V_{i,j} = V_{i,j-1} \times F_{i,m} \quad (5)$$

Tabela 4 – Estimativa de sinistros ocorridos que serão avisados no futuro pelo método de *Chain Ladder* (em R\$ 1.000,00)

Ano Acidente	Período de Desenvolvimento							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	1.371	2.980	4.220	4.838	5.299	5.735	6.123	6.606
1	1.031	2.146	3.102	4.146	4.854	5.307	5.669	6.117
2	1.178	2.614	3.881	5.456	6.719	7.288	7.786	8.401
3	1.334	2.729	4.577	6.499	7.484	8.118	8.672	9.357
4	2.061	4.555	7.418	9.750	11.228	12.179	13.011	14.038
5	3.079	7.413	11.170	14.680	16.906	18.337	19.591	21.137
6	4.764	10.509	15.835	20.812	23.966	25.996	27.773	29.965

Fonte: Cálculos do autor.

A partir dos valores da Tabela 4, os dados de sinistros estimados, sinistros pagos e provisão de sinistros podem ser resumidos de acordo com os resultados obtidos apresentados na Tabela 4.

Tabela 5 – Estimativas dos sinistros e provisões pelo método de *Chain Ladder* (em R\$ 1.000,00).

Ano Acidente	Sinistros Finais Estimados	Sinistros Pagos	Provisão
0	6.606,27	6.122,94	483,33
1	6.117,00	5.306,76	810,24
2	8.400,65	6.718,86	1.681,79
3	9.357,00	6.498,74	2.858,26
4	14.038,12	7.418,31	6.619,81
5	21.137,20	7.412,69	13.724,52
6	29.964,94	4.763,77	25.201,17
Total	95.621,19	44.242,08	51.379,11

Fonte: Cálculos do autor.

Dessa forma, na Tabela 5 é apresentado o resumo dos valores encontrados – a partir da metodologia *Chain Ladder* – para cada uma das situações: sinistros estimados com base nos fatores de desenvolvimentos calculados, dado os sinistros acumulados; sinistros que já foram pagos; provisão necessária. Os valores estão apresentados por ano de referência e na totalidade do período considerado.

4.2.2 Método de *Bornhuetter-Ferguson*

O método de *Bornhuetter-Ferguson* (BF) é geralmente utilizado quando existe alguma inconsistência nos dados. Visando uma padronização dos resultados, o método BF utiliza a estimativa inicial dos últimos eventos.

Para realização da estimativa são usados os fatores de desenvolvimento conforme visto na técnica de *Chain Ladder* visando o cálculo dos sinistros pendentes. No método BF a estimativa dos últimos eventos é conhecida através da informação dos eventos anteriores.

Para que o método de *Bornhuetter-Ferguson* possa ser utilizado, é necessário que dois parâmetros sejam determinados: a sinistralidade esperada e o padrão esperado dos fluxos/rotinas de pagamentos. O método BF assume que a taxa de sinistralidade esperada é constante para todos os anos de desenvolvimento.

A sinistralidade inicial a ser considerada pode ser obtida através de práticas de mercado, onde as OPS traçam suas metas de custos esperados visando estabelecer suas diretrizes de controle de custos assistenciais ou de acordo com a experiência da operadora em um determinado período anterior. Já o padrão esperado dos fluxos/rotinas de pagamentos pode ser encontrado no triângulo de *Run-Off*, conforme abordado anteriormente.

Em resumo, o método de *Bornhuetter-Ferguson* pode ser estimado de acordo com os critérios abaixo:

- a) Obtenção de uma estimativa inicial dos sinistros finais durante cada Ano-Acidente;
- b) Cálculo da proporção dos sinistros finais ainda não pagos durante cada Ano-Acidente a partir da técnica de *Chain Ladder*;
- c) Estimar o número de sinistros pendentes aplicando a proporção do item 2 para a estimativa inicial dos eventos finais, conforme mencionado no item 1.

Para exemplificar o método de *Bornhuetter-Ferguson* a Tabela 2 foi incrementada com as informações de prêmio ganho e sinistros pagos.

Tabela 6 – Pagamentos de Sinistros Acumulados, Prêmios Ganhos e Sinistros Pagos (em R\$ 1.000,00)

Ano Acidente	Período de Desenvolvimento								Prêmio Ganho	Sinistros Pagos Até 31/12/07
	0	1	2	3	4	5	6	7		
0	804	1.853	2.574	3.250	3.603	3.887	4.155	4.483	4.110,75	3.154
1	1.371	2.980	4.220	4.838	5.299	5.735	6.123		6.018,48	4.365
2	1.031	2.146	3.102	4.146	4.854	5.307			5.092,12	3.457
3	1.178	2.614	3.881	5.456	6.719				6.195,70	3.790
4	1.334	2.729	4.577	6.499					5.443,63	3.186
5	2.061	4.555	7.418						7.834,63	3.111
6	3.079	7.413							10.509,04	2.067
7	4.764								9.543,74	1.810

Fonte: Criação do autor.

Conforme mencionado anteriormente, o parâmetro da sinistralidade precisa ser definido. Para exemplificar essa abordagem será usada uma sinistralidade esperada de 70% que permitirá uma estimativa de sinistros esperados. Para o fator e cauda – relação dos sinistros esperados em relação aos Sinistros Esperados Avisados e Sinistros Esperados Não Avisados – será usado o fator de 1%.

A partir das informações adicionais contidas na Tabela 6 e com a definição do parâmetro de sinistralidade, obtêm-se os resultados apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Prêmios e Sinistros observados/esperados no Método de *Bornhuetter-Ferguson*

Ano Acidente	Prêmio Ganho	Sinist Esperada	Sinistros Esperados	% Sinistros Avisados	% Sinistros Não Avisados	Sinistros Avisados Esperados	Sinistros Não Avisados Esperados
0	4.110,75	70%	2.877,52	99%	1%	2.849,03	28,49
1	6.018,48	70%	4.212,94	92%	8%	3.866,05	346,89
2	5.092,12	70%	3.564,48	86%	14%	3.061,73	502,76
3	6.195,70	70%	4.336,99	79%	21%	3.434,39	902,60
4	5.443,63	70%	3.810,54	69%	31%	2.620,34	1.190,20
5	7.834,63	70%	5.484,24	52%	48%	2.869,40	2.614,84
6	10.509,04	70%	7.356,33	35%	65%	2.554,28	4.802,05
7	9.543,74	70%	6.680,62	16%	84%	1.051,56	5.629,06

Fonte: Cálculos do autor.

A Tabela 7 apresenta os resultados de ‘Sinistros Esperados’, calculado, a partir da sinistralidade esperada de 70% e do prêmio ganho no período; ‘% de Sinistros Avisados’ e ‘% de Sinistros Não Avisados’, calculados a partir dos Fatores de Desenvolvimento de forma

similar ao método de *Chain Ladder*; ‘Sinistros Avisados Esperados’ e ‘Sinistros Não Avisados Esperados’ calculados a partir do percentual de cada tipo de sinistro avisado ou não avisado.

Os percentuais de sinistros Avisados e Não Avisados são estimativas obtidas através dos fatores de desenvolvimento, onde o percentual de sinistros avisados corresponde:

$$\% \text{ Sin. Av. } = S \times \left(\frac{1}{D_i} \right) \quad (6)$$

Onde:

S = Sinistros Esperados (Sinistralidade Esperada x Prêmio Ganho);

D_i = Desenvolvimento acumulado do sinistro no período i do triângulo

Diante do exposto, resultado do método de *Bornhuetter-Ferguson* é mostrado na Tabela 8.

Tabela 8 – Sinistros esperados pelo Método de *Bornhuetter-Ferguson*

Ano Acidente	Sinistros Incorridos Atuais	Sinistros Finais	Sinistros Pagos	Provisão de Sinistros
0	4.483,33	4.511,82	3.154	1.357,60
1	6.122,94	6.469,83	4.365	2.104,44
2	5.306,76	5.809,52	3.457	2.352,06
3	6.718,86	7.621,46	3.790	3.831,79
4	6.498,74	7.688,94	3.186	4.503,00
5	7.418,31	10.033,15	3.111	6.921,92
6	7.412,69	12.214,74	2.067	10.148,17
7	4.763,77	10.392,83	1.810	8.582,60
Total	48.725,41	64.742,30	24.940,72	39.801,58

Fonte: Cálculos do autor

Os resultados apresentados na Tabela 7 podem ser interpretados da seguinte forma: os ‘Sinistros Incorridos Atuais’ representam os sinistros considerados no final de cada período m de forma semelhante ao que foi utilizado no método de *Chain Ladder*; os ‘Sinistros Finais’ representam os ‘Sinistros Incorridos’ somados aos ‘Sinistros Não Avisados Esperados’ contidos na Tabela 7, de modo que ‘Provisão de Sinistros’ será a diferença entre os ‘Sinistros Finais’ e os ‘Sinistros Pagos’.

4.3 Métodos estocásticos

Segundo MANO e FERREIRA (2009), os modelos determinísticos apresentam uma estimativa pontual das reservas. Já os métodos estocásticos geram uma distribuição de probabilidade em torno da média ou da melhor estimativa para a provisão para eventos ocorridos e não avisados. Essa situação pode apresentar um nível de confiança melhor preparado para um determinado montante de provisão.

Quando se utilizam os modelos determinísticos no cálculo das reservas, calcula-se apenas uma estimativa para o montante a ser provisionado. Esses métodos não permitem associar um erro às provisões realizadas. Algumas vezes as provisões das OPS passam a considerar a estimativa para a reserva, acrescentando uma margem de risco.

Ao abordar o cálculo das reservas, considerando que os montantes observados são realizações de uma variável aleatória com uma determinada distribuição, pode-se afirmar que se está trabalhando com modelos estocásticos, onde o objetivo é especificar a distribuição para cada uma das variáveis aleatórias.

Nesta seção serão abordados os métodos estocásticos de *Benktander* e método por simulação.

4.3.1 Método de *Benktander*

Para abordar o Método de *Benktander*, inicialmente é necessário introduzir alguns conceitos básicos da Teoria da Credibilidade. Trata-se de um método estatístico para obtenção dos prêmios referentes a riscos de uma determinada carteira, para o ano $t + 1$, com base na informação disponível no ano t e nas características do conjunto de riscos que compõe a carteira. Este método aplica um fator de ponderação, designado fator de credibilidade, que expressa o grau de confiança a atribuir ao risco da carteira.

A Teoria de Credibilidade tem sido utilizada para situações além da tarifação de prêmios, sendo usada também em outras áreas do ramo das instituições de risco, como por exemplo, o contexto estudado neste trabalho: estimação de provisões para sinistros.

É possível que o atuário se depare com a situação de escassez ou inexistência de dados, diante disso, a aplicação de métodos para estimação das provisões para sinistros, descritos nas seções anteriores, pode-se mostrar inadequada, levando a resultados pouco confiáveis.

Diante disso, Neuhaus (1992) descreve um método de credibilidade que ultrapassa a limitação da possível escassez de dados, ao aplicar um fator de credibilidade aos sinistros estimados pelos métodos de *Chain Ladder* e *Bornhuetter-Ferguson*. Este método atribui muita confiança ao método de CL, caso o fator de credibilidade seja considerado grande. Caso contrário, considera que as estimativas pelo método BF são mais confiáveis. Essa técnica trata-se do método de *Benktander*.

Segundo Souza (2011), o método de *Benktander* apareceu pela primeira vez nos trabalhos de Bornhuetter e Ferguson em 1972. Apresentando uma formulação idêntica à metodologia de *Chain Ladder*, o método de *Benktander* busca não correlacionar o montante total dos sinistros, no final de cada exercício, com as estimativas de provisões pra sinistros e combina a experiência relativa ao pagamento das indenizações com as informações externas ligadas ao mercado, como a taxa de sinistralidade e o volume de prêmios.

O método em estudo nesta seção calcula a média ponderada dos padrões de pagamentos de sinistros dos métodos CL e BF. Nos primeiros anos de desenvolvimento segue, principalmente, o método de BF e depois o método de CL, dando cada vez mais relevância à experiência obtida em seus resultados de sinistros.

Tratando-se de um modelo estocástico, com a presença de variáveis aleatórias, considera-se que essas variáveis representam os parâmetros de risco associados aos anos de ocorrência m . São considerados, segundo Souza (2011), os seguintes pressupostos:

- a) As variáveis aleatórias⁹ que apresentam os parâmetros de risco são independentes e identicamente distribuídas¹⁰, possuindo uma função de distribuição;
- b) As variáveis aleatórias são mutuamente independentes;
- c) Os anos de ocorrência são independentes entre si.

Ao contrário do que acontece no método BF, o método de *Benktander* considera que as taxas de sinistralidade variam de acordo com os anos de ocorrência.

Para exemplificar o exposto, serão utilizados novamente os dados da Tabela 2:

⁹ Variável aleatória é uma função definida em um espaço amostral que atribui um valor numérico a cada resultado individual de uma experiência aleatória.

¹⁰ Diz-se que as variáveis aleatórias são independentes e identicamente distribuídas quanto a ocorrência de uma variável não é influenciada pela ocorrência de outra variável, tendo a mesma distribuição de probabilidade, média e variância.

Tabela 9 – Prêmios e Sinistros observados/esperados no Método de *Benktander*

Ano Acidente	Prêmio Ganho	Sinist Esperada	Sinistros Esperados	% Sinistros Avisados	% Sinistros Não Avisados	Sinistros Avisados Esperados
0	4.110,75	68,03%	2.796,54	99%	1%	2.768,85
1	6.018,48	75,21%	4.526,50	92%	8%	4.153,79
2	5.092,12	74,68%	3.802,79	86%	14%	3.266,42
3	6.195,70	70,65%	4.377,26	79%	21%	3.466,28
4	5.443,63	65,99%	3.592,25	69%	31%	2.470,23
5	7.834,63	61,92%	4.851,20	52%	48%	2.538,19
6	10.509,04	74,17%	7.794,55	35%	65%	2.706,44
7	9.543,74	88,97%	8.491,07	16%	84%	1.336,53
Total						

Fonte: Cálculos do autor.

A Tabela 9 difere da Tabela 7 no que diz respeito à ‘Sinistralidade Esperada’. Neste exemplo, considera-se o exposto anteriormente nesta seção, ou seja, que o Método de *Benktander* considera que as taxas de sinistralidade variam de acordo com o ano de ocorrência. Essa sinistralidade esperada é obtida através de estimativas que não serão abordadas neste trabalho, para melhor entendimento o leitor deve buscar Sousa (2011, p.16).

Diante disso, tem-se a Tabela 10 que apresenta resultados semelhantes ao da Tabela 8. A diferença fica por conta dos impactos que as taxas de sinistralidade diferentes para cada período de ocorrência causam nos valores do ‘Sinistros Finais’ e, conseqüentemente no valor da ‘Provisão de Sinistros’.

Tabela 10 – Sinistros esperados pelo Método de *Benktander*

Ano Acidente	Sinistros Incorridos Atuais	Sinistros Finais	Sinistros Pagos	Provisão de Sinistros
0	4.483,33	4.511,02	3.154	1.356,80
1	6.122,94	6.495,65	4.365	2.130,26
2	5.306,76	5.843,14	3.457	2.385,68
3	6.718,86	7.629,84	3.790	3.840,17
4	6.498,74	7.620,76	3.186	4.434,82
5	7.418,31	9.731,33	3.111	6.620,09
6	7.412,69	12.500,80	2.067	10.434,24
7	4.763,77	11.918,31	1.810	10.108,08
Total	48.725,41	66.250,84	24.940,72	41.310,12

Fonte: Cálculos do Autor

Os resultados apresentados na Tabela 10 podem ser interpretados da seguinte forma: os ‘Sinistros Incorridos Atuais’ representam os sinistros pagos de forma semelhante ao que foi utilizado no método CL e BF; os ‘Sinistros Finais’ representam os ‘Sinistros

Incorridos Atuais’ somados aos ‘Sinistros Avisados Esperados’, de modo que ‘Provisão de Sinistros’ será a diferença entre os ‘Sinistros Finais’ e os ‘Sinistros Pagos’.

4.3.2 Simulação

Simulação pode ser entendida como uma técnica útil para resolver problemas com uma solução que apresente um maior grau de confiabilidade, se configurando em uma poderosa ferramenta de análise, devido ao número de possibilidades e resultados obtidos para tomada de decisão. Nesta seção são abordados alguns conceitos básicos de simulação, que são aplicados em uma base de dados no capítulo subsequente.

Segundo Ziv et al (2003, p.78), simulação pode ser definida como “técnica em que se utiliza um simulador, considerando-se simulador como um objeto ou representação parcial ou total de uma tarefa a ser replicada”, podendo ser utilizada para maior capacidade de análise e decisão do gestor.

Segundo Lobão e Porto (1999), devido a sua grande versatilidade e flexibilidade, a simulação é largamente utilizada em operações técnicas e atividades de pesquisa, mostrando uma poderosa metodologia a ser utilizada. As técnicas de simulação podem ser aplicadas em diversas áreas tais como: computação, biociências, negócios, etc.

Em sua classificação, a técnica de estimativa por simulação pode ser enquadrada como modelo abstrato por ser considerado matemático; dinâmico, por ter um comportamento variável em função do tempo; e estocástico, por empregar uma ou mais variáveis aleatórias.

Para que uma simulação possa ser realizada, é necessário pontuar algumas etapas para a realização do processo, conforme abaixo:

- a) Formulação do problema;
- b) Decisão do uso da simulação;
- c) Preparação dos dados;
- d) Análise do modelo que melhor se adéqua aos dados;
- e) Verificação e validação do modelo;
- f) Replicação de N simulações; e
- g) Análise dos resultados.

Diante das etapas mencionadas, é possível relacionar os problemas mais comuns em um estudo que envolva técnicas de simulação, como por exemplo: a não definição dos

objetivos de forma precisa; decisão de uso de simulação quando a opção por outra abordagem mais simples seria o suficiente; má interpretação dos resultados; dados de difícil manipulação para ajuste de modelo.

Direcionando ao foco do trabalho, a técnica de simulação permitirá ao atuário um maior leque de resultados que podem ser trabalhados para auxiliar na tomada de decisão, quanto à confiabilidade das informações e a posterior estimativa da PEONA.

A simulação irá ocasionar uma situação em que o atuário irá dispor de diversas amostras aleatórias geradas a partir dos fatores de desenvolvimento $F_{i,j}$, tendo para cada combinação desses fatores, diferentes estimativas para Provisão de Eventos Ocorridos e Não Avisados.

A replicação das simulações permite a obtenção de diversos resultados, que poderão constituir-se nas estimativas que melhor se aproximem do cenário esperado. Entre as formas de analisar os resultados, pode-se obter a média aritmética simples dos resultados encontrados para cada iteração N, bem como seu mínimo, máximo, etc.

Na sequência do trabalho, será feita uma apresentação básica do método de simulação de Monte Carlo. O referido método será utilizado para estimar a PEONA através da técnica de simulação, gerando amostras aleatórias.

4.3.2.1 Monte Carlo

O Método de Monte Carlo (MC) é uma técnica estatística onde são utilizadas simulações estocásticas, que se utilizam de números aleatórios para produzir resultados. A partir disso são geradas amostras aleatórias, permitindo simular qualquer processo cujo andamento dependa de eventos incertos.

Segundo Fernandes (2005), o Método de Monte Carlo consiste basicamente em gerar aleatoriamente N sucessivas amostras dos custos assistenciais de uma OPS em um determinado período, conforme objetivo deste trabalho, onde os valores desses custos serão mensurados em um modelo estatístico que melhor se enquadre em forma de distribuição de probabilidade.

Para isso, a essência do Método MC é estabelecer uma distribuição de probabilidade à qual corresponderá à variável aleatória custo assistencial para o risco analisado e realizar uma amostragem desta variável aleatória um número suficientemente grande de vezes (iterações).

No caso em estudo, para cada coluna dos fatores de desenvolvimento $F_{i,j}$ é encontrada a distribuição de probabilidade que melhor se ajusta aos dados. Diante dos resultados encontrados no que se refere à distribuição que melhor se ajustou aos dados, assim como seus respectivos parâmetros, são geradas sucessivas amostras aleatórias de modo a se ter um número de iterações que trarão resultados mais confiáveis para os dados que serão utilizados.

O Método MC apresenta, além das situações mencionadas, uma medida para mensurar o erro para de estimativa. Tal erro é inversamente proporcional ao número de iterações da simulação. Diante disso, pode-se afirmar que quanto maior o número de iterações, menor será o erro.

O erro total de estimativa é dado por:

$$\varepsilon_p = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad (7)$$

Onde:

σ é o desvio padrão da variável aleatória; e

N é o número de iterações.

De posse das informações sobre as distribuições de probabilidade, a partir de testes de hipóteses¹¹, seus respectivos parâmetros e erro padrão observados, são geradas amostras aleatórias com N iterações, permitindo ao atuário obter um grande número de resultados de estimativa da PEONA.

No capítulo seguinte, será feita uma aplicação dos métodos supracitados, apresentando os resultados obtidos através das técnicas mencionadas neste capítulo: *Chain Ladder*, *Bornhuetter-Ferguson*, *Benktander* e Simulação Monte Carlo.

¹¹ Os testes de hipóteses procedimentos para regra de decisão que consistem em rejeitar ou não rejeitar uma determinada hipótese nula e são usados para analisar o comportamento de uma população através de amostras de dados, indicando a confiabilidade das estimativas.

5 ESTUDO DE CASO

Diante do que foi exposto até o momento neste trabalho, este capítulo apresenta os resultados calculados a partir das metodologias expostas no capítulo 4, ou seja, os valores estimados como necessários para constituir a PEONA, de acordo com os métodos de *Chain Ladder*, *Bornhuetter-Ferguson*, *Benktander* e Simulação de Monte Carlo. As estimativas dos referidos métodos são comparadas ao valor constituído a partir do que sugere a ANS na RN nº 209, que é apresentado de forma pontual para não comprometer a confidencialidade das informações de receitas.

Para aplicação dos métodos mencionados, é utilizada uma base de dados de uma Operadora de Planos de Saúde de assistência médica de grande porte, inserida no contexto de medicina de grupo, localizada na cidade de Fortaleza-CE. Tais dados são ajustados de modo a garantir o sigilo das informações reais.

5.1 Apresentação dos dados

Para fazer a aplicação dos assuntos abordados neste trabalho, optou-se por utilizar os dados a serem trabalhados expostos em meses, visto que a PEONA é uma provisão de obrigação mensal. No caso, o período a ser considerado é de outubro de 2009 a dezembro de 2011 que é o momento da data da análise de cálculo da PEONA.

Como o período considerado apresenta muitas informações, devido à quantidade de meses da série histórica, as informações são apresentadas em formato de tabela. A Tabela 12 apresenta os custos assistenciais observados, em reais, e o número de expostos em cada período de observação, por mês de ocorrência.

Tabela 11 – Número de expostos ao risco e valor total de sinistros avisados por mês de ocorrência 10/2009 a 12/2011.

Ocorrência	Expostos	Cst Reconhecido
200910	471.280	17.458.224,62
200911	476.664	16.695.985,38
200912	483.963	17.719.805,02
201001	475.039	22.785.952,67
201002	481.562	16.411.492,05
201003	490.106	20.452.543,93
201004	496.332	15.396.144,58
201005	506.114	13.809.828,76
201006	515.514	13.786.923,46
201007	521.916	16.438.221,85
201008	530.691	17.411.647,65
201009	545.492	18.469.901,75
201010	551.848	19.194.022,44
201011	560.537	19.756.069,30
201012	568.766	17.415.223,90
201101	573.325	23.141.152,52
201102	584.823	21.105.315,71
201103	577.725	21.227.700,78
201104	593.441	20.483.408,47
201105	602.054	26.866.177,61
201106	609.941	24.264.628,64
201107	620.119	24.066.329,56
201108	653.676	29.925.074,98
201109	661.019	29.809.256,17
201110	666.476	23.578.305,25
201111	677.512	17.999.907,12
201112	692.571	11.675.348,78

Fonte: Cálculos do autor

Os valores do ‘Cst Reconhecido’ da Tabela 11, correspondem aos eventos avisados a OPS no período de desenvolvimento m , ou, em outras palavras, são os valores correspondentes da última diagonal do triângulo de valores acumulados $V_{i,j}$.

Na próxima seção, são apresentadas as estimativas obtidas através dos métodos descritos nos capítulos anteriores, confrontando-as com o valor estimado com base na metodologia sugerida pela ANS através da RN nº 209. O valor estimado para PEONA, de acordo com o método da ANS, foi de R\$ 47.523.175,05 e é referência para as seções subsequentes deste capítulo.

5.2 Apresentação dos Resultados

5.2.1 Método de Chain Ladder

Os resultados das provisões de cálculo da PEONA obtidos a partir do método de *Chain Ladder* serão expostos nesta seção. Os cálculos foram realizados visando obter a estimativa para a Provisão Para Eventos Ocorridos e Não Avisados, de acordo com o que foi abordado sobre o referido método.

Os valores estimados para a PEONA correspondem a parte inferior do triângulo *Run-Off* para os dados acumulados. Assim, as estimativas obtidas ao utilizar o método de *Chain Ladder* estão expostas na Tabela 12.

Tabela 12 – Estimativas Para Provisão de Sinistros Pelo Método e *Chain Ladder*

Comp de Ocorrência	Expostos	Cst Reconhecido	Chain-Ladder	
			Provisão de Sinistros	Cst Total
200910	471.280	17.458.224,62	0,00	17.458.224,62
200911	476.664	16.695.985,38	533,72	16.696.519,10
200912	483.963	17.719.805,02	1.321,73	17.721.126,75
201001	475.039	22.785.952,67	2.994,63	22.788.947,31
201002	481.562	16.411.492,05	3.400,59	16.414.892,63
201003	490.106	20.452.543,93	6.304,69	20.458.848,62
201004	496.332	15.396.144,58	6.820,62	15.402.965,21
201005	506.114	13.809.828,76	8.599,36	13.818.428,12
201006	515.514	13.786.923,46	11.888,85	13.798.812,31
201007	521.916	16.438.221,85	19.428,51	16.457.650,36
201008	530.691	17.411.647,65	28.000,66	17.439.648,31
201009	545.492	18.469.901,75	40.203,93	18.510.105,68
201010	551.848	19.194.022,44	56.339,27	19.250.361,71
201011	560.537	19.756.069,30	77.984,74	19.834.054,04
201012	568.766	17.415.223,90	92.270,22	17.507.494,12
201101	573.325	23.141.152,52	164.344,61	23.305.497,13
201102	584.823	21.105.315,71	200.731,07	21.306.046,78
201103	577.725	21.227.700,78	270.244,13	21.497.944,91
201104	593.441	20.483.408,47	348.986,00	20.832.394,48
201105	602.054	26.866.177,61	605.640,44	27.471.818,05
201106	609.941	24.264.628,64	688.505,56	24.953.134,19
201107	620.119	24.066.329,56	1.124.717,75	25.191.047,31
201108	653.676	29.925.074,98	2.366.060,10	32.291.135,08
201109	661.019	29.809.256,17	4.697.805,59	34.507.061,76
201110	666.476	23.578.305,25	8.993.080,83	32.571.386,08
201111	677.512	17.999.907,12	16.190.937,57	34.190.844,69
201112	692.571	11.675.348,78	35.384.829,00	47.060.177,79

Fonte: Cálculos do autor.

A Tabela 13 apresenta o resumo dos resultados obtidos para estimativa das Provisões de acordo como método CL, bem como apresenta o valor provisionado com base na metodologia sugerida pela ANS na RN nº 209, para efeito de comparação.

Tabela 13 – Resumo dos Valores Obtidos Para PEONA pelo Método de *Chain Ladder*

Descrição	Valor
Estimativa Total PEONA	R\$ 71.391.974,16
PEONA ANS	R\$ 47.523.175,05
Variação \$ em Relação à RP	R\$ 23.868.799,11
Variação % em Relação à RP	50,23%

Fonte: Cálculos do Autor

5.2.2 Método de Bornhuetter-Ferguson

Segue-se com a aplicação dos resultados de estimativa da PEONA, desta vez considerando o método de *Bornhuetter-Ferguson*.

As estimativas obtidas ao utilizar o método de *Bornhuetter-Ferguson* estão expostas na Tabela 14.

Tabela 14 – Estimativas Para Provisão de Sinistros Pelo Método de *Bornhuetter-Ferguson*

Comp de Ocorrência	Expostos	Cst Reconhecido	Bornhuetter-Ferguson	
			Provisão de Sinistros	Cst Total
200910	471.280	17.458.224,62	0,00	17.458.224,62
200911	476.664	16.695.985,38	523,45	16.696.508,83
200912	483.963	17.719.805,02	1.240,08	17.721.045,10
201001	475.039	22.785.952,67	2.144,62	22.788.097,29
201002	481.562	16.411.492,05	3.427,59	16.414.919,63
201003	490.106	20.452.543,93	5.189,41	20.457.733,34
201004	496.332	15.396.144,58	7.552,16	15.403.696,74
201005	506.114	13.809.828,76	10.823,79	13.820.652,54
201006	515.514	13.786.923,46	15.265,87	13.802.189,33
201007	521.916	16.438.221,85	21.180,41	16.459.402,26
201008	530.691	17.411.647,65	29.298,13	17.440.945,79
201009	545.492	18.469.901,75	40.752,71	18.510.654,46
201010	551.848	19.194.022,44	55.576,09	19.249.598,53
201011	560.537	19.756.069,30	75.883,75	19.831.953,05
201012	568.766	17.415.223,90	103.288,28	17.518.512,18
201101	573.325	23.141.152,52	139.451,20	23.280.603,72
201102	584.823	21.105.315,71	190.306,07	21.295.621,78
201103	577.725	21.227.700,78	251.296,19	21.478.996,97
201104	593.441	20.483.408,47	344.828,05	20.828.236,52
201105	602.054	26.866.177,61	461.217,43	27.327.395,04
201106	609.941	24.264.628,64	587.531,66	24.852.160,30
201107	620.119	24.066.329,56	976.455,99	25.042.785,54
201108	653.676	29.925.074,98	1.704.707,83	31.629.782,81
201109	661.019	29.809.256,17	3.252.814,64	33.062.070,80
201110	666.476	23.578.305,25	6.783.962,75	30.362.268,00
201111	677.512	17.999.907,12	11.994.497,02	29.994.404,14
201112	692.571	11.675.348,78	19.719.759,17	31.395.107,95

Fonte: Cálculos do Autor

A Tabela 14 complementa as informações obtidas de acordo com o método BF, apresentando os valores estimados para constituição da PEONA.

A Tabela 15 a seguir, apresenta o resumo dos resultados obtidos para estimativa das provisões, bem como apresenta o valor provisionado com base na metodologia sugerida pela ANS na RN n° 209, para efeito de comparação.

Tabela 15 – Resumo dos Valores Obtidos Para PEONA pelo Método de *Bornhuetter-Ferguson*

Descrição	Valor
Estimativa Total PEONA	R\$ 46.778.974,33
PEONA ANS	R\$ 47.523.175,05
Variação \$ em Relação à RP	-R\$ 744.200,72
Variação % em Relação à RP	-1,57%

Fonte: Cálculos do autor.

5.2.3 Método de *Benktander*

Apresentando os resultados de estimativa da PEONA pelo método de *Benktander* têm-se as estimativas, obtidas ao utilizar o referido método, na Tabela 16.

Tabela 16 – Estimativas para provisão de sinistros pelo método de *Benktander*

Comp de Ocorrência	Expostos	Cst Reconhecido	Benktander	
			Provisão de Sinistros	Cst Total
200910	471.280	17.458.224,62	0,00	17.458.224,62
200911	476.664	16.695.985,38	533,72	16.696.519,10
200912	483.963	17.719.805,02	1.321,73	17.721.126,76
201001	475.039	22.785.952,67	2.994,56	22.788.947,23
201002	481.562	16.411.492,05	3.400,68	16.414.892,73
201003	490.106	20.452.543,93	6.304,54	20.458.848,47
201004	496.332	15.396.144,58	6.821,36	15.402.965,94
201005	506.114	13.809.828,76	8.601,57	13.818.430,33
201006	515.514	13.786.923,46	11.893,37	13.798.816,83
201007	521.916	16.438.221,85	19.433,63	16.457.655,48
201008	530.691	17.411.647,65	28.008,47	17.439.656,13
201009	545.492	18.469.901,75	40.215,88	18.510.117,63
201010	551.848	19.194.022,44	56.356,72	19.250.379,16
201011	560.537	19.756.069,30	78.012,39	19.834.081,69
201012	568.766	17.415.223,90	92.393,35	17.507.617,25
201101	573.325	23.141.152,52	164.285,47	23.305.438,00
201102	584.823	21.105.315,71	200.842,36	21.306.158,07
201103	577.725	21.227.700,78	270.368,67	21.498.069,45
201104	593.441	20.483.408,47	349.564,09	20.832.972,56
201105	602.054	26.866.177,61	603.576,19	27.469.753,81
201106	609.941	24.264.628,64	687.421,20	24.952.049,84
201107	620.119	24.066.329,56	1.122.186,92	25.188.516,48
201108	653.676	29.925.074,98	2.328.074,03	32.253.149,01
201109	661.019	29.809.256,17	4.530.851,66	34.340.107,82
201110	666.476	23.578.305,25	8.469.991,33	32.048.296,58
201111	677.512	17.999.907,12	14.384.540,04	32.384.447,16
201112	692.571	11.675.348,78	23.883.172,23	35.558.521,02

Fonte: Cálculos do autor.

Diante do exposto, a Tabela 17, apresenta o resumo dos resultados obtidos para estimativa das provisões, bem como apresenta o valor provisionado com base na metodologia sugerida pela ANS na RN nº 209, para efeito de comparação.

Tabela 17 – Resumo dos Valores Obtidos Para PEONA pelo Método de *Benktander*

Descrição	Valor
Estimativa Total PEONA	R\$ 57.351.166,17
PEONA ANS	R\$ 47.523.175,05
Variação \$ em Relação à RP	R\$ 9.827.991,12
Variação % em Relação à RP	20,68%

Fonte: Cálculos do autor

5.2.4 Simulação de Monte Carlo

Para apresentar os resultados da simulação realizada de acordo com o método de Monte Carlo, é preciso mencionar algumas observações para melhor entendimento da metodologia utilizada.

Diferentemente das técnicas de CL, BF e *Benktander*, alguns valores que serão considerados para a simulação foram obtidos a partir de valores *per capita* no que diz respeito aos sinistros.

Outra situação diferente do que estava sendo apresentado diz respeito ao Triângulo utilizado, neste caso foram utilizados os valores *per capita* de custos assistenciais que serão utilizados de acordo com o triângulo de sinistros não acumulados.

Para executar a simulação, foi realizada uma suavização das informações de modo a objetivar a análise dos dados. Com isso, passa a se considerar um fator de suavização igual a 75% com início no Período de Desenvolvimento $m = 11$.

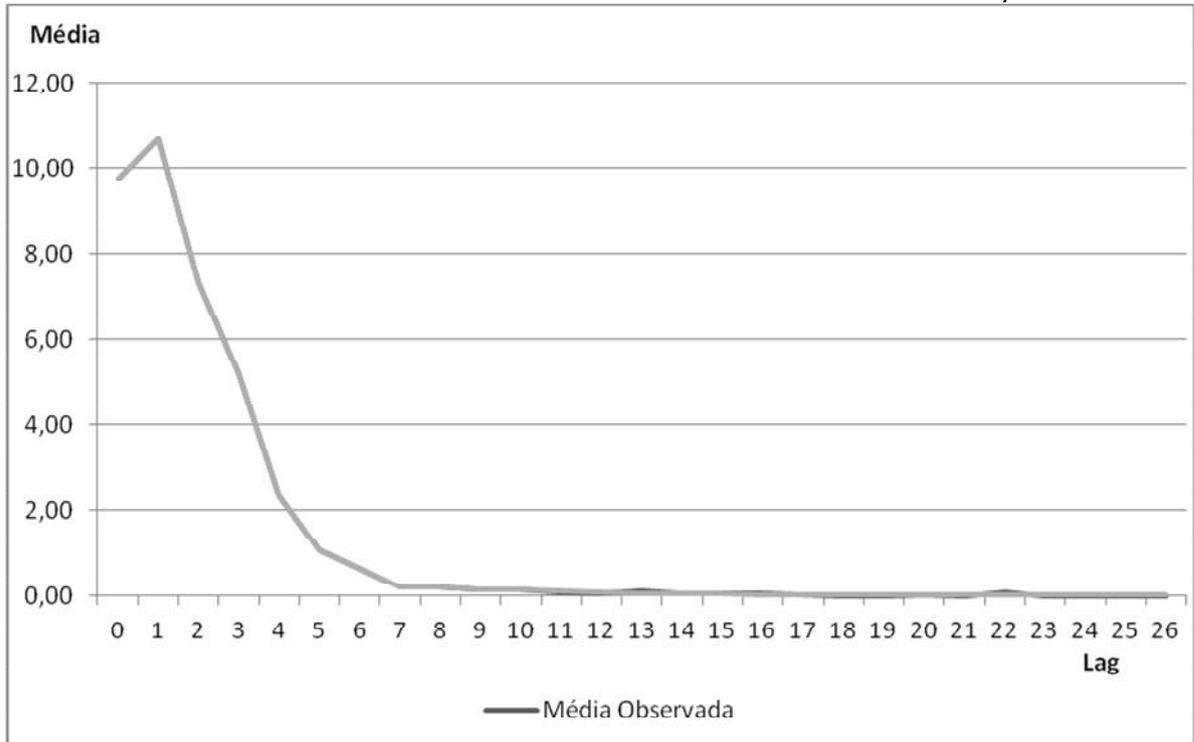
Os dados vão perdendo a força com o decorrer do período de desenvolvimento, com isso determinou-se que a partir do instante $m = 11$, são considerados 75% das médias de custos *per capita* observados do momento $m = 10$, como medida de suavização.

Dessa forma, tem-se o cálculo da suavização a partir do instante $m = 10$:

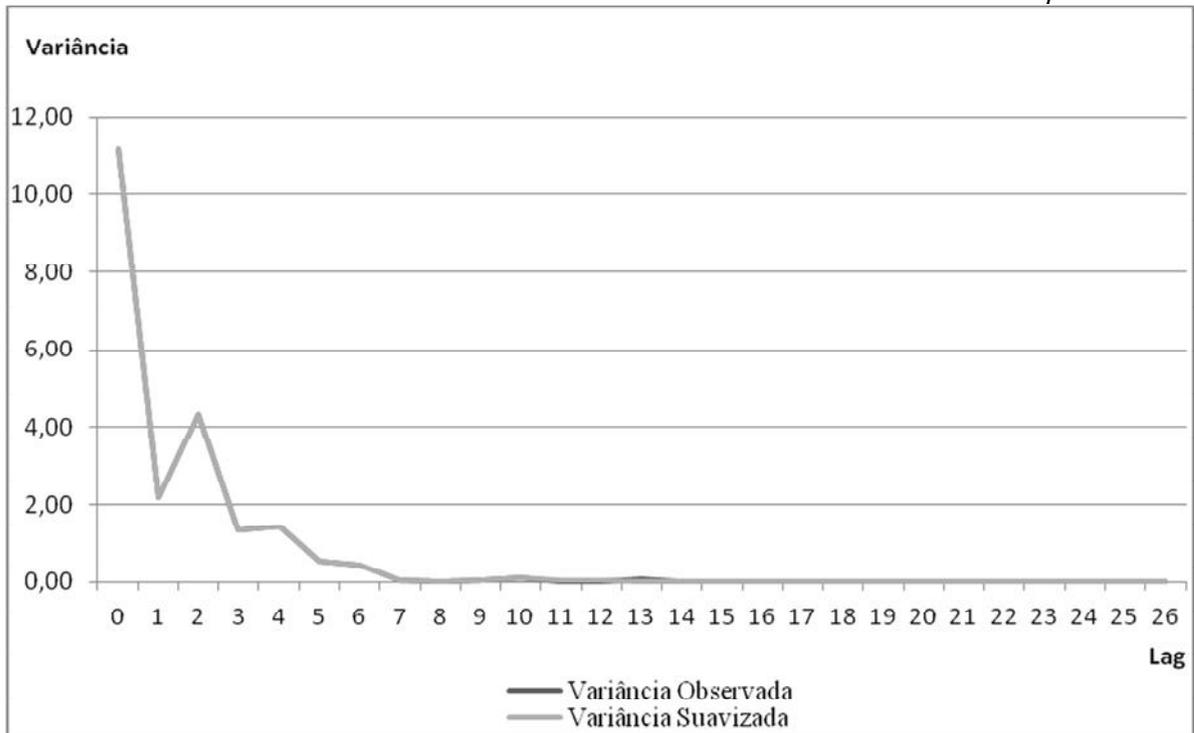
$$\overline{X}_{i+1} = \overline{X}_i \times 75 \% \quad (8)$$

Tais premissas visam um ajuste das informações de modo a realizar-se uma simulação obtida através de distribuições de probabilidades com melhores condições de análise e interpretação dos resultados.

Os Gráficos 4 e 5 apresentam as respectivas médias e variâncias das estatísticas observadas *versus* estatísticas suavizadas.

Gráfico 4 – Médias Observadas e Suavizadas dos Custos Assistenciais *Per capita*

Fonte: Cálculos do autor

Gráfico 5 – Variâncias Observadas e Suavizadas dos Custos Assistenciais *Per capita*

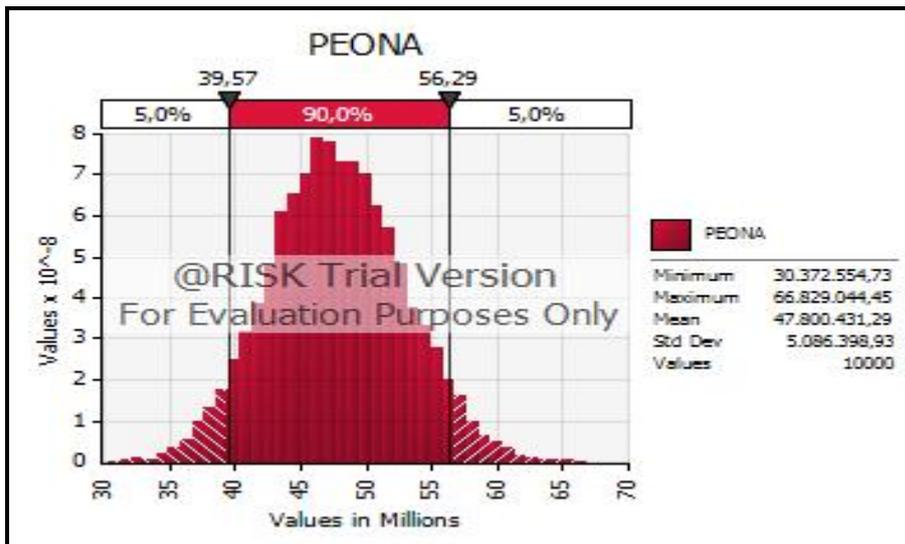
Fonte: Cálculos do autor

Os Gráficos 4 e 5 mostram que a suavização adotada a partir do ponto de corte do instante $m = 11$ e com o Fator de Suavização igual a 75% não alteram o comportamento da série histórica, fazendo com que a suavização seja validada. Percebe-se que as curvas da média e variância estão praticamente sobrepostas mesmo a partir da suavização no instante $m=11$.

Diante disso, os dados complementares do Triângulo de *Run-Off* para o caso em estudo, foram gerados a partir de uma Distribuição Normal, cujos parâmetros média e variância foram suavizados conforme já explicado.

De posse dos dados da parte inferior do Triângulo de *Run-Off*, referentes às estimativas de custo assistencial *per capita* geradas a partir da distribuição normal, foi utilizado uma versão demonstração do software estatístico @Risk¹² para simular mediante 10.000 iterações as estimativas para a PEONA, de acordo a Figura 3.

Figura 3 – Resumo das Estatísticas Para Estimativa da PEONA Pelo Método de Simulação de Monte Carlo



Fonte: Cálculos do Autor.

A Figura 3 foi obtida através do software @Risk e, diante das estatísticas apresentadas, destacam-se informações abaixo encontradas após realização de uma simulação com 10.000 iterações, para um intervalo de 90% de confiança, ou seja, em um número repetido de amostras, existe uma probabilidade de 90% de o intervalo de confiança conter a correta estimativa para a PEONA.

¹² Programa computacional que executa análise de risco utilizando a Simulação de Monte Carlo, apresentando qual a probabilidade de ocorrência dos resultados encontrados. Isso permite uma avaliação dos riscos permitindo a melhor tomada de decisão sobre a incerteza.

Tabela 18 – Sumários das Estatísticas da PEONA Pelo Método de Monte Carlo (@Risk)

Summary Statistics for PEONA			
Statistics	Valor	Percentile	Valor
Minimum	30.372.554,73	5%	39.569.396,46
Maximum	66.829.044,45	10%	41.307.858,71
Mean	47.800.431,29	15%	42.534.171,24
Std Dev	5.086.398,93	20%	43.508.863,42
Variance	2,58715E+13	25%	44.306.216,07
Skewness	0,082187253	30%	45.060.929,46
Kurtosis	2,905965027	35%	45.756.447,42
Median	47.677.532,77	40%	46.384.070,80
Mode	46.215.730,97	45%	47.036.544,46
Left X	39.569.396,46	50%	47.677.532,77
Left P	5%	55%	48.338.747,45
Right X	56.285.548,48	60%	49.011.782,79
Right P	95%	65%	49.720.380,74
Diff X	16.716.152,02	70%	50.449.708,14
Diff P	90%	75%	51.252.348,06
#Errors	0	80%	52.089.582,65
Filter Min	Off	85%	53.132.289,87
Filter Max	Off	90%	54.459.879,69
#Filtered	0	95%	56.285.548,48

Fonte: Cálculos do Autor.

- a) Estimativa Mínima de R\$ 30.372.554,73;
- b) Estimativa Máxima de R\$ 66.829.044,45;
- c) Estimativa Média de R\$ 47.800.431,29;
- d) Moda de R\$ 46.215.730,97;
- e) Desvio Padrão de R\$ 5.086.398,93.

Como os valores trabalhados nesta seção foram obtidos com base na quantidade de expostos, é necessário multiplicar os valores *per capita* pela quantidade de vidas para obtenção da estimativa da PEONA.

Para o caso em questão, após realizada a simulação de *Monte Carlo* para 10 mil iterações, o valor considerado para a Provisão de Eventos Ocorridos e Não Avisados, será a média aritmética dos resultados encontrados, ou seja, o valor de R\$ 47.800.431,29.

Diante disso, a Tabela 18 apresenta o resumo dos resultados obtidos para estimativa das provisões, bem como apresenta o valor provisionado com base na metodologia sugerida pela ANS na RN nº 209, para efeito de comparação.

Tabela 19 – Resumo dos Valores Obtidos Para PEONA pelo Método de Simulação de Monte Carlo:

Descrição	Valor
Estimativa Total PEONA	R\$ 47.800.431,20
PEONA ANS	R\$ 47.523.175,05
Variação \$ em Relação à RP	R\$ 277.256,15
Variação % em Relação à RP	0,58%

Fonte: Cálculos do Autor.

Na próxima seção será apresentado um breve resumo sobre os resultados das análises realizadas a partir de técnicas e metodologias para estimativa da PEONA

5.3 Resumo dos resultados obtidos

A Tabela 20 apresenta em resumo as informações do valor total estimado para a PEONA de acordo com os Métodos de *Chain Ladder*, *Bornhuetter-Ferguson*, *Benktander* e Simulação de Monte Carlo, apresentando as variações absolutas e relativas em relação ao valor da provisão realizada.

Tabela 20 – Resumo das estimativas do valor total da PEONA com base nos métodos de CL, BF, *Benktander* e MC.

Descrição	Valor Estimado	Dif. \$ quanto à RP	Dif. % quanto à RP
Estim. Total PEONA CL	R\$ 71.391.974,16	R\$ 23.868.799,11	50,23%
Estim. Total PEONA BF	R\$ 46.778.974,33	-R\$ 744.200,72	-1,57%
Estim. Total PEONA <i>Benktander</i>	R\$ 57.351.166,17	R\$ 9.827.991,12	20,68%
Estim. Total PEONA MC	R\$ 47.800.431,20	R\$ 277.256,15	0,58%
PEONA ANS	R\$ 47.523.175,05	R\$ 0,00	0,00%

Fonte: Cálculos do autor.

O valor estimado pelo método de CL está variando, em relação ao valor da PEONA realizada, na quantia de R\$ 23.868.799,11. Portanto, para o caso em estudo, dado os valores observados e o período da série histórica, o método de *Chain Ladder* apresenta uma estimativa que variou em 50,23% do valor real provisionado.

O valor da estimativa a partir do método de BF está variando, em relação ao valor da PEONA realizada, na quantia de R\$ -744.200,72. Portanto, para o caso em estudo, dado os valores observados e o período da série histórica, o método de *Bornhuetter-Ferguson* apresenta uma estimativa que variou em -1,57% do valor real provisionado.

A estimativa obtida através do método de *Benktander* está variando, em relação ao valor da PEONA Realizada, na quantia de R\$ 9.827.991,12. Portanto, para o caso em estudo,

dado os valores observados e o período da série histórica, o método de *Benktander* apresenta uma estimativa que variou em 20,68% do valor real provisionado.

Já a estimativa encontrada ao realizar a simulação de Monte Carlo está variando, em relação ao valor da PEONA Realizada, na quantia de R\$ 277.256,16. Portanto, para o caso em estudo, dado os valores observados e o período da série histórica, o método de Monte Carlo apresenta uma estimativa que variou em 0,58% do valor real provisionado.

O valor do cálculo da PEONA sugerido pela ANS na RN nº 209, tende a ser maior que as metodologias alternativas devido à necessidade de segurança em torno do valor constituído, não sendo necessariamente a melhor opção. Diante da realidade dos fluxos de ocorrência de pagamentos da OPS em estudo, onde se detectou pagamentos realizados mais de 20 meses após a ocorrência do sinistro, a PEONA calculada para essa operadora também tende a ser um valor alto.

Dessa forma, pela consistência dos testes realizados acerca dos resultados de suas estimativas, a simulação de Monte Carlo apresenta resultados que, mesmo elevados, se ajustam de forma satisfatória dada a realidade da operadora em questão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi realizado buscando explicar o contexto em que se tornou obrigatória a constituição de provisões técnicas, dentre elas a PEONA, buscando metodologias que sejam uma alternativa ao modelo sugerido opcionalmente pela ANS para estimativa de PEONA na RN nº 209, de modo a obter o menor desembolso possível desde que garanta a quitação dos compromissos assumidos pela OPS que já ocorreram, mas ainda não foram avisados.

Para melhor entendimento da formulação da estimativa, foram abordados métodos determinísticos e estocásticos que podem ser utilizados para realizar estimativas da PEONA desde que aprovada em Nota Técnica Atuarial de Provisão, tais como os métodos: *Chain Ladder*, *Bornhuetter-Ferguson*, *Benktander* e Simulação de *Monte Carlo*, baseados na técnica de *Run-Off*.

Para isso foi, realizado um estudo de caso através de dados tratados de uma Operadora de Planos de Saúde, situada na cidade de Fortaleza-CE, de grande porte e inserida no contexto de medicina de grupo, onde foram aplicados os métodos mencionados de modo a obter uma estimativa que mais se aproximasse da realidade.

Portanto, para responder ao questionamento “Qual a metodologia que mais se aproxima da realidade de pagamentos de custos assistenciais a serem avisados?”. É possível considerar que o método da Simulação de Monte Carlo, pela sua consistência a partir da utilização de ferramentas estatísticas que permitem a obtenção de recursos para mensurar o nível de confiança dos seus resultados, diante de milhares iterações que apresentam um resultado satisfatório e mais seguro na maioria dos casos. Porém essa afirmação poderia ser diferente, dependendo da base de dados a ser trabalhada, bem como depende da realidade da OPS que se queira estudar.

Desse modo, os atuários assumem uma maior responsabilidade à medida que a ANS reforça sua ação regulatória e fiscalizatória, devendo buscar métodos alternativos de modo a reduzir o impacto financeiro ao constituir-se mensalmente a PEONA. É importante estar atento à legislação vigente para verificar se as regras abordadas neste trabalho continuam válidas.

Para realização de outros trabalhos no tema desta monografia, é possível buscar outros métodos aqui não abordados, porém bem difundidos como, por exemplo, os métodos de *Mack* e *Bootstrapping*, bem como mudança de premissas dos métodos mencionados neste trabalho desde que não fujam da formulação correta.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. L. Revista Brasileira de Seguros (v. 3, n.6). FUNENSEG, Rio de Janeiro, 2007.

ALVES, Washington Oliveira. Efeitos da regulação econômico-financeira no campo atuarial: presente e futuro. In: Encontro Nacional de Atuários, 1, 2009, São Paulo.

ANS. Caderno de Informações da Saúde Suplementar. Edição Setembro de 2011. Disponível em <
http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais_para_pesquisa/Perfil_setor/Caderno_informacao_saude_suplementar/2011_mes09_caderno_informacao.pdf> Acesso em: 05/04/2012.

ANS. Documento de Informações Periódicas das Operadoras de Planos Privados de Assistência à Saúde/ANS/MS Abril de 2012 e FIP – dezembro de 2006. Disponível em <
<http://www.ans.gov.br/index.php/materiais-para-pesquisas/perfil-do-setor/dados-gerais>>. Acesso em: 02/05/2012.

ANS. Resolução de Diretoria Colegiada nº 77, de 17 de julho de 2011. Dispõe sobre os critérios de constituição de garantias financeiras a serem observados pelas Operadoras de Planos de Assistência à Saúde -OPS. Disponível em: <
http://www.ans.gov.br/texto_lei.php?id=349>. Acesso em: 14/04/2012.

ANS. Resolução Normativa nº 52, de 14 de novembro de 2003. Dispõe sobre os Regimes Especiais de Direção Fiscal e de Direção Técnica das Operadoras de Planos de Assistência à Saúde e das Seguradoras Especializadas em Saúde. Disponível em: <
http://www.ans.gov.br/index.php?option=com_legislacao&view=legislacao&task=TextoLei&format=raw&id=733>. Acesso em: 14/04/2012.

ANS. Resolução Normativa nº 160, de 7 de julho de 2007. Dispões sobre os critérios de manutenção de Recursos Próprios Mínimos, Dependência Operacional e constituição de Provisões Técnicas a serem observadas pelas Operadoras de Planos Privados de Assistência à Saúde. Disponível em: <
http://www.ans.gov.br/texto_lei.php?id=1201>. Acesso em: 14/04/2012.

ANS. Resolução Normativa nº 209, de 22 de dezembro de 2009. Dispõe sobre os critérios de manutenção de Recursos Próprios Mínimos, Dependência Operacional e constituição de Provisões Técnicas a serem observados pelas operadoras de planos privados de assistência à saúde. Disponível em: <
http://www.ans.gov.br/index2.php?option=com_legislacao&view=legislacao&task=TextoLei&format=raw&id=1571>. Acesso em: 14/04/2012.

ANS. Resolução Normativa nº 256, de 18 de maio de 2011. Institui o Plano de Recuperação Assistencial e regula o regime especial de Direção Técnica no âmbito do mercado de saúde suplementar, e dá outras providências.. Disponível em: <
http://www.ans.gov.br/index.php?option=com_legislacao&view=legislacao&task=TextoLei&format=raw&id=733>. Acesso em: 14/04/2012.

BORNHUETTER, R. L., and R. E. FERGUSON. The Actuary and IBNR, Proceedings of the Casualty Actuarial Society, 1972.

BRASIL, Constituição. Constituição Federal Brasileira de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 20/06/2012.

BRASIL, Decreto nº 3.327, de 5 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento da Agência Nacional de Saúde Suplementar - ANS, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3327.htm>. Acesso em: 19/04/2012.

BRASIL, Lei nº 9.656 combinada com a Medida Provisória nº 2.177-44/01, de 3 de junho de 1998. Dispõe sobre os planos e seguros privados de assistência à saúde. Brasília, DF, 3 de junho de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19656.htm> Acesso em: 24/06/2012.

BRASIL, Lei nº 9.961, de 28 de janeiro de 2000. Cria a Agência Nacional de Saúde Suplementar –ANS e dá outras providências . Brasília, DF, 28 de janeiro de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9611.htm>. Acesso em: 30/04/2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar Integração do setor de saúde suplementar ao sistema de saúde brasileiro / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Saúde Suplementar - Rio de Janeiro: ANS, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Secretaria de Atenção à Saúde Glossário temático: economia da saúde / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Departamento de Economia da Saúde, Investimentos e Desenvolvimento. – 3. ed.– Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

CASTIGLIONE, Luiz Roberto. Seguros: Conceitos e Critérios de Avaliação de Resultados, Editora Manuais Técnicos de Seguros, São Paulo, 1997.

CNSP. Resolução nº 18 do Conselho Nacional de Seguros Privados de 25 de agosto de 1998. Dispõe sobre os critérios para a realização de investimentos pelas sociedades seguradoras, resseguradores locais, sociedades de capitalização e entidades abertas de previdência complementar, e dá outras providências. Disponível em <<http://www.susep.gov.br/textos/resol226.pdf>>. Acesso em: 30/04/2012.

FERNANDES, César Augusto B. de A. Gerenciamento de Risco em Projetos: Como utilizar o Microsoft Excel Para Realizar a Simulação Monte Carlo, 2005.

IBGE. Censo demográfico 2000. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>> Acesso em: 19/06/2012.

IBGE. Censo demográfico 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>> Acesso em: 19/06/2012.

LOBÃO, E. C.; PORTO, A. J. V. Evolução das Técnicas de Simulação, Revista Produção.v.9, n.1, 1999.

MACERA, Andréa Pereira; SAINTIVE, Marcelo Barbosa. O mercado de saúde suplementar no Brasil. Brasília, DF, 2004.

MACK, Thomas. Measuring the Variability of Chain Ladder Reserve Estimates. Presented on the Casualty Actuarial Society, 1993.

MALTA, D.C. Buscando novas modelagens em saúde, as contribuições do Projeto Vida e Acolhimento para a mudança do processo de trabalho na rede pública de Belo Horizonte, 1993 1996. Tese (Doutorado) FCM/UNICAMP, Campinas, 2001.

MANO, Cristina Cantanhede Amarante; FERREIRA, Paulo Pereira. Aspectos Atuariais e Contábeis das Provisões Técnica. 1 ed. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Seguros, 2009.

MATIAS, Clara Pinto. Provisões Técnicas na Saúde Suplementar com Ênfase na Estimativa da Provisão para Eventos Ocorridos e Não Avisados / Clara Pinto Matias – Fortaleza, 2009.

NEUHAUS, W. Another pragmatic loss reserving method or Bornhuetter-Ferguson revisited. Scandinavian Actuarial Journal, 1992.

_____. Resolução CFC nº 750, de 29 de dezembro de 1993. Princípios Fundamentais da Contabilidade.

SOUZA, N. S. Método de Bootstrap e Teoria da Credibilidade na Estimativa das Provisões para Sinistros. Lisboa, 2011.

Universidade Federal do Ceará. Guia de Normalização de Trabalhos Acadêmicos da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2012.

Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-based medical education: an ethical imperative. Acad Med 2003; 78(8):783-8.