



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA MATEMÁTICA E DA NATUREZA
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS

ANA GABRIELA FARIA DA SILVA E VITOR SPISSO GAVA

METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA O TESTE DE ADEQUAÇÃO DE PASSIVOS PARA
SEGUROS DE AUTOMÓVEIS

Rio de Janeiro, 12 de Março de 2013

ANA GABRIELA FARIA DA SILVA E VITOR SPISSO GAVA

METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA O TESTE DE ADEQUAÇÃO DE PASSIVOS PARA
SEGUROS DE AUTOMÓVEIS

Projeto final de curso como parte dos
requisitos necessários para obtenção do
título de atuário/ estatístico.

Rio de Janeiro, 12 de Março de 2013

ANA GABRIELA FARIA DA SILVA E VITOR SPISSO GAVA

METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA O TESTE DE ADEQUAÇÃO DE PASSIVOS PARA
SEGUROS DE AUTOMÓVEIS

Projeto final de curso como parte dos
requisitos necessários para obtenção do
título de atuário/ estatístico.

Banca examinadora:

Orientador:

Paulo Pereira Ferreira – UFRJ

Demais membros da banca examinadora:

José Roberto Santos Montello – UFRJ

Érica Hugüenin Farias – UERJ

Rio de Janeiro, 12 de Março de 2013



Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar um método de cálculo para o Teste de Adequação de Passivos (TAP) para carteiras de seguros do ramo de automóveis. O método apresentado é baseado na projeção do fluxo de caixa e está de acordo com o IFRS4 e as leis vigentes no Brasil. Além disso, a metodologia pode ser facilmente aplicada a outros ramos, desde que sejam feitos alguns ajustes. O TAP tem como objetivo avaliar se as provisões contituídas pela empresa estão adequadas para honrar os compromissos futuros decorrentes dos contratos de seguro vigentes na data base de realização. Um resultado positivo no Teste indica a necessidade de constituição adicional e um resultado negativo mostra que a seguradora será capaz de honrar seus compromissos futuros decorrentes dos contratos vigentes na data de realização do TAP. A metodologia apresentada não é capaz de captar variações recentes das premissas, uma vez que são utilizadas bases históricas de até três anos, o que pode gerar erros na projeção. Por esse motivo é fundamental que o atuário responsável pelo teste esteja atualizado de tais variações, a fim de realizar ajustes na estimativa.

Palavras-chave: Teste de Adequação de Passivos, Fluxo de Caixa, Seguros.



1 INTRODUÇÃO	5
2 DETALHAMENTO DO MÉTODO	7
2.1 O Método	7
2.2 Componentes do Fluxo de Caixa	7
2.2.1 Prêmio Ganho, Provisão para Prêmios não Ganhos e Despesas de Comercialização Diferidas	8
2.2.2 Sinistro	9
2.2.3 Salvados	10
2.2.4 Despesas Administrativas para Manutenção (DA)	10
2.2.5 Provisão de Sinistros, Estimativa de Salvados Ocorridos e Desenvolvimento de Sinistros Ocorridos	10
2.3 Premissas Atuariais	14
2.3.1 Sinistralidade	14
2.3.2 Proporção de Salvados em Relação ao Prêmio Ganho	15
2.3.3 Proporção de Despesas Administrativas para Manutenção	15
2.3.4 Velocidade da PPNG	16
2.3.5 Desenvolvimento dos Sinistros, Salvados e IBNP	18
2.3.6 Estrutura a Termo das Taxas de Juros (ETTJ)	20
2.4 Fluxo de Caixa	22
2.4.1 Saldo do Ativo de Despesas de Comercialização Diferidas	22
2.4.2 Projeção da Provisão de Prêmios não Ganhos	22
2.4.3 Projeção do Prêmio Ganho	23
2.4.4 Sinistros por Ocorrência e Caixa	23
2.4.5 Salvados por Ocorrência e Caixa	24
2.4.6 Projeção das Despesas Administrativas para Manutenção	25
2.4.7 IBNP Bruto de Salvados, Estimativa dos Salvados Ocorridos, IBNP Líquido de Salvados e Sinistros Ocorridos por Caixa	26
2.5 Teste de Adequação de Passivos (TAP)	28
3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DESCRITA	30
3.1 Premissas Simuladas	30
3.2 Fluxo de Caixa Aplicado	33
3.3 Resultados	36
4 TESTE DE SENSIBILIDADE A VARIAÇÕES DAS PREMISSAS	37
4.1 Sensibilidade a Variações da Sinistralidade	37
4.2 Sensibilidade a Variações do Percentual de Salvados	38
4.3 Sensibilidade a Variações da Sinistralidade em Conjunto com a Proporção de Salvados	39
4.4 Sensibilidade a Variações das Despesas Administrativas para Manutenção	40



4.5 Sensibilidade a Variações da Taxa de Desconto	42
5 CONCLUSÃO	43
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44



1 Introdução

Os padrões internacionais de contabilidade, *International Financial Reporting Standards*¹ (IFRS's), são pronunciamentos contábeis internacionais publicados pelo *International Accounting Standards Board*² (IASB), baseados em princípios contábeis. Não são regras específicas e obrigatórias a todas as empresas, mas conselhos e padrões julgados ideais a serem seguidos por elas.

A adesão ao IFRS começou em 2002, quando a União Europeia determinou que as companhias de capital aberto deveriam realizar suas demonstrações financeiras consolidadas, a partir de 2005, baseadas nos pronunciamentos.

Em 2004, foi publicado o IFRS4 com o objetivo de especificar o relato financeiro de entidades que emitem contratos de seguro. Em relação às provisões técnicas, um dos principais pontos da norma diz respeito ao Teste de Adequação de Passivos (TAP), no qual as provisões devem ser avaliadas considerando as informações mais atualizadas possíveis. Tal critério é conhecido por estimativas correntes.

No Brasil, o IFRS começou a ganhar espaço a partir da Lei nº 11.638, de 28 de dezembro de 2007, que determina que as normas expedidas pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) devem ser elaboradas em consonância com os padrões internacionais de contabilidade adotados nos principais mercados de valores mobiliários. Outro acontecimento relevante foi a criação do Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC) em função da necessidade de convergência internacional dessas normas.

Em 1º de setembro de 2010 foi publicada a Instrução CVM nº 485 determinando que as demonstrações financeiras consolidadas das companhias abertas deveriam ser elaboradas com base em pronunciamentos plenamente convergentes com as normas internacionais, emitidas pelo CPC e referendados pela CVM. Além disso, as demonstrações financeiras consolidadas das companhias de capital aberto passariam a ser denominadas “Demonstrações Financeiras Consolidadas em IFRS”.

¹ *Reporte Financeiro internacional Padrão*

² *Conselho das Normas Internacionais de Contabilidade*



Objetivando a conformidade com o IFRS4, a Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), órgão responsável pelo controle e fiscalização dos mercados de seguro, previdência privada aberta, capitalização e resseguro no Brasil, publicou a Circular SUSEP nº 410, de 22 de dezembro de 2010, que instituiu a necessidade do TAP para fins de elaboração das demonstrações financeiras. Após aproximadamente dois anos, tal circular foi revogada e, visando a sua substituição, foi publicada a Circular SUSEP nº 457, de 14 de dezembro de 2012, que redefiniu as regras para elaboração do TAP ao fim de cada semestre (junho e dezembro).

O Teste consiste em avaliar se o passivo constituído pela seguradora (provisões técnicas) está adequado para honrar os compromissos futuros decorrentes dos contratos de seguro vigentes na data base de realização. Por determinação da SUSEP, ele deve ser bruto de resseguro e não deve considerar renovações de apólices e novos contratos. Entende-se por compromissos a liquidação de sinistros e demais pagamentos a serem realizados pela seguradora. O objetivo é o reconhecimento imediato de perdas futuras.

A metodologia descrita a seguir está de acordo com o IFRS4 e as leis vigentes no Brasil. O método apresentado é para seguros de automóveis, mas pode facilmente ser aplicado a outros ramos, desde que sejam feitos ajustes nas premissas atuariais e no fluxo de caixa.

Ainda neste trabalho, será realizado um teste de sensibilidade a variações das premissas e, por fim, serão expostas as vantagens e desvantagens do método.



2 Detalhamento do Método

2.1 O Método

O método se baseia em uma análise prospectiva, que verifica a capacidade dos saldos das provisões técnicas relacionadas aos contratos vigentes da companhia arcar com os compromissos assumidos com os segurados na data de realização do teste.

Os valores de receitas, despesas e provisões são dispostos em um fluxo de caixa mensal futuro e trazidos a valor presente, através da utilização de premissas atuariais. Se o valor das provisões técnicas, deduzidas do valor do ativo de comercialização diferido, for superior ao valor presente das despesas, então é dito que o passivo está adequado, caso contrário, há necessidade de constituição adicional.

De acordo com a Circular SUSEP nº 457, de 14 de dezembro de 2012, o cálculo deve ser realizado bruto de resseguro e líquido de cosseguro.

2.2 Componentes do Fluxo de Caixa

Para realização do teste é necessário projetar determinados valores em um fluxo de caixa através de fórmulas que utilizam premissas atuarias. De acordo com a experiência histórica da companhia tal projeção deve buscar reproduzir o comportamento esperado desses valores ao longo dos meses em que os contratos estarão vigentes. De acordo com a Circular SUSEP nº 457, de 14 de dezembro de 2012, a periodicidade máxima aceita do fluxo de caixa é a anual. Neste trabalho, como se trata do ramo de automóveis, onde a vigência do seguro é de um ano, será utilizada a periodicidade mensal.

A seguir, objetivando a construção do fluxo de caixa, serão abordados os seguintes componentes: Prêmio Ganho, Provisão para Prêmios não Ganhos, Despesas de Comercialização Diferidas, Sinistro, Salvados, Despesas Administrativas para Manutenção, Provisão de Sinistros, Estimativa de Salvados Ocorridos e Desenvolvimento de Sinistros Ocorridos.



2.2.1 Prêmio Ganho, Provisão para Prêmios não Ganhos e Despesas de Comercialização Diferidas

As provisões de prêmios correspondem à parcela do prêmio que deve ser reservada para fazer face aos compromissos futuros da empresa. A provisão de prêmios para seguros de curto prazo recebe o nome de provisão de prêmios não ganhos (PPNG), e representa a proporção do prêmio que se refere aos riscos ainda não expirados dentro do período de vigência do contrato. Essa provisão assume também o papel de diferir contabilmente a receita de prêmios (FERREIRA E MANO, 2009).

De acordo com o padrão contábil de diferimento, a provisão de prêmios para seguros de curto prazo é calculada pelo critério *pro rata*³. Ou seja, o prêmio é diferido pela proporção do tempo de vigência restante em relação ao tempo total de vigência da apólice.

O critério *pro rata* parte da premissa que os riscos são uniformes ao longo do período de vigência do contrato. A formulação para o cálculo da PPNG é a apresentada a seguir:

$$PPNG = \frac{\text{Tempo a Decorrer}}{\text{Tempo Total}} \times \text{Prêmio Emitido} \quad [1]$$

Onde:

- Tempo a Decorrer representa o tempo de vigência de risco a decorrer;
- Tempo Total representa o tempo total de vigência do risco;
- Prêmio Emitido representa o prêmio comercial emitido total.

O prêmio ganho é a parte do prêmio comercial emitido referente à parcela de risco já decorrida do período de vigência da apólice (FERREIRA E MANO, 2009). Como a PPNG representa o diferimento da receita de prêmios emitidos, o prêmio ganho de uma determinada competência contábil é calculado pela variação das provisões de prêmios somados ao prêmio emitido na competência contábil.

³ Divisão realizada segundo uma proporção determinada.



Já as despesas de comercialização são comissões e outras taxas de vendas devidas a corretores independentes pela comercialização das apólices de seguros. Essas despesas ocorrem no momento da venda, porém as apólices possuem vigência de 12 meses. Uma prática usual e autorizada por lei é diferir o reconhecimento contábil desses gastos ao longo do tempo de vigência das apólices. Busca-se com isso que o impacto das despesas de comercialização nos resultados financeiros das empresas esteja equilibrado com o reconhecimento contábil dos prêmios. Em pequenas empresas ou em ramos específicos de seguros podem existir meses em que ocorram vendas muito superiores ao usual e, caso não houvesse o diferimento, o reconhecimento das despesas desses meses ficaria prejudicado se comparado aos demais.

O método contábil para realização desta operação é a constituição de um ativo, denominado despesas de comercialização diferidas (DCD), no valor referente ao total de despesas relativas à venda de apólices. Esse ativo é amortizado mês a mês conforme a despesa é reconhecida no resultado da empresa. Essa amortização é calculada *pro rata*, com a mesma lógica utilizada para o cálculo da PPNG. Cabe frisar que o pagamento das despesas é realizado no momento da venda, o que é diferido é o reconhecimento dessas despesas no resultado da empresa.

2.2.2 Sinistro

De acordo com a Resolução CNSP nº 117, de 22 de dezembro de 2004, sinistro é a ocorrência do risco coberto durante o período de vigência do plano de seguro.

Liquidação de um sinistro é o nome dado à quitação das obrigações com o segurado pela ocorrência do evento coberto pelo contrato. Tal liquidação pode demorar meses e em alguns casos, dependendo do ramo do seguro, até mesmo anos. Por isso é necessário dividir o sinistro em dois componentes no fluxo de caixa: sinistro por ocorrência e sinistro por caixa. A primeira refere-se à data de ocorrência do sinistro, enquanto a outra ao mês em que a obrigação é liquidada. Para o cálculo final do TAP é necessário apenas o sinistro por caixa trazido a valor presente. Porém é necessária a projeção por ocorrência, pois a estimativa por caixa depende dela.



2.2.3 Salvados

Nos seguros de danos, salvados são os bens que se conseguem resgatar de um sinistro e que ainda possuem valor comercial.

Nos seguros de automóveis, caso com a ocorrência do sinistro existam salvados e estes fiquem na posse da seguradora, esta revende os objetos que possuem valor comercial e obtém com isso uma receita, que são os salvados.

Assim como no item 2.2.2, em relação à liquidação de sinistros, no fluxo de caixa também é necessário discriminar as receitas com salvados por ocorrência e por caixa, sendo utilizada a mesma lógica.

2.2.4 Despesas Administrativas para Manutenção (DA)

As despesas administrativas para manutenção são os custos para manter o funcionamento de todas as áreas envolvidas com a liquidação dos sinistros ocorridos anteriormente a data de realização do teste e dos que por ventura venham a ocorrer, relativos às apólices em risco. Como o TAP não leva em consideração emissão de novos contratos ou a renovação dos vigentes deve-se ter cuidado para determinar estes valores.

2.2.5 Provisão de Sinistros, Estimativa de Salvados Ocorridos e Desenvolvimento de Sinistros Ocorridos

De acordo com Mano e Ferreira (2009), as provisões de sinistros são estimativas do total de pagamentos subsequentes a uma data específica, relativos a sinistros que ocorreram até esta data, no caso do TAP, a data base do teste. Uma das razões para a necessidade das provisões de sinistros serem estimadas é a existência de um espaço de tempo entre a ocorrência do sinistro, o momento em que ele é reportado à seguradora e a data em que o sinistro é liquidado.

Na data de cálculo da provisão existem sinistros que já foram reportados à companhia e estão em processo de liquidação, para esses é constituída a Provisão de Sinistros a Liquidar (PSL). Há também os sinistros que já ocorreram mas ainda não foram reportados à seguradora,



para esses é contida a provisão de sinistros ocorridos mas não avisados, do inglês *Incurring But Not Reported*⁴ (IBNR). Quando somadas como mostra a expressão [2], essas provisões constituem a provisão de sinistros ocorridos mas ainda não pagos, do inglês *Incurring But Not Paid*⁵ (IBNP). No fluxo de caixa essas provisões serão tratadas conjuntamente, ou seja, apenas o IBNP será considerado.

$$IBNP = PSL + IBNR \quad [2]$$

A estimativa do IBNP é feita com base nos triângulos de *run-off*. Este é um método estatístico-atuarial que considera o desenvolvimento histórico dos sinistros pagos. A seguir, será exposta uma breve explicação dessa estimação. Para um aprofundamento maior, pode-se consultar Mano e Ferreira (2009).

Esta metodologia é chamada de triângulos de *run-off*, pois os valores são dispostos em forma triangular, onde as linhas representam o período em que os sinistros ocorreram e as colunas o desenvolvimento desses sinistros, ou seja, como os sinistros que ocorreram em determinado período são pagos nos períodos subsequentes. Assim, como pode ser visto na figura 2.1, são formados dois triângulos onde o superior representa valores de pagamentos já realizados e o inferior a estimativa dos valores que ainda serão pagos referentes a sinistros já ocorridos.

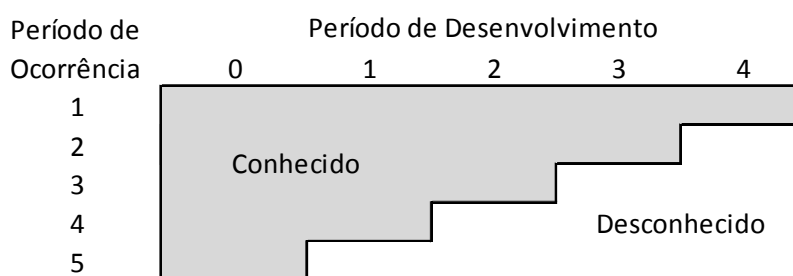


Figura 2.1 – Triângulos de *run-off*.

Para uma melhor compreensão, a figura 2.2 foi preenchida com valores fictícios.

⁴ Ocorrido mas não avisado

⁵ Ocorrido mas não pago



Período de Ocorrência	Período de Desenvolvimento				
	0	1	2	3	4
1	2.000	3.200	1.600	850	200
2	2.500	3.800	1.800	900	
3	2.200	3.000	1.100		
4	1.700	2.300			
5	2.900				

Valor referente aos sinistros ocorridos no período 2 e pagos 3 períodos depois.

Figura 2.2 – Triângulos de *run-off* com valores fictícios.

A primeira etapa para o cálculo consiste em construir o triângulo de fatores de desenvolvimento dos sinistros de acordo com os valores conhecidos. Os fatores representam como os sinistros de cada linha se desenvolvem no tempo em relação ao pagamento do período anterior. Estes são calculados pela divisão do valor de um período de desenvolvimento t pelo período imediatamente anterior, $t-1$ como pode ser visto na figura 2.3.

Período de Ocorrência	Período de Desenvolvimento			
	0/1	1/2	2/3	3/4
1	1,600	0,500	0,531	0,235
2	1,520	0,474	0,500	
3	1,364	0,367		
4	1,353			
5				

Fator calculado pela divisão de 1.800 por 3.800.

Figura 2.3 – Triângulo de fatores de desenvolvimento.

A próxima etapa é definir os fatores de desenvolvimento de sinistros. Tal definição é feita principalmente através da média simples dos fatores de cada coluna, média ponderada ou média geométrica, de acordo com o conhecimento e subjetividade do atuário responsável. Esses fatores representam o comportamento esperado de desenvolvimento dos sinistros ocorridos com base na experiência da seguradora. A figura 2.4 apresenta os fatores selecionados. Estes foram calculados através da média aritmética.



Período de Desenvolvimento	0/1	1/2	2/3	3/4
Média Simples	1,459	0,447	0,516	0,235

Figura 2.4 – Fatores de desenvolvimento selecionados.

Por fim, basta multiplicar os fatores de desenvolvimento pelos sinistros pagos para estimar o pagamento em um período futuro. A figura 2.5 ilustra tal estimativa.

Período de Ocorrência	Período de Desenvolvimento				
	0	1	2	3	4
1	2.000	3.200	1.600	850	200
2	2.500	3.800	1.800	900	212
3	2.200	3.000	1.100	567	133
4	1.700	2.300	1.028	530	125
5	2.900	4.232	1.891	975	229

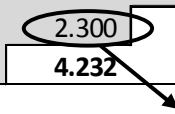

 Estimativa calculada multiplicando o fator 1/2 (0,447) por 2.300.

Figura 2.5 – Estimativas de pagamentos futuros.

Após o cálculo das estimativas, obtém-se o valor a ser provisionado (IBNP) somando os valores estimados, ou seja, os que se encontram na área clara da figura 2.5, que neste caso é 9.921.

No fluxo de caixa o IBNP é segregado em líquido e bruto de salvados. A diferença está na estimativa dos salvados para os sinistros já ocorridos até a data base, como pode ser observado na expressão [3]. A estimativa desses salvados também é calculada utilizando a metodologia dos triângulos de *run off*, trocando os valores de sinistros pelos de salvados.

$$\text{IBNP Líquido} = \text{IBNP Bruto} - \text{Salvados Ocorridos}$$

[3]



Como no TAP não se consideram novos sinistros no desenvolvimento mensal do IBNP, pode-se, através da variação do IBNP líquido, compor os pagamentos dos sinistros já ocorridos até a data base do teste. Essa composição representa a última componente do fluxo de caixa, chamada de sinistro já ocorrido por caixa, ou seja, como os pagamentos de sinistros ocorridos até a data base desenvolvem-se mês a mês.

2.3 Premissas Atuariais

Para projeção dos componentes do fluxo de caixa é necessário utilizar algumas premissas que podem variar de acordo com cada seguradora. Para que se reflita a situação real dos passivos frente às obrigações futuras, tais premissas devem ser verossímeis, pois do contrário o teste não tem valor.

De acordo com a Circular SUSEP nº 457, de 14 de dezembro de 2012, essas premissas deverão ser baseadas na experiência observada pela sociedade supervisionada (ou de mercado, quando não houver experiência própria), limitada ao período máximo de 3 anos.

A seguir serão expostas as definições de: Sinistralidade, Proporção de Salvados em Relação ao Prêmio Ganho, Proporção de Despesas Administrativas para Manutenção, Velocidade da PPNG, Desenvolvimento dos Sinistros, Salvados, IBNP e Estrutura a Termo das Taxas de Juros. Sendo estas as premissas atuariais a serem consideradas neste trabalho.

2.3.1 Sinistralidade

De acordo com Werner e Modlin (2010), sinistralidade é uma medida da porção do prêmio usada para liquidar os sinistros. Esta é calculada pela soma das indenizações pagas em um período dividida pela soma do prêmio ganho no mesmo período, como exposto a seguir:

$$\text{Sinistralidade} = \frac{\sum \text{Total de Indenizações}}{\sum \text{Prêmio Ganho}} \quad [4]$$



Este índice será utilizado para projetar a estimativa de sinistros que irão ocorrer após a data base de realização do teste, a ser abordado no item 2.4.

2.3.2 Proporção de Salvados em Relação ao Prêmio Ganho

Representa a proporção que em média é recuperada com salvados em relação ao prêmio ganho de um período, como exposto a seguir:

$$\text{Proporção de Salvados} = \frac{\sum \text{Salvados}}{\sum \text{Prêmio Ganho}} \quad [5]$$

Esta proporção será utilizada para projetar a estimativa de salvados que irão ocorrer após a data base de realização do teste, a ser abordado no item 2.4.

2.3.3 Proporção de Despesas Administrativas para Manutenção

Este percentual é calculado dividindo as despesas de administração em um determinado período de estudo pelo prêmio ganho no mesmo período, como exposto a seguir:

$$\text{Proporção de DA} = \frac{\sum \text{Despesas}}{\sum \text{Prêmio Ganho}} \quad [6]$$

Cabe frisar que apenas as despesas diretamente ligadas à liquidação de sinistros devem ser incluídas, uma vez que o teste não considera renovações e novas apólices. Deve-se pensar na situação de fim da seguradora e, com isso, calcular as despesas que seriam necessárias para saldar os pagamentos de sinistros que já ocorreram e futuros sinistros, ou seja, honrar todos os compromissos da seguradora com seus segurados.

Este índice será utilizado para projetar a estimativa de DA que irá ocorrer após a data base de realização do teste, a ser abordado no item 2.4.



Geralmente o período utilizado no cálculo da Sinistralidade, Proporção de Salvados e Proporção de DA é de 12, 24 ou 36 meses e é o mesmo para as três premissas. No entanto, em alguns casos podem ocorrer eventos adversos que justifiquem o uso de períodos de tempo de estudo diferentes entre elas. Por exemplo, a otimização no processo de vendas de peças salvas no último ano levaria a valores mais altos de salvados de cada sinistro. Se forem levados em conta os últimos dois anos, o percentual utilizado para projeção dos fluxos de caixa não estará representando a nova realidade, uma vez que se espera que nos próximos anos essas melhorias continuem.

2.3.4 Velocidade da PPNG

Esta premissa é responsável pelo desenvolvimento da PPNG no decorrer dos meses de projeção do TAP. Ela não é apenas um número, uma porcentagem, como as premissas vistas anteriormente, mas sim um vetor com o mesmo número de componentes que a quantidade de meses em que existem contratos em risco. Cada componente do vetor representa o percentual que ainda resta da PPNG, em relação ao saldo que a seguradora possuía no mês base de realização do teste.

De acordo com Mano e Ferreira (2009), supondo os riscos com vigência anual e com a hipótese de que os riscos são emitidos de modo uniforme, pode-se incorrer no erro de imaginar que a PPNG vai diminuir $1/12$ (um doze avos) a cada mês, o que não é correto. Na verdade, a queda do saldo da PPNG é superior a $1/12$ no início da avaliação, diminuindo ao longo do tempo.

Como os riscos são emitidos de forma uniforme, chama-se de P o prêmio mensal emitido por uma seguradora. Assim, na data base de realização do TAP, um valor igual a P é incorporado ao saldo da PPNG. Para o prêmio emitido no mês anterior ainda resta vigente $11/12$ (onze doze avos) do risco total compondo o saldo da provisão, ou seja, $11/12P$ somado a P . Na figura 2.6, é generalizado até o último mês em que ainda há risco vigente e são projetados os meses seguintes até que o saldo seja zero. Assim, é composta a evolução do saldo da PPNG em função de P .



Mês	Composição dos Saldos Mensais	Saldo PPNG função de P
0	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP + 4/12xP + 5/12xP + 6/12xP + 7/12xP + 8/12xP + 9/12xP + 10/12xP + 11/12xP + 12/12xP =$	6,50
1	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP + 4/12xP + 5/12xP + 6/12xP + 7/12xP + 8/12xP + 9/12xP + 10/12xP + 11/12xP =$	5,50
2	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP + 4/12xP + 5/12xP + 6/12xP + 7/12xP + 8/12xP + 9/12xP + 10/12xP =$	4,58
3	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP + 4/12xP + 5/12xP + 6/12xP + 7/12xP + 8/12xP + 9/12xP =$	3,75
4	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP + 4/12xP + 5/12xP + 6/12xP + 7/12xP + 8/12xP =$	3,00
5	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP + 4/12xP + 5/12xP + 6/12xP + 7/12xP =$	2,33
6	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP + 4/12xP + 5/12xP + 6/12xP =$	1,75
7	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP + 4/12xP + 5/12xP =$	1,25
8	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP + 4/12xP =$	0,83
9	$1/12xP + 2/12xP + 3/12xP =$	0,50
10	$1/12xP + 2/12xP =$	0,25
11	$1/12xP =$	0,08
12	0	0,00

Figura 2.6 – Evolução do saldo da PPNG em função de um prêmio P.

Através da evolução do saldo da PPNG em função do prêmio P é possível calcular a premissa velocidade da PPNG, que nada mais é que o percentual de decaimento do saldo mês a mês. Ou seja, quanto o saldo do mês i representa do saldo inicial, mês 0 (zero), onde i varia de 1 até 12. Na tabela 2.1 pode-se observar tal premissa.

Tabela 2.1 – Velocidade da PPNG.

Mês	Saldo PPNG função de P	Velocidade da PPNG
0	6,50	
1	5,50	84,6%
2	4,58	70,5%
3	3,75	57,7%
4	3,00	46,2%
5	2,33	35,9%
6	1,75	26,9%
7	1,25	19,2%
8	0,83	12,8%
9	0,50	7,7%
10	0,25	3,8%
11	0,08	1,3%
12	0,00	0,0%

Caso as suposições não se aproximem da realidade da seguradora, ajustes atuariais deverão ser feitos respeitando a composição e comportamento da carteira.



2.3.5 Desenvolvimento dos Sinistros, Salvados e IBNP

Para a projeção do pagamento dos sinistros ocorridos após a data base, utiliza-se a premissa velocidade de sinistros, que assim como a premissa 2.3.4 é um vetor que representa a velocidade com que os sinistros ocorridos após a data base são pagos.

Essa premissa é calculada através da experiência da seguradora, baseando-se nos triângulos de *run-off* já desenvolvidos. Um exemplo com valores fictícios pode ser observado na figura 2.7, com a soma do total pago de indenização por período de ocorrência de sinistro na última coluna.

Período de Ocorrência	Período de Desenvolvimento					Total Pago
	0	1	2	3	4	
1	2.000	3.200	1.600	850	200	7.850
2	2.500	3.800	1.800	900	300	9.300
3	2.200	3.000	1.100	650	400	7.350
4	1.700	2.300	980	300	150	5.430
5	2.900	3.800	2.000	1.100	600	10.400

Figura 2.7 – Triângulo de *run-off* realizado, com valores fictícios.

Primeiramente, é necessário dividir o valor de cada período de desenvolvimento pelo total pago, e com isso, obter os percentuais de pagamento de cada período de desenvolvimento, como pode ser visto na figura 2.8.

Período de Ocorrência	Período de Desenvolvimento				
	0	1	2	3	4
1	25,5%	40,8%	20,4%	10,8%	2,5%
2	26,9%	40,9%	19,4%	9,7%	3,2%
3	29,9%	40,8%	15,0%	8,8%	5,4%
4	31,3%	42,4%	18,0%	5,5%	2,8%
5	27,9%	36,5%	19,2%	10,6%	5,8%

Valor obtido dividindo 1.100 por 7.350, ou seja, do total de sinistros ocorridos no período 3, 15,0% foram pagos dois períodos após a ocorrência.

Figura 2.8 – Triângulo de *run-off* com percentuais de desenvolvimento de sinistros.



Para finalizar, calcula-se a média de cada coluna da figura 2.8, obtendo assim o vetor velocidade de sinistros, como se pode observar na figura 2.9.

Período de Desenvolvimento	0	1	2	3	4
Média Simples	28,3%	40,3%	18,4%	9,1%	3,9%

Figura 2.9 – Velocidade de desenvolvimento dos sinistros.

Deve-se interpretar este vetor da seguinte forma: do total de sinistros que ocorrerem no período x , 28,3% serão pagos no próprio período, 40,3% no seguinte, e assim por diante.

O desenvolvimento dos salvados ocorridos após a data base de cálculo do teste é semelhante ao exposto anteriormente, trocando-se apenas valores de pagamento de sinistro por receita com salvados.

Já para a projeção do IBNP constrói-se o desenvolvimento histórico da provisão, ou seja, como o valor constituído de provisão no mês de ocorrência do sinistro diminui e se transforma em pagamentos (Velocidade do IBNP). A figura 2.10 ilustra o desenvolvimento.

Período de Ocorrência	Período de Desenvolvimento				
	0	1	2	3	4
1	7.850	5.850	2.650	1.050	200
2	9.300	6.800	3.000	1.200	300
3	7.350	5.150	2.150	1.050	400
4	5.430	3.730	1.430	450	150
5	10.400	7.500	3.700	1.700	600

Reserva constituída para os sinistros ocorridos no terceiro período.

Após 3 períodos, 6.300 foram pagos, restando 1.050 na provisão.

Figura 2.10 – Valores fictícios de desenvolvimento do IBNP.

A primeira etapa é dividir o valor de cada período de desenvolvimento pelo valor inicial, e com isso obter os percentuais de desenvolvimento de cada período de ocorrência, como pode ser visto na figura 2.11.



Período de Ocorrência	Período de Desenvolvimento				
	0/1	1/2	2/3	3/4	4/5
1	74,5%	45,3%	39,6%	19,0%	0,0%
2	73,1%	44,1%	40,0%	25,0%	0,0%
3	70,1%	41,7%	48,8%	38,1%	0,0%
4	68,7%	38,3%	31,5%	33,3%	0,0%
5	72,1%	49,3%	45,9%	35,3%	0,0%

Valor obtido dividindo 2.150 por 5.150, ou seja, do total de provisão constituída para os sinistros ocorridos no terceiro período, no fim do segundo período de desenvolvimento, ainda restam 41,7% da provisão.

Figura 2.11 – Percentuais de desenvolvimento do IBNP.

Para o cálculo final desta premissa utiliza-se a média de cada coluna da figura 2.11, obtendo assim o vetor velocidade do IBNP, como se pode observar na figura 2.12.

Período de Desenvolvimento	0	1	2	3	4
Média Simples	71,7%	43,8%	41,2%	30,2%	0,0%

Figura 2.12 – Velocidade de desenvolvimento do IBNP.

Deve-se interpretar este vetor da seguinte forma: do total de provisão IBNP na data base do teste, 71,7% ainda restará após o fim do primeiro mês de projeção do fluxo de caixa, 43,8% após o segundo e assim por diante.

O desenvolvimento da estimativa de salvados dos sinistros ocorridos antes da data base é calculado de forma análoga à velocidade de desenvolvimento do IBNP, trocando-se os valores da provisão pelas estimativas de salvados.

2.3.6 Estrutura a Termo das Taxas de Juros (ETTJ)

De acordo com a Circular SUSEP nº 457, de 14 de dezembro de 2012, para trazer a valor presente as estimativas correntes dos fluxos de caixa, deve ser utilizada a estrutura a termo das taxas de juros livre de risco (ETTJ) que está disponível em: <http://susep.gov.br>.



A ETTJ livre de risco é calculada através de interpolações e extrapolações de instrumentos financeiros considerados isentos de risco de crédito disponíveis no mercado brasileiro. Para mais informações sobre o cálculo da ETTJ livre de risco pode-se consultar Franklin, Duarte, Neves e Melo (2010).

A SUSEP divulga a taxa de juros anual, entretanto, como será utilizado um fluxo de caixa mensal é preciso transformar a taxa anual em mensal. De acordo com Samanez (2010) a mensalização é feita através da seguinte fórmula:

$$\text{Taxa Mensal} = (1 + \text{Taxa Anual})^{1/12} - 1 \quad [7]$$

Para facilitar os cálculos para trazer a valor presente as projeções do fluxo de caixa que serão vistos no próximo item, calcula-se também um vetor de fatores de desconto mensal acumulado. Este vetor representa para cada mês de projeção o valor a multiplicar a quantia que se deseja trazer a valor presente corrigido pela taxa de juros. Ou seja, é a taxa de juros acumulada. Este vetor é calculado através da seguinte formulação:

$$\text{Para o primeiro fator:} \quad \text{Fator}_1 = (1 + \text{Taxa Mensal})^{-1} \quad [8]$$

$$\text{E para os demais fatores:} \quad \text{FD}_i = \text{FD}_{i-1} \times (1 + \text{Taxa Mensal}_i)^{-1} \quad [9]$$

Onde:

- i representa o mês do fluxo correspondente, $i > 1$;
- FD representa o fator de desconto.

Sendo assim, sempre que for necessário calcular o valor presente de uma projeção, basta seguir a seguinte formulação:

$$\text{VP Componente} = \sum_{i=1}^{36} \text{FD}_i \times \text{Componente}_i \quad [10]$$



Onde:

- i representa o mês do fluxo correspondente, $i > 1$;
- FD representa o fator de desconto;
- Componente representa a componente do fluxo de caixa que se deseja trazer a valor presente.

2.4 Fluxo de Caixa

Para o cálculo do TAP é necessário estimar como será o desenvolvimento mensal dos componentes do fluxo de caixa abordadas no item 2.2. Isso será feito através de combinações entre as premissas explicitadas no item 2.3 e as próprias componentes. A seguir, será desenvolvida a formulação a ser aplicada para cada componente do fluxo, com o intuito de obter tais projeções.

2.4.1 Saldo do Ativo de Despesas de Comercialização Diferidas

O saldo da DCD na data de realização do teste integra a parcela despesas no cálculo final do TAP, que será abordado no item 2.5. Como na metodologia em questão nenhuma componente depende desse ativo para sua projeção, a DCD não será desenvolvida para os demais meses presentes no estudo, sendo utilizado apenas o seu saldo contábil na primeira linha do fluxo, que representa a data base.

2.4.2 Projeção da Provisão de Prêmios não Ganhos

No cálculo final do TAP, o valor correspondente a esta provisão técnica que é considerado é o saldo existente na data base, primeira linha do fluxo. Porém, outras componentes do fluxo necessitam da projeção mensal da PPNG para seu desenvolvimento, como será abordado nos próximos itens.

Para a projeção da PPNG utiliza-se a premissa velocidade da PPNG (item 2.3.4). Como cada componente desta premissa representa o percentual que ainda resta do saldo da PPNG existente na data base, basta multiplicar este saldo por cada componente da premissa para estimar seu desenvolvimento, sendo assim:



$$PPNG_i = \text{Saldo PPNG}_{\text{data base}} \times \text{Velocidade PPNG}_i \quad [11]$$

Onde:

- i representa o mês de projeção, $1 \leq i \leq 12$.

2.4.3 Projeção do Prêmio Ganho

O prêmio ganho utiliza a projeção da PPNG para suas estimativas futuras, pois ele é projetado através da variação mensal da PPNG, visto que não há mais entrada de prêmios emitidos, sendo assim:

$$PG_i = PPNG_{i-1} - PPNG_i \quad [12]$$

Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 12$;

- PG representa o prêmio ganho.

Esta projeção é utilizada para o desenvolvimento de outras componentes. Ela não entra no cálculo final do TAP, pois representa apenas a forma como o prêmio é diferido para ser reconhecido no resultado da empresa.

2.4.4 Sinistros por Ocorrência e Caixa

Para a estimativa dos sinistros mensais ocorridos após a data base é utilizada a sinistralidade esperada (item 2.3.1) aplicada ao prêmio ganho de cada mês, como pode ser visto a seguir:

$$\text{Sinistro Ocorrência}_i = (PG_i \times \text{Sinistralidade}) \quad [13]$$



Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 12$;
- PG representa o prêmio ganho.

Esta componente do fluxo é utilizada para a projeção do sinistro por caixa, que representa o volume de sinistros que é pago a cada mês para os sinistros ocorridos após a data base. Para isso, utiliza-se a velocidade de sinistros (item 2.3.5) e a suposição de que partindo do mês x , após 24 meses não há mais pagamentos de sinistros ocorridos no mês x , ou seja, todos os sinistros já terão sido liquidados, sendo assim:

$$\text{Sinistro Caixa } i = \sum_{j=0}^i (\text{Veloc. Sin. } j \times \text{Sinistro Ocorrência}_{i-j}) \quad [14]$$

Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 36$ (pela suposição, após o último sinistro por ocorrência, que ocorre 12 meses após a data base, ainda haverão pagamentos por 24 meses, perfazendo um total de 36 meses) ;
- Veloc. Sin. representa a velocidade de sinistros.

Para o cálculo final do TAP é preciso conhecer quanto esses pagamentos futuros representam em valores atuais, ou seja, é necessário trazer a valor presente essas quantias. Para isso, deve-se utilizar a expressão [10].

2.4.5 Salvados por Ocorrência e Caixa

Para a estimativa dos salvados mensais ocorridos após a data base, é utilizada a proporção de salvados em relação ao prêmio ganho (item 2.3.2), aplicado ao prêmio ganho de cada mês, sendo assim:

$$\text{Salvado Ocorrência } i = \text{PG } i \times \text{Proporção de Salvados} \quad [15]$$



Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 12$;
- PG representa o prêmio ganho.

Esta componente do fluxo é utilizada para a projeção dos salvados por caixa, que representa o volume de salvados que é captado como receita a cada mês para os salvados ocorridos após a data base. Para isso, utiliza-se a velocidade de salvados (visto no item 2.3.5) e a suposição de que partindo do mês x , após 24 meses não há mais receita de salvados de sinistros ocorridos no mês x , sendo assim:

$$\text{Salvados Caixa } i = \sum_{j=0}^i (\text{Veloc. Salv. } j \times \text{Salvados Ocorrência}_{i-j}) \quad [16]$$

Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 36$ (pela suposição, após o último salvado por ocorrência, que ocorre 12 meses após a data base, ainda haverão receitas por 24 meses, perfazendo um total de 36 meses) ;
- Veloc. Salv. representa a velocidade de salvados.

Para o cálculo final do TAP é preciso conhecer quanto essas receitas futuras representam em valores atuais, ou seja, é necessário trazer a valor presente essas quantias. Para isso, deve-se utilizar a expressão [10].

2.4.6 Projeção das Despesas Administrativas para Manutenção

Para a projeção do valor a ser gasto com despesas administrativas para manutenção nos doze primeiros meses do fluxo, utiliza-se o percentual de DA (item 2.3.3), que representa o percentual do prêmio ganho gasto com despesas para manutenção, aplicado ao valor de prêmio ganho no mês correspondente, sendo assim:



$$DA_i = (PG_i \times \text{Proporção de DA}) \quad [17]$$

Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 12$;
- PG representa o prêmio ganho.

Após 12 meses, não há mais riscos vigentes na companhia e, portanto, não há projeção de prêmio ganho no fluxo de caixa, porém ainda existem despesas com regulação dos sinistros ocorridos. Conservadoramente, o método considera que a partir do décimo terceiro mês de projeção do fluxo, a DA se mantém constante e igual ao valor do décimo segundo mês.

Para o cálculo final do TAP é preciso conhecer quanto essas despesas futuras representam em valores atuais, ou seja, é necessário trazer a valor presente essas quantias. Para isso, deve-se, novamente, utilizar a expressão [10].

2.4.7 IBNP Bruto de Salvados, Estimativa dos Salvados Ocorridos, IBNP Líquido de Salvados e Sinistros Ocorridos por Caixa

O IBNP bruto de salvados é projetado utilizando-se a premissa velocidade do IBNP (item 2.3.5). Como cada componente desta premissa representa o percentual que ainda resta do saldo do IBNP existente na data base, basta multiplicar o saldo por cada componente da premissa para estimar seu desenvolvimento e com isso estimar como o saldo do IBNP se desenvolve ao longo dos meses até zerar, sendo assim:

$$\text{IBNP Bru. }_i = \text{Saldo IBNP Bru. data base} \times \text{Velocidade IBNP }_i \quad [18]$$

Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 36$;
- IBNP Bru. representa o IBNP bruto de salvados;
- Saldo IBNP Bru. representa o saldo do IBNP bruto de salvados.



Assim como o prêmio ganho, o IBNP bruto de salvados não é considerado no cálculo final do TAP. No entanto, é necessária sua projeção pois outros componentes, como o IBNP Líquido de Salvados, dependem dela.

Para projeção da estimativa de salvados já ocorridos utiliza-se a premissa velocidade de salvados já ocorridos (item 2.3.5). Como cada componente desta premissa representa o percentual que ainda resta a ser recebido pela seguradora da estimativa de salvados dos sinistros já ocorridos, basta multiplicar o saldo da estimativa por cada componente da premissa. Sendo assim:

$$\text{Salv. Ocor.}_i = \text{Est. Salv. Ocor. data base} \times \text{Veloc. Salv.}_i \quad [19]$$

Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 36$;
- Salv. Ocor. representa os salvados já ocorridos;
- Est. Salv. Ocor. representa a estimativa dos salvados já ocorridos;
- Veloc. Salv. representa a velocidade dos salvados.

Essa componente é projetada, pois outras componentes dependem dela. O valor referente à estimativa de salvados já ocorridos que compõe o cálculo final do TAP é o valor estimado na data base, ou seja, a primeira linha do fluxo.

A projeção do IBNP líquido de salvados é feita pela diferença mês a mês entre o IBNP bruto de salvados e os salvados já ocorridos, sendo assim:

$$\text{IBNP Liq.}_i = \text{IBNP Bru.}_i - \text{Salv. Ocor.}_i \quad [20]$$

Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 36$;
- IBNP Liq. representa o IBNP líquido de salvados;
- IBNP Bru. representa o IBNP bruto de salvados;
- Salv. Ocor. representa os salvados já ocorridos.



Essa componente é projetada, pois outros componentes, como o Sinistro Ocorrido por Caixa, dependem dela. O valor referente ao IBNP líquido de salvados que compõe o cálculo final do TAP é o valor estimado na data base, ou seja, a primeira linha do fluxo.

O sinistro ocorrido por caixa utiliza a projeção do IBNP líquido de salvados para seu desenvolvimento futuro, sendo composto por sua variação mensal, ou seja, a diferença de saldos do IBNP entre meses consecutivos. É quanto efetivamente ocorre de redução da reserva devido aos pagamentos que ocorreram no mês i , sendo assim:

$$\text{Sin. Ocor. Caixa}_i = \text{IBNP Liq.}_{i-1} - \text{IBNP Liq.}_i \quad [21]$$

Onde:

- i representa o mês, $1 \leq i \leq 36$;
- IBNP Liq. Representa o IBNP líquido de salvados;
- Sin. Ocor. Caixa representa o sinistro ocorrido por caixa.

Para o cálculo final do TAP é preciso conhecer quanto essas despesas futuras representam em valores atuais, ou seja, é necessário trazer a valor presente essas quantias. Para isso, deve-se utilizar a expressão [10].

2.5 Teste de Adequação de Passivos (TAP)

Após utilizar as premissas para projetar as componentes do fluxo de caixa e utilizar a ETTJ para trazer os valores à data base, é feito o cálculo final do teste. Este tem como objetivo verificar se as provisões técnicas na data do cálculo somadas ao valor presente das projeções de salvados serão suficientes para arcar com os sinistros já ocorridos mas ainda não pagos, somados aos sinistros que ainda irão ocorrer, retirando o ativo de despesas de comercialização diferidas e as despesas administrativas ligadas ao pagamento dos sinistros.



Para finalizar, calcula-se a média de cada coluna da figura 2.8, obtendo assim o vetor velocidade de sinistros, como se pode observar na figura 2.9.

Período de Desenvolvimento	0	1	2	3	4
Média Simples	28,3%	40,3%	18,4%	9,1%	3,9%

Figura 2.9 – Velocidade de desenvolvimento dos sinistros.

Deve-se interpretar este vetor da seguinte forma: do total de sinistros que ocorrerem no período x , 28,3% serão pagos no próprio período, 40,3% no seguinte, e assim por diante.

O desenvolvimento dos salvados ocorridos após a data base de cálculo do teste é semelhante ao exposto anteriormente, trocando-se apenas valores de pagamento de sinistro por receita com salvados.

Já para a projeção do IBNP constrói-se o desenvolvimento histórico da provisão, ou seja, como o valor constituído de provisão no mês de ocorrência do sinistro diminui e se transforma em pagamentos (Velocidade do IBNP). A figura 2.10 ilustra o desenvolvimento.

Período de Ocorrência	Período de Desenvolvimento				
	0	1	2	3	4
1	7.850	5.850	2.650	1.050	200
2	9.300	6.800	3.000	1.200	300
3	7.350	5.150	2.150	1.050	400
4	5.430	3.730	1.430	450	150
5	10.400	7.500	3.700	1.700	600

Reserva constituída para os sinistros ocorridos no terceiro período.

Após 3 períodos, 6.300 foram pagos, restando 1.050 na provisão.

Figura 2.10 – Valores fictícios de desenvolvimento do IBNP.

A primeira etapa é dividir o valor de cada período de desenvolvimento pelo valor inicial, e com isso obter os percentuais de desenvolvimento de cada período de ocorrência, como pode ser visto na figura 2.11.



3 Aplicação da Metodologia Descrita

Para exemplificar a metodologia descrita no item 2, serão expostos a seguir os resultados obtidos aplicando-se o método a dados de uma seguradora.

Para a projeção do fluxo de caixa futuro foi utilizado o programa Microsoft Office Excel, por ser de fácil acesso e de amplo conhecimento e utilização do mercado segurador.

3.1 Premissas Simuladas

Por serem informações tratadas como confidenciais em qualquer empresa, a simulação partiu de valores reais de uma seguradora do Brasil na data base de dezembro de 2011, distorcendo apenas a escala, mantendo com isso a mesma proporção entre todas as premissas, não afetando assim o resultado final do teste. A tabela 3.1 apresenta esses valores.

Tabela 3.1 – Premissas Simuladas.

Prêmio Ganho	189.642
Ativo de DCD	228.153
PPNG	1.121.046
IBNP Bruto de Salvados	367.469
Estimativa de Salvados Já Ocorridos	25.306
Sinistralidade	67,41%
Salvados / Prêmio Ganho	6,78%
DA Manutenção	8,18%

Para as premissas Sinistralidade, DA Manutenção e Percentual de Salvados em relação ao prêmio ganho (Salvados / Prêmio Ganho), foi utilizada a base histórica dos últimos dois anos da seguradora em análise (jan/2010 à dez/2011).

Para as premissas Velocidade de Sinistro, Velocidade do IBNP, Velocidade do Salvado, e Velocidade dos Salvados já Ocorridos foi utilizada a experiência de pagamento da companhia nos três anos anteriores a data base (jan/2009 à dez/2011). A tabela 3.2 apresenta esses valores.



Tabela 3.2 – Velocidades de sinistros e salvados.

Mês	Velocidade Sinistro % Pago	Velocidade IBNP % a Pagar	Velocidade Salvado % Pago	Velocidade Salvados Já Ocorrido % a Pagar
jan/12	7,11%	92,89%	1,40%	98,60%
fev/12	33,25%	59,64%	3,78%	94,83%
mar/12	26,32%	33,32%	20,93%	73,90%
abr/12	15,99%	17,34%	24,26%	49,64%
mai/12	7,90%	9,43%	15,24%	34,40%
jun/12	3,79%	5,64%	10,67%	23,73%
jul/12	2,15%	3,49%	6,67%	17,06%
ago/12	1,16%	2,33%	3,96%	13,10%
set/12	0,66%	1,67%	2,89%	10,21%
out/12	0,44%	1,23%	2,03%	8,18%
nov/12	0,27%	0,96%	1,64%	6,53%
dez/12	0,19%	0,77%	1,09%	5,45%
jan/13	0,16%	0,61%	0,69%	4,76%
fev/13	0,11%	0,50%	0,74%	4,02%
mar/13	0,10%	0,39%	0,75%	3,26%
abr/13	0,07%	0,33%	0,66%	2,61%
mai/13	0,06%	0,26%	0,39%	2,21%
jun/13	0,07%	0,20%	0,49%	1,73%
jul/13	0,05%	0,15%	0,29%	1,44%
ago/13	0,05%	0,10%	0,33%	1,12%
set/13	0,03%	0,07%	0,31%	0,81%
out/13	0,03%	0,04%	0,36%	0,45%
nov/13	0,02%	0,02%	0,26%	0,19%
dez/13	0,02%	0,00%	0,19%	0,00%

A ETTJ utilizada para cálculo do valor presente foi extraída do site da SUSEP em 20 de novembro de 2012, e calculado o fator de desconto mensal conforme exposto no item 2.3.6. A tabela 3.3 apresenta esses valores.



Tabela 3.3 – ETTJ e fator de desconto acumulado.

Mês	Taxa de desconto Anual	Taxa de desconto Mensal	Fator Para Cálculo VP Acumulado
			100,00%
jan/12	13,19%	1,04%	98,97%
fev/12	10,70%	0,85%	98,14%
mar/12	10,57%	0,84%	97,32%
abr/12	10,56%	0,84%	96,51%
mai/12	10,45%	0,83%	95,71%
jun/12	10,31%	0,82%	94,93%
jul/12	10,20%	0,81%	94,17%
ago/12	10,14%	0,81%	93,41%
set/12	10,08%	0,80%	92,67%
out/12	10,03%	0,80%	91,93%
nov/12	10,03%	0,80%	91,21%
dez/12	10,03%	0,80%	90,48%
jan/13	10,03%	0,80%	89,76%
fev/13	10,04%	0,80%	89,05%
mar/13	10,05%	0,80%	88,34%
abr/13	10,06%	0,80%	87,64%
mai/13	10,10%	0,80%	86,94%
jun/13	10,14%	0,81%	86,24%
jul/13	10,18%	0,81%	85,55%
ago/13	10,22%	0,81%	84,86%
set/13	10,26%	0,82%	84,17%
out/13	10,30%	0,82%	83,49%
nov/13	10,35%	0,82%	82,80%
dez/13	10,40%	0,83%	82,12%
jan/14	10,45%	0,83%	81,45%
fev/14	10,49%	0,83%	80,77%
mar/14	10,52%	0,84%	80,10%
abr/14	10,56%	0,84%	79,43%
mai/14	10,59%	0,84%	78,77%
jun/14	10,63%	0,85%	78,11%
jul/14	10,66%	0,85%	77,45%
ago/14	10,67%	0,85%	76,80%
set/14	10,69%	0,85%	76,16%
out/14	10,70%	0,85%	75,51%
nov/14	10,72%	0,85%	74,88%



3.2 Fluxo de Caixa Aplicado

A seguir será exposto o fluxo de caixa gerado no Excel e será aplicada a formulação descrita no item 2.4 às premissas simuladas. Para facilitar a visualização, o fluxo foi dividido em duas tabelas (tabelas 3.3-A e 3.3-B), mas estas devem ser interpretadas lado a lado.

A primeira coluna representa o mês de projeção do fluxo de caixa. Este vai de janeiro/12, primeiro mês após a data base até dezembro/14, mês em que não há mais valores projetados, perfazendo um total de 36 meses projetados. Não existem mais meses no fluxo, pois após o 36º mês não existem mais pagamentos pendentes, ou seja, todos já terão sido liquidados segundo a suposição de que o prazo máximo até a liquidação de um sinistro é de vinte e quatro meses.

O mês de dezembro/11 também se encontra na coluna 1, pois os valores projetados partem dos valores reais na data base. Assim, a linha referente à esse mês nas tabelas possui os valores existentes na data de realização do teste.

A linha VP representa o valor presente das estimativas do fluxo de caixa, para cada coluna, descontados pela taxa pré segundo a ETTJ livre de risco designada pela SUSEP.



Tabela 3.3 - A – Fluxo de caixa.

Mês	DCD	PPNG	Prêmio Ganho	Sinistro	
				Ocorrência	Caixa
1	2	3	4	5	6
VP					712.236
dez/11	228.153	1.121.046			
jan/12		948.577	172.469	116.261	8.268
fev/12		790.481	158.096	106.573	46.233
mar/12		646.757	143.724	96.884	72.919
abr/12		517.406	129.351	87.196	85.045
mai/12		402.427	114.979	77.507	86.224
jun/12		301.820	100.607	67.819	81.857
jul/12		215.586	86.234	58.131	75.221
ago/12		143.724	71.862	48.442	67.214
set/12		86.234	57.490	38.754	58.518
out/12		43.117	43.117	29.065	49.504
nov/12		14.372	28.745	19.377	40.253
dez/12		-	14.372	9.688	30.882
jan/13		-	-	-	21.450
fev/13		-	-	-	12.642
mar/13		-	-	-	7.032
abr/13		-	-	-	3.919
mai/13		-	-	-	2.344
jun/13		-	-	-	1.536
jul/13		-	-	-	1.060
ago/13		-	-	-	792
set/13		-	-	-	614
out/13		-	-	-	490
nov/13		-	-	-	397
dez/13		-	-	-	334
jan/14		-	-	-	260
fev/14		-	-	-	200
mar/14		-	-	-	152
abr/14		-	-	-	114
mai/14		-	-	-	82
jun/14		-	-	-	57
jul/14		-	-	-	38
ago/14		-	-	-	23
set/14		-	-	-	13
out/14		-	-	-	7
nov/14		-	-	-	2
dez/14		-	-	-	-



Tabela 3.3 - B – Continuação do Fluxo de caixa

Salvados						
Ocorrência	Caixa	DA Manutenção	IBNP Bruto de Salvado	Estimativa de Salvados Já Ocorrido	IBNP Líquido de Salvados	Sinistro Ocorrido Caixa
7	8	9	10	11	12	13
	260.368	110.289				332.645
			367.469	25.306	342.163	
64.314	898	14.107,93	341.335,92	24.952,16	316.383,76	25.779,55
53.595	3.178	12.932,27	219.160,66	23.996,12	195.164,54	121.219,23
43.850	16.098	11.756,61	122.454,45	18.699,64	103.754,81	91.409,73
35.080	28.964	10.580,95	63.709,90	12.561,62	51.148,28	52.606,53
27.285	33.686	9.405,29	34.669,79	8.704,91	25.964,88	25.183,40
20.463	34.324	8.229,63	20.740,37	6.005,22	14.735,15	11.229,72
14.617	31.888	7.053,96	12.821,69	4.317,12	8.504,58	6.230,58
9.744	27.736	5.878,30	8.576,52	3.314,92	5.261,60	3.242,98
5.847	23.281	4.702,64	6.153,99	2.583,28	3.570,71	1.690,89
2.923	18.810	3.526,98	4.534,22	2.068,91	2.465,32	1.105,39
974	14.746	2.351,32	3.528,90	1.653,01	1.875,89	589,42
-	11.041	1.175,66	2.820,28	1.378,30	1.441,98	433,92
-	7.878	1.175,66	2.246,00	1.203,55	1.042,46	399,52
-	5.579	1.175,66	1.826,74	1.016,48	810,25	232,20
-	4.087	1.175,66	1.446,64	826,13	620,50	189,75
-	3.134	1.175,66	1.202,20	659,80	542,40	78,10
-	2.394	1.175,66	970,57	560,06	410,51	131,89
-	1.979	1.175,66	718,86	437,27	281,59	128,92
-	1.594	1.175,66	553,44	364,94	188,51	93,08
-	1.353	1.175,66	377,09	282,62	94,47	94,04
-	1.181	1.175,66	257,81	204,50	53,31	41,16
-	1.095	1.175,66	159,34	114,03	45,31	8,00
-	982	1.175,66	89,02	47,45	41,57	3,74
-	851	1.175,66	-	-	-	41,57
-	631	1.175,66	-	-	-	-
-	457	1.175,66	-	-	-	-
-	322	1.175,66	-	-	-	-
-	219	1.175,66	-	-	-	-
-	142	1.175,66	-	-	-	-
-	86	1.175,66	-	-	-	-
-	47	1.175,66	-	-	-	-
-	22	1.175,66	-	-	-	-
-	8	1.175,66	-	-	-	-
-	2	1.175,66	-	-	-	-
-	-	1.175,66	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-



3.3 Resultados

Aplicando a fórmula descrita no item 2.5, é necessário somar o valor da DCD, dos Sinistros já Ocorridos por Caixa, da DA e dos Sinistros por Caixa e deduzir desta soma os valores referentes à PPNG, ao Salvado por Caixa e ao IBNP Líquido de Salvados. Na tabela 3.4 pode-se observar um resumo desse cálculo, que constitui o valor final do Teste.

Tabela 3.4 – Cálculo Final do TAP

Componentes	Valor
Ativo de DCD	228.153
PPNG	- 1.121.046
VP Sin. Caixa	712.236
VP Salv. Caixa	- 260.368
VP DA	110.289
IBNP Líquido Salv.	- 342.163
VP Sin. Ocor. Caixa	332.645
Resultado	
Soma = LAT =	- 340.254

A aplicação do método às premissas simuladas levou a um resultado de suficiência das provisões em R\$ 340.254,00. Ou seja, caso a seguradora encerre a operação na data de 31 de dezembro de 2011, ela será capaz de honrar todos os compromissos assumidos com os segurados e ainda irá restar essa quantia.



4 Teste de Sensibilidade a Variações das Premissas

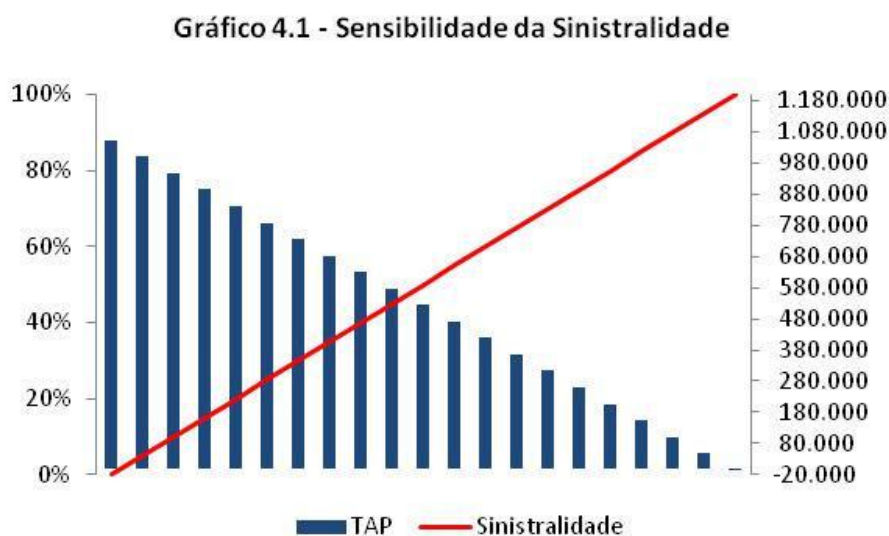
Para uma análise mais apurada da situação da empresa frente suas provisões, é possível testar como se comporta o resultado do TAP quando uma premissa varia enquanto as outras continuam fixas. Este teste é chamado de teste de sensibilidade a variações das premissas. Estes resultados auxiliam os gestores em suas decisões e análises prospectivas, tal como até que limite a sinistralidade da carteira não dará prejuízo, ou quais os impactos de uma queda na taxa de juros.

A seguir, serão mostrados os resultados do teste de sensibilidade aplicado às premissas simuladas, bem como a forma como foram realizados.

Vale destacar que em todos os gráficos os valores do TAP estão com o sinal inverso ao do exposto no item 2.5, por ser a forma mais intuitiva. Ou seja, se o resultado indicar suficiência, ele estará acompanhado com o sinal positivo e, caso contrário, negativo.

4.1 Sensibilidade a Variações da Sinistralidade

Para testar a sinistralidade, pode-se variar a mesma em 5% no intervalo de 0% a 100% e calcular o TAP com a nova premissa, gerando assim 21 novos resultados, como pode ser visto no gráfico 4.1.





Pode-se observar que a sinistralidade e o resultado do TAP são inversamente proporcionais, ou seja, conforme a sinistralidade aumenta o resultado diminui, como esperado. Com esse teste, pode-se inferir que na situação hipotética de não ocorrer sinistros futuros, ou seja, caso a sinistralidade fosse de 0%, a suficiência da companhia aumentaria para pouco mais de um milhão de reais. Já no outro extremo, caso a sinistralidade fosse de 100%, ou seja, se todo o prêmio fosse utilizado para pagar sinistros futuros, a companhia estaria insuficiente em pouco mais que quatro mil reais. Essa análise possibilita enxergar como se comporta a suficiência da empresa frente a variações do mercado, como o aumento do número de roubos ou a ocorrência de catástrofes, o que elevaria a sinistralidade.

4.2 Sensibilidade a Variações do Percentual de Salvados

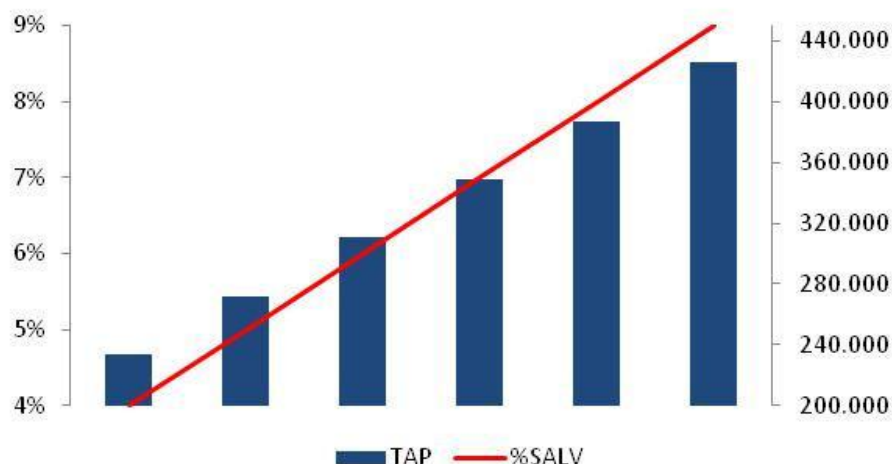
Para testar a proporção de salvados, varia-se a mesma em 1% no intervalo de 4% a 9% e calcula-se o TAP com a nova premissa, gerando assim 6 novos resultados, como pode ser visto no gráfico 4.2.

Assim, é possível perceber como é importante o ganho realizado com as peças salvas dos veículos sinistrados. Caso a proporção de salvados diminuísse dos atuais 6,78% para 4%, a suficiência seria de R\$ 233.495,00, uma diferença de R\$ 106.759,00, ou seja, 30% em relação à suficiência atual.

Também se pode observar que, como esperado, a proporção de salvados é diretamente proporcional ao resultado do TAP.



Gráfico 4.2 - Sensibilidade da Proporção de Salvados



4.3 Sensibilidade a Variações da Sinistralidade em Conjunto com a Proporção de Salvados

Além de analisar a sinistralidade e a proporção de salvados separadamente, para uma análise mais realista é preciso pensar em ambas de forma conjunta, pois o que se espera na realidade é que caso a sinistralidade aumente em certo período a receita com salvados acompanhe esse aumento, uma vez que o volume de salvados também será maior.

Para isso, varia-se a sinistralidade e o percentual de salvados conjuntamente nos intervalos de 62,41% a 72,41 e 5,53% a 8,03% respectivamente e nos valores de 1% e 0,25%, como expostos na tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Intervalos de variação.

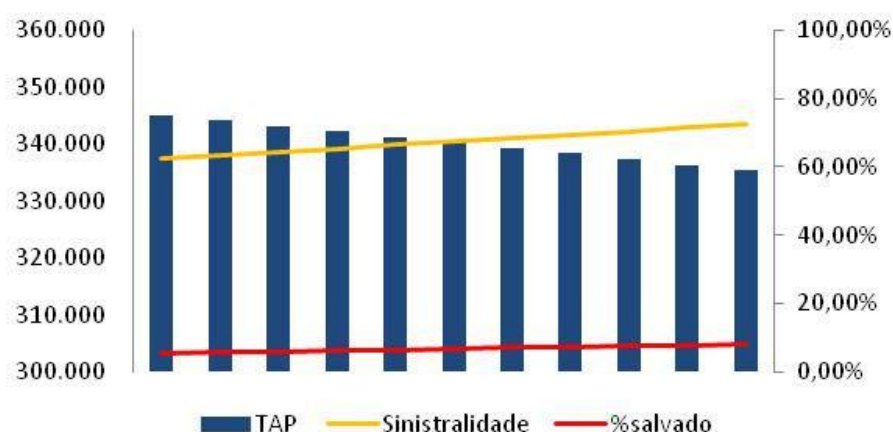
Sinistralidade	%salvado
62,41%	5,53%
63,41%	5,78%
64,41%	6,03%
65,41%	6,28%
66,41%	6,53%
67,41%	6,78%
68,41%	7,03%
69,41%	7,28%
70,41%	7,53%
71,41%	7,78%
72,41%	8,03%

Premissas da seguradora



A variação não foi a mesma, pois nem todo sinistro gera receita com salvados. Foi suposto que para cada 1% de aumento na sinistralidade, aumente 0,25% de receita com salvados. Caso não seja a realidade da seguradora, basta que esses percentuais sejam ajustados. Os resultados para o TAP calculado para essas combinações de percentuais encontram-se no gráfico 4.3.

Gráfico 4.3 - Sensibilidade da sinistralidade em Conjunto com a proporção de salvados



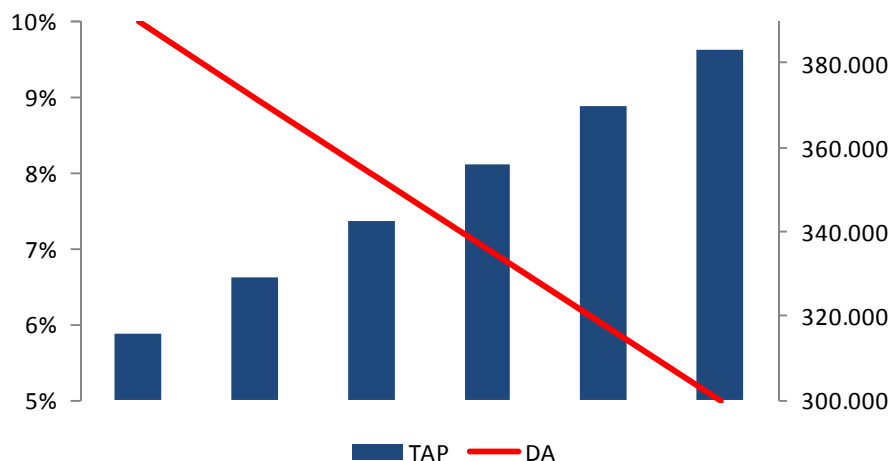
E como pode ser previsto, é possível observar que por haver essa diferença de aumento de percentuais, a receita com salvados não mantém o mesmo nível de suficiência do TAP. Ou seja, caso a sinistralidade aumente a receita com salvados também irá aumentar, porém não nas mesmas proporções, o que vai acarretar diminuição do resultado do TAP.

4.4 Sensibilidade a Variações das Despesas Administrativas para Manutenção

Para testar a DA, varia-se a mesma em 1% no intervalo de 5% a 10% e calcula-se o TAP com a nova premissa, gerando assim 6 novos resultados, como pode ser visto no gráfico 4.4.

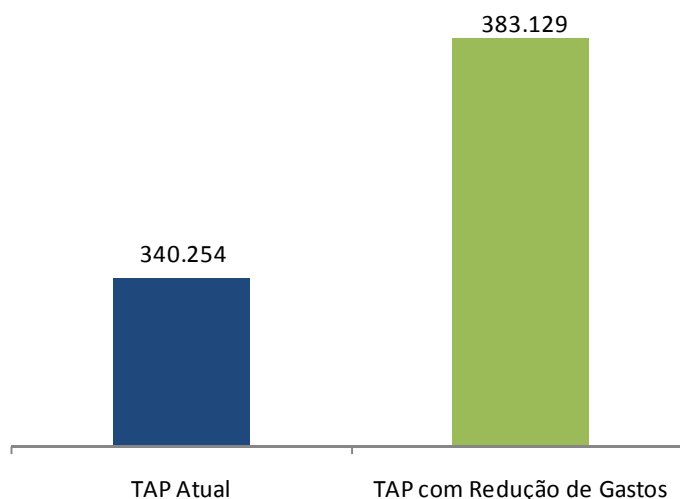


Gráfico 4.4 - Sensibilidade da DA



Como esperado, conforme a DA aumenta, o resultado do TAP diminui. Através desse teste é possível tomar decisões como reduzir gastos ou até mesmo demitir funcionários. Por exemplo: se a companhia cortar gastos, saindo dos atuais 8,18% de DA para 5%, ela aumentaria o lucro em R\$ 42.875, como pode ser visto no gráfico 4.5.

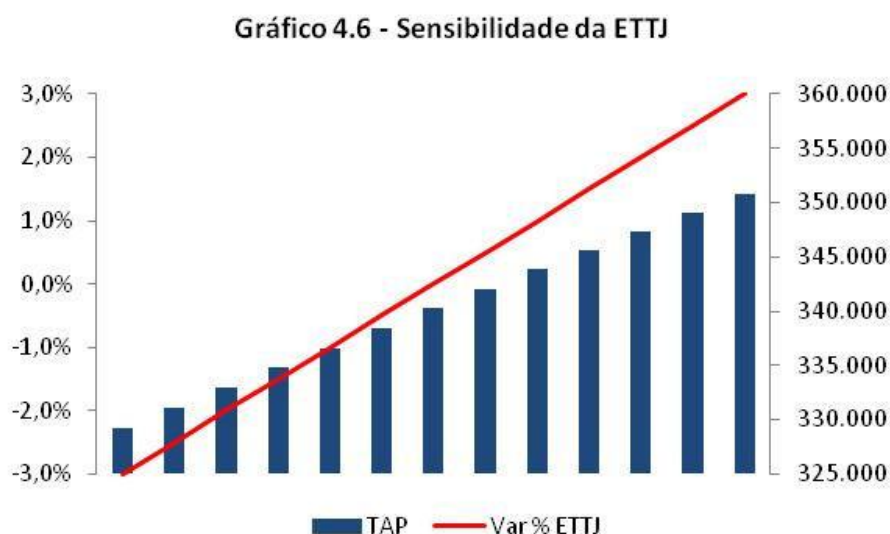
Gráfico 4.5 - Impacto na Redução da DA





4.5 Sensibilidade a Variações da Taxa de Desconto

Para testar possíveis oscilações na taxa de desconto, varia-se a mesma em 0,5% ao ano em cada mês de projeção, no intervalo de -3,0% a 3,0% e calcula-se o TAP com a nova premissa, gerando assim 9 novos resultados, como pode ser visto no gráfico 4.6.



Com isso, pode-se observar como se comportaria o TAP caso ocorressem mudanças na política de taxas de juros adotadas pelo Governo. Pelo fato do ramo de automóveis ser de curto prazo, as variações na taxa de desconto não influenciam muito o resultado final. Caso a taxa baixasse até 3% o impacto na suficiência seria de apenas R\$ 11.077, o que é pouco se comparado à variação de outras premissas. No ramo de previdência, onde ocorrem fluxos de caixa de períodos muito maiores (30, 40 anos), variações nessa premissa causam um alto impacto no resultado final do teste.



5 Conclusão

O IFRS4 introduziu o conceito de Teste de Adequação de Passivos (TAP). No Brasil, este se tornou obrigatório para todas as seguradoras, entidades abertas de previdência complementar e resseguradores após a publicação da circular SUSEP nº 410, de 22 de dezembro de 2010, substituída pela Circular SUSEP nº 457, de 14 de dezembro de 2012.

Através de premissas atuariais, que estão atreladas a experiências passadas, é possível simular utilizando um fluxo de caixa o comportamento futuro dos passivos e despesas, que trazidos a valor presente pela taxa de desconto estipulada pelo órgão regulador, tornam-se valores comparáveis.

Um resultado positivo do teste indica que a seguradora não será capaz de pagar todas as suas obrigações futuras, havendo a necessidade de constituição adicional. Isso pode ocorrer por uma má precificação do produto o que acarreta uma insuficiência de prêmios para arcar com os sinistros e demais despesas, gerando uma alta sinistralidade. Nesse caso, a área responsável pela tarifação deve rever suas metodologias de precificação. Outra possibilidade é um cálculo incorreto da reserva de IBNP. Nesse caso as estimativas de sinistros já ocorridos mas ainda não pagos não estão refletindo a realidade da empresa, sendo assim, deve-se rever este cálculo.

Caso o resultado seja negativo, a seguradora será capaz de honrar seus compromissos futuros decorrentes dos contratos vigentes na data de realização do TAP. Se a suficiência for muito grande, é possível que o cálculo do IBNP esteja superestimado, o que não é ideal, pois a seguradora poderia estar aplicando essa sobra em outras áreas e expandindo seus negócios. O ideal é que ela esteja suficiente com o nível de segurança desejado pelos acionistas.

A metodologia apresentada não é capaz de captar variações recentes das premissas, uma vez que são utilizadas bases históricas de até três anos, o que pode gerar erros na projeção. Por esse motivo é fundamental que o atuário responsável pelo teste esteja atualizado de tais variações, a fim de realizar ajustes na estimativa.

O Teste de Adequação de Passivos (TAP) é fundamental para analisar se as provisões técnicas da companhia estão bem dimensionadas e se serão capazes de manter o equilíbrio financeiro da empresa.



6 Referências Bibliográficas

- [1] MANO, C.C.A.; FERREIRA, P.P. Aspectos Atuariais e Contábeis das Provisões Técnicas. 1.ed. Rio de Janeiro: Funenseg, 2009.
- [2] SAMANEZ, Carlos Patrício. Matemática Financeira 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- [3] WERNER, G. ; MODLIN, C. Basic Ratemaking 4.ed. Casualty Actuarial Society, 2010.
- [4] MINISTÉRIO DA FAZENDA Conselho Nacional de Seguros Privados. Resolução CNSP N° 117, de 22 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.fazenda.gov.br>, último acesso em: 15 de janeiro de 2013. Define o que é sinistro.
- [5] Lei n. 11.638, de 28 de dezembro de 2007. Disponível em: <http://www2.planalto.gov.br/presidencia/legislacao>, último acesso em: 15 de janeiro de 2013. Dispõe sobre a elaboração e divulgação das demonstrações financeiras. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Casa Civil.
- [6] Instrução CVM nº 485 de 1º de setembro de 2010. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br>, último acesso em: 15 de janeiro de 2013. Dispõe sobre demonstrações financeiras consolidadas em IFRS.
- [7] Circular SUSEP nº 410, de 22 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.susep.gov.br>, último acesso em: 15 de janeiro de 2013. Dispõe sobre a instituição do teste de adequação de passivos.
- [8] Circular SUSEP nº 457, de 14 de dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.susep.gov.br>, último acesso em: 15 de janeiro de 2013. Dispõe sobre regras do teste de adequação de passivos