



Formação e reajuste de preços para planos a riscos a decorrer

Associação Brasileira de Medicina de Grupo - Abramge

Formação e reajuste de preços para planos a riscos a decorrer v1.docx

Conteúdo

Sumário executivo	4
Comentários preliminares	7
Aspectos doutrinários.....	8
Conceito de risco	9
Riscos seguráveis	11
Sistemas financeiros atuariais	12
Sistema de repartição simples.....	12
Puro ou anual	12
Cota média escalonada.....	12
Sistema de repartição de capitais	12
Sistema de capitalização.....	13
Comentários	13
Tipos de variáveis	13
Principais variáveis estatístico-atuariais.....	14
Exposição (“exposure”)	15
Número de sinistros (“claims number”).....	18
Indenização (“claims amount”)	19
Frequência de sinistros ou de utilização (“claims frequency”)	19
Indenização média, sinistro médio ou severidade (“average claim”, “claim size” or “severity”).....	19
Prêmio de risco (“risk premium”).....	20
Importância segurada (IS) exposta	20
IS média	20
Taxa de risco	20
Prêmio ganho (“earned Premium”).....	21
Sinistralidade	21
Carregamento de oscilação de risco ou margem de segurança estatística	22
Mensuração do custo assistencial.....	22
Mensuração do custo per capita	28
Reajuste ou revisão de preços.....	32
Introdução	32
Revisões ou reajustes baseados na solvência	33
Exemplo 1	37

Exemplo 2	37
Reajustes por conta da inflação setorial	37
Índice de preços de Laspeyres.....	38
Índice de preços de Paasche	40
Índice de Fisher.....	41
Reajustes baseados em modelos de desempenho	41
Posicionamento técnico final	42
Anexo 1	43
Teoria do risco – aspectos introdutórios.....	43
Reservas livres	44
Carregamento de oscilação de risco.....	45
Determinação de $E(S)$ e $Var(S)$	45
Anexo 2	48
Exemplo 1	48
Anexo 3	65
Exemplo2	65

Sumário executivo

- 1) *Revisão* e *reajuste* de preços são conceitos distintos. *Reajuste* está atrelado à variação dos preços dos insumos. *Revisão* está atrelada a mudanças estruturais da matriz de custos. Alterações em quantitativos de demandas e novas tecnologias sintetizam a aplicação do conceito de *revisão*.
- 2) Formação de preços no âmbito da saúde suplementar, para os planos em regime de riscos a decorrer – assim caracterizados os planos cujos preços são recebidos antes de conhecidos os custos efetivos – é um exercício prospectivo.
- 3) Nas economias não centralizadas o sucesso empresarial se mensura pelo lucro.
- 4) A capacidade de geração de lucro está na razão direta da capacidade de previsão do empresário, quando se pensa em planos de saúde em regime de riscos a decorrer.
- 5) O maior prejudicado, no caso da liquidação de uma operadora ou seguradora de saúde, é a sociedade em geral e, em particular, o consumidor que já pagou por uma promessa de atendimento.
- 6) A feição social do lucro só se manifesta nas sociedades verdadeiramente democráticas.
- 7) A equação fundamental do seguro se identifica com o princípio econômico da racionalidade: $preço = custo + lucro$.
- 8) Não existem duas operadoras iguais, dadas as dimensões continentais do Brasil e as profundas assimetrias regionais existentes.
- 9) Há riscos seguráveis e riscos não seguráveis.
- 10) Características dos riscos seguráveis:
 - a) *ele deve ser economicamente viável*, ou seja a utilidade de contratação do seguro¹ deve ser superior a da não contratação;
 - b) *o valor econômico do seguro deve ser avaliável*, ou seja, o segurador deve ser capaz de estimar, a partir da massa exposta de riscos, as indenizações que se verá obrigado a honrar;

¹ O vocábulo *seguro* se utiliza em seu sentido abrangente. Uma operadora de saúde ao comercializar planos, recebendo antecipadamente as contraprestações pecuniárias, atua como uma seguradora.

- c) *a perda deve ser objetivamente definível*, ou seja, não susceptível de manipulação por parte do segurado, no sentido de inflar, artificialmente, seu montante;
 - d) *a perda deve ser de natureza aleatória*, ou seja, a ocorrência do evento indenizável se encontra além do controle do segurado e segurador;
 - e) *os riscos expostos em qualquer classe de risco devem ser homogêneos*, ou seja, qualquer elemento da classe possui a mesma probabilidade de seleção ou, alternativamente, assegura-se a inexistência de seleção adversa nesse grupo;
 - f) *os riscos expostos devem ser espacial e temporalmente independentes*, ou seja, a ocorrência de evento indenizável em um dado risco não afetará a ocorrência de sinistro em outra unidade exposta (exemplo prático dessa situação é a ocorrência de uma doença contagiosa, afetando um indivíduo de uma empresa, que passa a ser um vetor de possível contágio para seus colegas de trabalho).
- 11) São os seguintes os sistemas financeiros atuariais:
- a) sistema de repartição simples puro (ou anual) ou de cota média escalonada;
 - b) sistema de repartição de capitais de cobertura;
 - c) sistema de capitalização.
- 12) No segmento da saúde suplementar, em nível internacional, costuma-se optar pelo sistema de repartição simples, pelas razões a seguir:
- a) a velocidade de mudanças, sobretudo às de ordem tecnológica, tornam obsoletas as estruturas de custo em períodos curtíssimos de tempo;
 - b) a capacidade de antecipar mudanças (tecnológicas, de perfil epidemiológico, de hábitos das populações expostas, de políticas públicas de saúde, dentre outras), em prazos superiores a 2 anos, impõe o uso de margens de segurança tão altas, que os preços de vendas resultantes seriam absurdamente elevados;
 - c) a capacidade de construir cenários futuros esbarra, sistematicamente, na própria limitação humana de perscrutar o futuro, especialmente nos dias de hoje, em que a ficção se confunde com a própria realidade.
- 13) Extensa apresentação técnica mostrando como são estimados os custos *per capita* de planos de saúde, com base em experiência estatística de utilização.
- 14) Reajuste e revisão de preços diante da questão da solvência.
- 15) Solvência se afere por empresa (ou por operadora), jamais coletivamente, logo fica bem surreal regra única de revisão ou reajuste de preços, desconsiderando a especificidade de cada operadora.
- 16) Reajuste e revisão segundo índice setorial não pode impedir que cada operadora submeta sua própria necessidade.
- 17) Nenhum índice de preços, por melhor que seja concebido, logrará representar a situação individualizada de cada operadora.

- 18) Revisões pelo modelo de desempenho (*yardstick competition* combinado com *value cap*) não devem inibir o direito democrático e inalienável da operadora poder estar requisitando a revisão da qual necessita, para garantir a solvência da operadora.

- 19) Pelo prisma essencialmente técnico, a rejeição da ANS pela figura da *revisão técnica* (ou *revisão tarifária*, segundo o jargão atuarial) é um equívoco da maior gravidade, pois viola princípios doutrinários e arrosta a prática internacional. O modelo ora propugnado pelo Governo é realimentador da inflação, ressuscitando, anualmente, parcela considerável do que os economistas denominam de inflação inercial.

Comentários preliminares

Embora muito usadas como sinônimos, neste texto as expressões *reajuste* e *revisão* serão empregadas com os sentidos enunciados nos próximos parágrafos.

Reajuste sempre se referirá a uma variação do preço de venda explicada pela variação dos preços dos insumos.

Revisão, por seu turno, traduzirá uma variação no preço de venda explicada por circunstâncias estruturais, mormente descritas pelo surgimento, desaparecimento ou modificação estrutural de fatores de custo.

Desse modo, o reposicionamento do preço de venda, conseqüente de um aumento ou redução do valor cobrado por um ou mais prestadores de serviços, deverá ser visto como um *reajuste*.

O reposicionamento, motivado pela variação na quantidade de um dado insumo ou matéria-prima, seria vista como uma *revisão*.

A adoção de uma nova tecnologia normalmente gera uma mudança estrutural na matriz de custos, a qual, repassada aos preços, ver-se-ia como uma *revisão*.

Nem sempre a movimentação de preços de venda está alicerçada na variação dos preços dos fatores de custo.

Não é incomum a presença de *fatores de mercado*, a justificar movimentos ascendentes e descendentes nos preços de vendas, muito comum nos mercados de "*commodities*".

Este documento não se aterá às situações envolvendo as variações dos preços de venda, explicadas por variações nos fatores de mercado.

Dentro desse contexto surge uma primeira e importante necessidade: a mensuração realística do custo, assunto que será tratado adiante.

Como o tema será dirigido para o segmento da saúde suplementar não há como não se falar da *Ciência Atuarial*, que fornece a metodologia para condução estratégica das instituições que absorvem riscos, situação na qual se enquadram as medicinas de grupo, cooperativas médicas, instituições de filantropia, sociedades seguradoras, que comercializem planos ou seguros de assistência à saúde com preços determinados antes da ocorrência dos eventos assistenciais, podendo, portanto, os referidos preços se situarem em patamares inferiores aos custos verificados.

Aspectos doutrinários

A formação de preços para planos de saúde em regime de risco a decorrer é um exercício **prospectivo**, qual seja é uma atividade envolvendo **projeção** de vetores dos mais diversos matizes, com a intenção de retratar a matriz futura de custos do tomador de riscos, aí incorporada a remuneração do capital investido.

Sob o regime de riscos a decorrer o preço é recebido antes do pleno conhecimento do custo do produto.

Nos regimes de economia não centralizada, a capacidade empresarial é mensurada pela competência da geração de lucro.

No segmento do seguro, a capacidade empresarial está diretamente relacionada com a capacidade de antecipação do futuro.

A figura do lucro só assume sua feição real e social em sociedades verdadeiramente democráticas e livres.

Nelas, o papel do governo na coibição de práticas abusivas de mercado é fundamental.

Se, na equação fundamental do seguro, mostrada no Quadro 1, o “Preço” for inferior à soma das parcelas à direita do sinal de igualdade, configura-se a situação de prejuízo, o qual, repetindo-se indefinidamente, levará a empresa para a condição de insolvência.

A indagação crítica que cabe é a de quem será o maior prejudicado, na quebra de uma seguradora ou operadora de saúde.

A resposta é muito simples: a sociedade em geral e, em particular, os segurados, uma vez que estes últimos já desembolsaram por conta da promessa de serem indenizados ou atendidos, na hipótese da ocorrência dos eventos cobertos.

As dimensões continentais do Brasil abrigam profundas assimetrias regionais, que se propagam a todos os agentes econômicos, inclusive operadoras e seguradoras de saúde.

É uma simples questão de bom senso admitir que cada operadora é única, já que não existe um regra rígida, que determine um **mesmo futuro** para cada uma delas.

Além do mais, toda operadora tem diante de si a assunção de eventos aleatórios, cuja volatilidade é alimentada, em parte, por maneiras distintas de se enxergar o futuro.

Assim sendo, é razoável imaginar um regramento único para entes tão diferentes?

Quadro 1

Equação fundamental do seguro

FUNDAMENTAL INSURANCE EQUATION

Earlier in the chapter, the basic economic relationship for the price of any product was given as follows:

$$\text{Price} = \text{Cost} + \text{Profit.}$$

This general economic formula can be tailored to the insurance industry using the basic insurance terminology outlined in the preceding section. Premium is the “price” of an insurance product. The “cost” of an insurance product is the sum of the losses, claim-related expenses, and other expenses incurred in the acquisition and servicing of policies. Underwriting profit is the difference between income and outgo from underwriting policies, and this is analogous to the “profit” earned in most other industries. Insurance companies also derive profit from investment income, but a detailed discussion of this topic is beyond the scope of this text.

Making those substitutions, the prior formula is transformed into the fundamental insurance equation:

$$\text{Premium} = \text{Losses} + \text{LAE} + \text{UW Expenses} + \text{UW Profit.}$$

The goal of ratemaking is to assure that the fundamental insurance equation is appropriately balanced. In other words, the rates should be set so that the premium is expected to cover all costs and achieve the target underwriting profit. This is covered in the second principle of the CAS “Statement of Principles Regarding Property and Casualty Insurance Ratemaking” (CAS Committee on Ratemaking Principles, p. 6), which states “A rate provides for all costs associated with the transfer of risk.” There are two key points to consider in regards to achieving the appropriate balance in the fundamental equation:

1. Ratemaking is prospective.
2. Balance should be attained at the aggregate and individual levels.

Fonte: Basic Ratemaking

O Quadro 2 é um mero reforço à afirmativa inicial de que a formação de preços em empresas tomadoras de riscos seguráveis² é um exercício prospectivo, diretamente relacionado com a capacidade de se prever o futuro.

Não custa bater na tecla de que a livre concorrência é o coração do sistema.

Não custa lembrar que operar no futuro é um exercício de percepção, calcado ou não em instrumental científico.

Conceito de risco

Raciocinando com o sentido da linguagem comum, de acordo com o dicionário³, *risco* é a probabilidade de:

² O conceito de riscos seguráveis é mostrado mais adiante.

³ Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (1ª Edição).

- ◇ perigo, geralmente com ameaça física para o homem e/ou para o meio ambiente;
- ◇ insucesso, de malogro de determinada coisa, em função de acontecimento eventual, incerto, cuja ocorrência não depende exclusivamente da vontade dos interessados.

Quadro 2

Formação de preços é prospectiva

Ratemaking is Prospective

As stated earlier, insurance is a promise to provide compensation in the event a specific loss event occurs during a defined time period in the future. Therefore, unlike most non-insurance products, the costs associated with an insurance product are not known at the point of sale and as a result need to be estimated. The ratemaking process involves estimating the various components of the fundamental insurance equation to determine whether or not the estimated premium is likely to achieve the target profit during the period the rates will be in effect.

It is common ratemaking practice to use relevant historical experience to estimate the future expected costs that will be used in the fundamental insurance equation; this does not mean actuaries are setting premium to recoup past losses. The first principle in the CAS "Statement of Principles Regarding Property and Casualty Insurance Ratemaking" states that "A rate is an estimate of the expected value of future costs" (CAS Committee on Ratemaking Principles, p. 6). Historic costs are only used to the extent that they provide valuable information for estimating future expected costs. When using historic loss experience, it is important to recognize that adjustments will be necessary to convert this experience into that which will be expected in the future when the rates will be in effect. For example, if there are inflationary pressures that impact losses, the future losses will be higher than the losses incurred during the historical period. Failure to recognize the increase in losses can lead to an understatement of the premium needed to achieve the target profit.

There are many factors that can impact the different components of the fundamental insurance equation and that should be considered when using historical experience to assess the adequacy of the current rates. The following are some items that may necessitate a restatement of the historical experience:

- Rate changes
- Operational changes
- Inflationary pressures
- Changes in the mix of business written
- Law changes

The key to using historical information as a starting point for estimating future costs is to make adjustments as necessary to project the various components to the level expected during the period the rates will be in effect. There should be a reasonable expectation that the premium will cover the expected losses and expenses and provide the targeted profit for the entity assuming the risk. Later chapters will discuss various techniques to adjust past experience for these and other items.

Fonte: Basic Ratemaking

No âmbito técnico, segundo o *Dicionário de Seguros*⁴, assim se define risco:

É o evento incerto ou de data incerta que independe das vontades das partes contratantes e contra o qual é feito o seguro. O risco é a expectativa de sinistro. Sem risco não pode haver contrato de seguro. É comum a palavra ser usada,

⁴ Vide item 11 da bibliografia.

também, para significar a coisa ou pessoa sujeita ao risco.

Na *Ciência Atuarial* a definição de *risco* é distinta, muito embora os elementos fundamentais estejam presentes tanto na definição atuarial, quanto na definição etimológica.

Risco é uma medida da variação possível de resultados econômicos. Tal medida normalmente se associa à variação entre o resultado esperado e o resultado real.

Por exemplo, um indivíduo pretende se consultar. Antes de fazê-lo, tem diante de si uma miríade de possibilidades, que poderá ou não infligir-lhe perda patrimonial, para não falar da vida, que não tem preço.

Com efeito, se vier a se diagnosticar uma doença grave, a terapia necessária poderá consumir parcela significativa de seu patrimônio.

Em contra partida, o diagnóstico de uma doença trivial não lhe causará nenhuma perturbação econômica significativa.

O *risco* se define pela diferença entre a expectativa de perda (evidentemente antes da ocorrência do evento) e aquela efetivamente verificada na hipótese de que tenha ocorrido o evento.

Riscos seguráveis

Para que um risco seja segurável, ele deve ter as seguintes características:

- 1) *ele deve ser economicamente viável*, ou seja a utilidade de contratação do seguro⁵ deve ser superior a da não contratação;
- 2) *o valor econômico do seguro deve ser avaliável*, ou seja, o segurador deve ser capaz de estimar, a partir da massa exposta de riscos, as indenizações que se verá obrigado a honrar;
- 3) *a perda deve ser objetivamente definível*, ou seja, não susceptível de manipulação por parte do segurado, no sentido de inflar, artificialmente, seu montante;
- 4) *a perda deve ser de natureza aleatória*, ou seja, a ocorrência do evento indenizável se encontra além do controle do segurado e segurador;

⁵ O vocábulo *seguro* se utiliza em seu sentido abrangente. Uma operadora de saúde ao comercializar planos, recebendo antecipadamente as contraprestações pecuniárias, atua como uma seguradora.

- 5) *os riscos expostos em qualquer classe de risco devem ser homogêneos, ou seja, qualquer elemento da classe possui a mesma probabilidade de seleção ou, alternativamente, assegura-se a inexistência de seleção adversa nesse grupo;*
- 6) *os riscos expostos devem ser espacial e temporalmente independentes, ou seja, a ocorrência de evento indenizável em um dado risco não afetará a ocorrência de sinistro em outra unidade exposta (exemplo prático dessa situação é a ocorrência de uma doença contagiosa, afetando um indivíduo de uma empresa, que passa a ser um vetor de possível contágio para seus colegas de trabalho).*

Pelo exposto, pode-se observar que um dos princípios doutrinários do seguro é que ele não deve se prestar a produzir qualquer tipo de lucro para o segurado.

Precisamente por esse motivo é que os *riscos especulativos*, como os objeto de transações nos *mercados de futuro*, não são seguráveis.

Sistemas financeiros atuariais

Conceitua-se por sistema financeiro-atuarial o modelo de natureza estocástica que permite estabelecer o equilíbrio entre valores atuais de arrecadação e de custos em um horizonte de tempo pré-determinado.

Sistema de repartição simples

Puro ou anual

Por esse sistema, rateia-se, a cada exercício futuro (a cada ano), todos os custos a serem produzidos pela massa exposta, entre os elementos da mesma. Com isso, estabelece-se um equilíbrio financeiro-atuarial entre a receita e a despesa.

Cota média escalonada

Esse sistema, atribuído pela bibliografia a *Zelenka e Thullen*, caracteriza-se pelos seguintes aspectos:

- a) os períodos de equilíbrio são sempre maiores que um ano;
- b) a receita unitária (*prêmio* ou *contraprestação pecuniária*) é constante durante o período eleito, seja em valor absoluto, seja em valor relativo;
- c) a receita em questão deverá garantir não somente as despesas de natureza atuarial, como também permitirem a formação de fundos de reserva.

Sistema de repartição de capitais

Nesse sistema, a idéia é alcançar um equilíbrio entre o valor atual das despesas projetadas e o valor atual das receitas para o mesmo período projetado.

Quando o período de tempo supera um ano, costuma-se chamá-lo de *sistema de repartição atenuado de capitais*.

Sistema de capitalização

Neste sistema, o período de equilíbrio entre os valores atuais de receitas e despesas é vitalício.

Os sistemas de capitalização podem ser *individuais* ou *coletivos*.

Como a própria denominação sugere, no *modelo de capitalização individual* a equação de equivalência entre receitas e despesas se estabelece em nível de cada participante, de cada elemento exposto.

Já no *modelo de capitalização coletiva*, a equação de equivalência se dá para a totalidade do grupo exposto, normalmente dividido em grupos tão homogêneos quanto possível.

Comentários

Na saúde suplementar, o sistema que se usa é o de *repartição simples puro (ou anual)*, pelos seguintes motivos:

- a) a velocidade de mudanças, sobretudo às de ordem tecnológica, tornam obsoletas as estruturas de custo em períodos curtíssimos de tempo;
- b) a capacidade de antecipar mudanças (tecnológicas, de perfil epidemiológico, de hábitos das populações expostas, de políticas públicas de saúde, dentre outras), em prazos superiores a 2 anos, impõe o uso de margens de segurança tão altas, que os preços de vendas resultantes seriam absurdamente elevados;
- c) a capacidade de construir cenários futuros esbarra, sistematicamente, na própria limitação humana de perscrutar o futuro, especialmente nos dias de hoje, em que a ficção se confunde com a própria realidade.

No caso de Brasil, vale destacar as dificuldades adicionais inscritas nos parágrafos que seguem.

A falta de cultura técnica por parte dos Poderes da República enseja a criação de normativos, leis e decisões judiciais cada dia mais voláteis e não raras vezes divorciadas do que recomenda a boa técnica atuarial e mesmo a econômica, derrubando toda a lógica de previsão.

As bases de dados das operadoras tornam difíceis os exercícios de previsão, salvo raras e brilhantes exceções.

Tipos de variáveis

Uma primeira noção, para melhor entendimento do que se seguirá, diz respeito à identificação das *variáveis*.

Para os fins deste texto, as variáveis se classificam em *qualitativas* ou *quantitativas*.

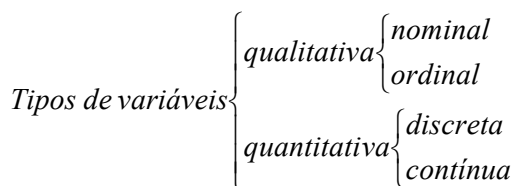
As *quantitativas*, como a própria denominação sugere, são variáveis que

assumem determinações pertencentes ao conjunto dos números reais. As *qualitativas*, por outro lado, assumem determinações de caráter discriminatório ou classificatório.

Exemplos de variáveis quantitativas: quantidade de consultas realizadas em um determinado período, custo de um dado procedimento, prêmio de risco, etc.

Exemplos de variáveis qualitativas: sexo, nível de escolaridade, estado civil, região de risco, etc.

As variáveis mencionadas ainda podem se subdividir conforme segue:



A variável qualitativa *ordinal* admite ordenação de suas possíveis determinações, enquanto a *nominal*, não.

A variável quantitativa *discreta* possui determinações pertencentes a um conjunto enumerável, ou em linguagem matemática mais rigorosa, possui um número finito de determinações (ou realizações) em todos os intervalos possíveis de serem formados em seu domínio.

A variável quantitativa *contínua* possui determinações pertencentes a um conjunto não enumerável.

Admita-se a variável *quantidade de consultas* e eleja-se o intervalo $[1; 10]$. Tal intervalo contém todos os inteiros começando em 1, inclusive, e terminando em 10, inclusive. Como não pode haver *quantidades de consultas* fracionárias, consegue-se enumerar os inteiros do referido intervalo: 1, 2, 3, ..., 10.

Tome-se agora o *peso de um indivíduo*, expresso em quilogramas (kg). Como antes, eleja-se um intervalo arbitrário: $[60; 62]$. Há infinitos valores entre 60 e 62, extremos do intervalo.

Com efeito, eis alguns dos valores do intervalo: 60; 60,1; 60,01; 60,0001; 60,92345; e assim indefinidamente.

Principais variáveis estatístico-atuariais

A apuração ou estimação dessa classe de variáveis exige, como primeira

providência, a definição do *período de análise*, que se recomenda seja, no mínimo, anual, para incorporar os efeitos sazonais.

A quantidade de roubos de carros em São Paulo, o desempenho econômico de uma empresa, o índice pluviométrico de uma dada localidade só têm sentido quando referidos a alguma unidade temporal: dia, mês, ano, quinquênio, etc.

Analogamente, a quantidade de consultas, exames e internações tem que estar referida a algum intervalo de tempo, caso contrário uma lacuna pairará no ar.

Exposição (“exposure”)

A *exposição* deve ser entendida como a medida da *massa exposta*. Cada risco costuma ser representado na forma de um registro. Um *portfólio de riscos* é o conjunto formado por todos os riscos expostos durante um certo intervalo de tempo, denominado *período de análise*. Assim, se uma operadora de saúde tiver tido 10.000 pessoas expostas aos riscos de saúde durante um determinado período, cada linha de um arquivo descrevendo cada pessoa é um registro. Tal arquivo teria 10.000 linhas em princípio.

Considere-se o registro referente ao indivíduo JOSÉ DA SILVA, que ganhou o código 00001, nasceu em 6 de agosto de 1947, aderiu ao produto VIP CLASSE A, ingressou no plano em 1 de janeiro de 2000.

Esse segurado poderia aparecer em um arquivo em meio magnético da seguinte maneira:

00001 06081947 VIP CLASSE A 01012000

Define-se *exposição*, associada ao registro de ordem t pertencente ao portfólio de riscos, como:

$$expo_t = \frac{\min(dtpa, dt_{ter}) - \max(dipa, dt_{ini})}{365}$$

onde:

$expo_t$ = exposição associada ao t^o registro de risco;
 $dtpa$ = data de término do período de análise;
 dt_{ter} = data de término do registro;
 $dipa$ = data de início do período de análise;
 dt_{ini} = data de início do registro;
 \min = é a função matemática *mínimo* (veja exemplo logo a seguir);
 \max = é a função matemática *máximo* (veja exemplo logo a seguir);

O *mínimo* entre 10 e 18 é obviamente 10. Matematicamente, $\min(10;18) = 10$.

Analogamente, $\max(10;18) = 18$.

No aplicativo Excel da Microsoft, tais funções se representam por *Mínimo* e *Máximo*.

No software SAS®, mínimo e máximo se representam, respectivamente, por *min* e *max*.

A fórmula está escrita, supondo seu uso em “softwares” estatísticos programáveis ou em planilhas eletrônicas.

Os registros com:

$$dt_ter < dipa \text{ ou } dt_ini \geq dtpa$$

devem ser previamente eliminados da massa de dados.

Deve, ainda, salientar-se que cada “registro de risco” pertence a um conjunto genérico definido pelos níveis dos fatores $F_1, F_2, F_3, \dots, F_k$, cada um com $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ níveis respectivamente.

A expressão *fator* é sinônima de *variável qualitativa*.

O fator *SEXO* (ou a *variável qualitativa SEXO*) tem dois níveis: *masculino* e *feminino*.

O fator *ESCOLARIDADE* pode ser definido com os seguintes níveis:

- analfabeto;
- 1º grau incompleto;
- 1º grau completo;
- 2º grau incompleto;
- 2º grau completo;
- 3º grau incompleto;
- 3º grau completo;
- especialização;
- mestrado;
- doutorado;
- pós-doutorado.

Claro que essa classificação não é rígida, podendo estar sujeita à classificação distinta a depender do pesquisador ou profissional responsável pelo trabalho.

No setor de seguros, é comum se utilizar os mecanismos conhecidos como cessão de riscos, mitigação de riscos ou pulverização de riscos. A cessão do risco se processa através das operações de co-seguro ou resseguro.

Nestes casos, o cálculo da exposição poderá vir a requerer a introdução de um fator de correção.

Exemplo:

Calcular a *exposição* dos três registros a seguir, considerando $dipa=01jan97$ e $dtpa=01jan98$.

REGISTRO	DT_INI	DT_TER
A	30set96	30mar97
B	01jan97	01jan98
C	23ago97	31out97

A Figura 1 auxiliará no entendimento do cálculo da exposição de cada um desses registros.

O numerador das próximas frações corresponde ao número de dias que intercepta o período de análise; na Figura 1 representado pelos retângulos:

$$exposição_A = \frac{88}{365} \cong 0,241096$$

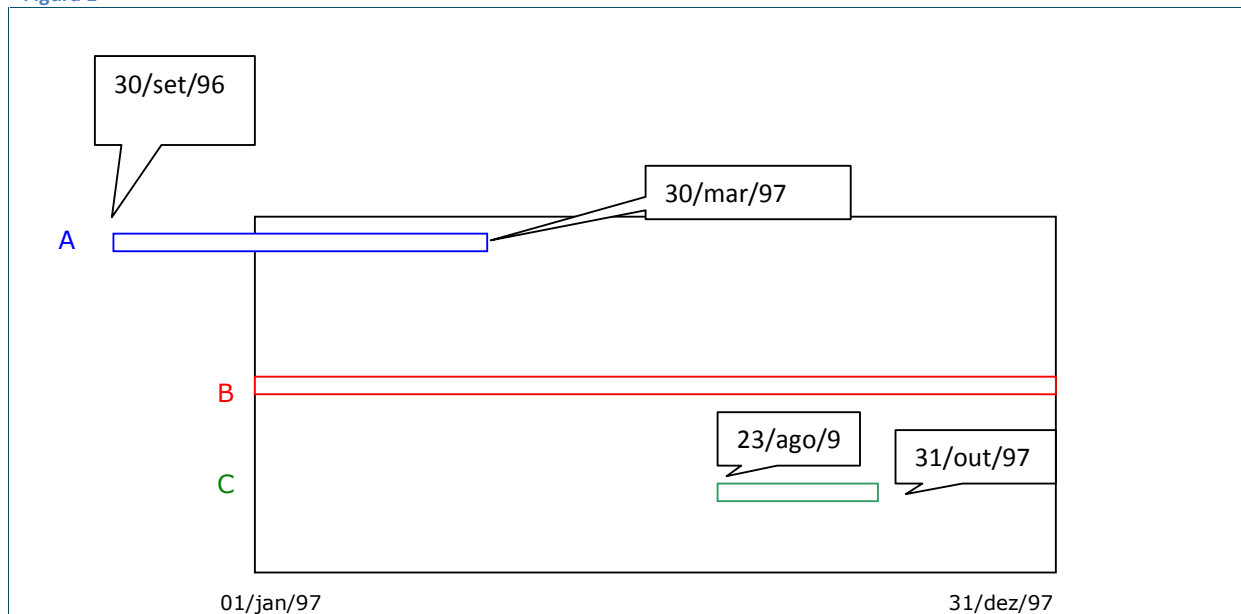
$$exposição_B = \frac{365}{365} = 1$$

$$exposição_C = \frac{69}{365} \cong 0,189041$$

No setor de seguros, é comum se utilizar os mecanismos conhecidos como cessão de riscos ou pulverização de riscos. A cessão do risco se processa através das operações de co-seguro ou resseguro.

Nestes casos, o cálculo da exposição poderá vir a requerer a introdução de um fator de correção.

Figura 1



Número de sinistros (“claims number”)

Número de sinistros corresponde a mera contagem da quantidade dos sinistros ocorridos durante o período de análise e segregados de acordo com o conjunto formado pelos níveis dos fatores $F_1, F_2, F_3, \dots, F_k$.

sinistro referente ao t^o registro de sinistro

Na saúde suplementar os sinistros costumam estar classificados segundo o código do procedimento.

Para fins gerenciais, os quase 4.000 códigos existentes costumam estar aglutinados nos seguintes grandes grupos:

- ◇ consultas eletivas em consultório médico;
- ◇ consultas eletivas em pronto-socorro ou similar;
- ◇ exames simples;
- ◇ exames intermediários;
- ◇ exames de alto custo;
- ◇ internações clínicas;
- ◇ internações cirúrgicas;
- ◇ terapias simples;
- ◇ terapias intermediárias;
- ◇ outros procedimentos.

A idéia é poder responder a questões do tipo:

- ◇ qual a quantidade de consultas realizadas por mulheres de 45 anos, não portadoras de pré-existências, pertencentes ao extrato superior de renda ?

- ◇ qual a quantidade de visitas ao médico, realizadas por homens com mais de 45 anos, portadoras de hiperplasia benigna da próstata, pertencentes ao extrato superior de renda ?
- ◇ e tantas outras.

Indenização (“claims amount”)

Os valores efetivamente devidos, associados aos sinistros indenizáveis ocorridos, correspondem às *indenizações*, lembrando-se que tais valores se classificam de acordo com os *fatores de risco* já citados.

$$I_t = \text{montante indenizado referente ao } t^{\text{º}} \text{ registro de sinistro}$$

Cada *indenização* deverá estar expressa em moeda constante, obtida a partir do uso de índice de preço adequado.

Como antes, a idéia é se associar às *indenizações* as mesmas questões associadas ao *número de sinistros*.

Frequência de sinistros ou de utilização (“claims frequency”)

Define-se como:

$$f_{F_1, F_2, \dots, F_k} = \frac{\sum_{l \in \{n_1, n_2, \dots, n_k\}} n_l}{\sum_{l \in \{n_1, n_2, \dots, n_k\}} \text{expos}}$$

Considere-se uma população hipotética de 10.000 homens e 2.000 mulheres. Só por simplicidade, imagine-se que as *exposições* correspondentes sejam 9.800 e 1.700, respectivamente para os sexos masculino e feminino. A população feminina consumiu 8.500 consultas no período de um ano. A masculina, 39.200 consultas no mesmo período.

Em valor absoluto, dir-se-ia que os homens geraram uma utilização 4,6 vezes maior do que o contingente de mulheres.

Calculando-se as *freqüências de sinistros* (ou *freqüências de utilização*):

$$f_{\text{homens}} = \frac{39.200}{9.800} = 4,000 \text{ consultas por pessoa.ano}$$

$$f_{\text{mulheres}} = \frac{8.500}{1.700} = 5,000 \text{ consultas por pessoa.ano}$$

A conclusão, para essa ilustração, é que o sexo feminino gerou mais consultas, relativamente, do que o sexo masculino.

Indenização média, sinistro médio ou severidade (“average claim”, “claim size” or “severity”)

Define-se *indenização média* por:

$$\bar{I}_{F_1, F_2, \dots, F_k} = \frac{\sum_{l \in \{n_1, n_2, \dots, n_k\}} I_l}{\sum_{l \in \{n_1, n_2, \dots, n_k\}} n_l}$$

\bar{I} = indenização média.

Como antes, a *indenização média* apresentar-se-á segmentada de acordo com os *níveis dos fatores* em análise e, obviamente, também estará expressa em moeda constante.

Prêmio de risco (“risk premium”)

É definido como segue:

$$P_{F_1, F_2, \dots, F_k} = f_{F_1, F_2, \dots, F_k} \cdot \bar{I}_{F_1, F_2, \dots, F_k} = \frac{\sum_{l \in \{n_1, n_2, \dots, n_k\}} I_l}{\sum_{l \in \{F_1, F_2, \dots, F_k\}} expo_l}$$

Analogamente, o *prêmio de risco* se segmentará de acordo com os níveis dos fatores em análise.

O *prêmio de risco* é o *custo per capita* do risco, sob o enfoque mutualista.

Importância segurada (IS) exposta

Definida como:

$$IS\ exposta_t = IS_t \cdot expo_t$$

onde:

$IS\ exposta_t$ = importância segurada exposta do registro de ordem t ;

IS_t = limite de indenização em moeda constante do registro de ordem t .

Na saúde suplementar, no Brasil, não se define tal variável, o que quer dizer que uma operadora de saúde não tem limite estipulado de perda financeira.

IS média

Definida como:

$$\bar{IS}_{F_1, F_2, \dots, F_k} = \frac{\sum_{l \in \{F_1, F_2, \dots, F_k\}} IS\ exposta_l}{\sum_{l \in \{F_1, F_2, \dots, F_k\}} expo_l}$$

A *IS média* também estará expressa em moeda constante.

Taxa de risco

Definida como:

$$t_{F_1, F_2, \dots, F_k} = f_{F_1, F_2, \dots, F_k} \cdot \frac{\bar{I}_{F_1, F_2, \dots, F_k}}{\bar{IS}_{F_1, F_2, \dots, F_k}}$$

Como não se fixa a responsabilidade financeira máxima da operadora, a *taxa de risco* não tem uso na saúde suplementar. Seu uso está mais difundido nos seguros de automóveis, residenciais, empresariais, de responsabilidade civil, de acidentes de trabalho, de vida, dentre outros.

Prêmio ganho (“earned Premium”)

Seja PC_i o prêmio comercial expresso em base anual referente ao registro de ordem i .

O prêmio comercial corresponde, em linguagem atuarial, ao preço de venda do produto. Normalmente, os preços de venda dos produtos da saúde suplementar são designados por mensalidades. A Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) optou por usar o termo *contraprestação pecuniária*.

Define-se prêmio ganho referente ao registro de ordem i por:

$$PG_i = PC_i \cdot \exp o_i$$

Através de mera tabulação, obtém-se o prêmio ganho associado ao conjunto formado pelos níveis dos fatores em análise.

Sinistralidade

Definida como segue:

$$\text{Sinistralidade}_{F_1, F_2, \dots, F_k} = \frac{\sum_{l \in \{n_1, n_2, \dots, n_k\}} I_l}{\sum_{l \in \{F_1, F_2, \dots, F_k\}} PG_l}$$

Para se exprimir a sinistralidade em forma percentual, basta multiplicar a razão anterior por 100. Esta variável, a exemplo das demais apresentadas, também se mostra segmentada de acordo com os níveis dos fatores em análise.

Um exame mais detido da expressão matemática mostra que a mesma é, meramente, a razão entre os custos assistenciais da operadora em um determinado período e sua correspondente receita total, devidamente apropriada ao período de análise em foco.

Em outras palavras, tal razão traduz a proporção da receita total consumida pelas despesas assistenciais.

Suponha-se que uma operadora tenha apropriado, como receita, em um dado ano R\$ 1.000.000,00 e que, nesse mesmo ano, os custos com assistência médica e hospitalar tenham totalizado R\$ 850.000,00.

A sinistralidade dessa operadora no ano em questão foi de:

$$\text{sinistralidade} = \frac{850.000,00}{1.000.000,00} = 0,85 = 85\%$$

Esta operadora hipotética consumiu 85% de sua receita com as despesas assistenciais. Se seu custo administrativo representar 10% das receitas e seu custo comercial totalizar 20% da receita, ela está no *vermelho*, isto é, sua despesa total superou sua arrecadação.

Claro que a repetição indefinidamente dessa situação levará a operadora à condição de insolvência.

Uma observação importante diz respeito à apuração da sinistralidade, quando houver registros associados a beneficiários, cumprindo carências.

Neste caso a sinistralidade deverá ser apurada mediante a razão entre o prêmio de risco e a mensalidade média.

Carregamento de oscilação de risco ou margem de segurança estatística

A seguinte expressão, representada pela letra grega θ , produz o valor do carregamento de oscilação de risco:

$$\theta \geq \max\left(0; \frac{z_\alpha \cdot \sqrt{\alpha_2(X) \cdot E(X)} - U}{E(N) \cdot E(X)}\right)$$

Onde:

z_α = abscissa da curva normal (0;1) para uma probabilidade de ruína igual a α ;

$\alpha_2(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x) dx$ = momento ordinário de ordem 2 da variável aleatória indenização (X);

$E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$ = esperança matemática da variável aleatória X ;

U = reservas livres;

$E(N) = \sum_{n=0}^{+\infty} n \frac{e^{-\lambda} \lambda^n}{n!}$ = esperança matemática da variável aleatória com distribuição de Poisson.

Mensuração do custo assistencial

Este item começa com a seguinte proposta de reflexão: como se projeta o futuro?

Toda nova atividade não começa, de alguma forma, com um pé fincado na expectativa do que o futuro trará?

Este capítulo objetiva mostrar a mensuração do custo assistencial, após o decurso de um período de tempo, durante o qual os eventos assistenciais e as informações associadas aos mesmos foram sendo coletadas e trabalhadas.

O exercício de mensurar o custo assistencial passado se presta a alicerçar os exercícios de projeção dos custos futuros.

No segmento da saúde suplementar os custos se encontram associados a procedimentos médicos e a patologias.

No referido segmento coexistem diversos tipos de organizações:

- ◇ as medicinas de grupo;
- ◇ as cooperativas médicas;
- ◇ as instituições filantrópicas (como as Santas Casas);
- ◇ as sociedades seguradoras;
- ◇ as administradoras; e as
- ◇ autogestões.

As administradoras de planos ou seguros são as únicas que não possuem produto próprio e não assumem riscos de subscrição.

Segundo o aspecto temporal do risco, os contratos podem ser classificados em dois grandes grupos:

- ◇ riscos a decorrer;
- ◇ riscos decorridos.

Os contratos a *riscos a decorrer* são aqueles em que o pagamento da contraprestação pecuniária ocorre antes de decorrido o risco.

Exemplo dessa situação, que é a mais comum no mercado, é a seguinte: um indivíduo contrata na data de hoje seu plano ou seguro de saúde e já paga a primeira mensalidade, que lhe dará direito ao uso dos serviços durante um mês a contar da data de início de seu plano, não raras vezes coincidente com a data desse primeiro pagamento.

Na situação de *risco decorrido*, o *cessionário* só recebe o pagamento pelo risco assumido após o mesmo já haver decorrido.

Segundo o princípio da retenção do risco, podem ocorrer duas situações clássicas, em nível do contratante do plano ou seguro de saúde:

- transferência total do risco;
- retenção total ou parcial do risco (por parte do contratante).

No primeiro caso, encontra-se a totalidade dos contratos com pessoas físicas e uma significativa parcela de contratos com pessoas jurídicas.

Seu funcionamento não foge do seguinte padrão: paga a contraprestação pecuniária, o contratante tem direito ao uso dos serviços assistenciais, como previsto em contrato. Em outras palavras, a *operadora de saúde*⁶ assumirá todos os ônus, decorrentes da necessidade justificável de uso de recursos médicos, ambulatoriais e hospitalares por parte do contratante do plano, observadas as limitações contidas no mesmo.

⁶ A expressão se usará para designar qualquer tipo de empresa que comercialize plano ou seguro de saúde.

Isto quer dizer que não existe a certeza plena de que a contraprestação pecuniária arrecadada será suficiente para custear a totalidade do tratamento, eventualmente requerido pelo indivíduo.

No segundo caso, quando se verifica a retenção total do risco por parte do contratante, a operadora de saúde apenas cobra o preço para franquear o acesso dos beneficiários indicados pelo contratante a sua rede credenciada, acrescido de despesas administrativas ou equivalentes.

Nesse caso específico, normalmente associado a pessoas jurídicas, o contratante assume o ônus de uso do plano de saúde por parte dos beneficiários indicados, pagando integralmente pelo seu uso se e quando isto ocorrer.

No caso do Brasil, não existe, nos dias de hoje, a possibilidade de retenção parcial de risco, já que não há legislação normatizando o acesso de operadoras de saúde⁷, nem de autogestões, e muito menos para empresas não seguradoras, ao instituto do resseguro, o que elimina a chance de cessão parcial dos riscos, como, por exemplo, através de tratado de resseguro de *cota, excedente de responsabilidade, excesso de danos por risco, catástrofe, maiores sinistros, stop loss*, combinados ou não.

Os custos médicos podem ser classificados segundo sua *patologia* e/ou segundo o *procedimento médico* empregado.

Por exemplo, um paciente portador de um *carcinoma no cólon* pode ser tratado por *quimioterapia* ou *radioterapia*, conforme julgue conveniente o médico assistente.

O *carcinoma no cólon* corresponderia à patologia, cuja codificação normalmente segue a *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde*, hoje na sua *Décima Revisão*, conhecida por *CID-10*.

Já a *quimioterapia* e a *radioterapia* constituem *procedimentos médicos*, utilizados para tratamento de *patologias* como a antes exemplificada.

No Brasil, os *procedimentos médicos* vêm sendo classificados pela *Associação Médica Brasileira – AMB*, produzindo uma *listagem de códigos* associados aos *procedimentos médicos*, que são disponibilizados para a sociedade como um todo.

A primeira listagem produzida de uso geral, sobretudo por operadoras de saúde, é conhecida pela denominação de *AMB-90*, que significa *Tabela de*

⁷ Até a data de fechamento deste texto, apenas as seguradoras possuíam acesso legal ao instituto do resseguro.

Honorários Médicos - Associação Médica Brasileira (THM - AMB), Versão de 1990.

Nos Estados Unidos da América, a *American Medical Association* produz o volume intitulado *Current Procedural Terminology*, revisado a cada ano, contendo a relação de todos os procedimentos médicos adotados pela classe médica norte-americana, com uma diferença em relação ao similar nacional: **nele não constam os honorários médicos a serem cobrados**, visando não conotar qualquer tipo de oligopólio.

A *AMB-90* evoluiu para a:

- ◇ *AMB-92⁸*;
- ◇ *LPM-96, Lista de Procedimentos Médicos – Valores Referenciais – Associação Médica Brasileira – Versão de 1996*;
- ◇ *LPM-1999*;
- ◇ *CBHPM, Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos – Versão 2003 em diante*.

Em todos esses volumes estão inscritos os *valores referenciais* para os *procedimentos médicos*, a serem pagos pelas entidades contratantes diretamente aos médicos prestadores dos serviços.

É importante observar que os honorários médicos são cobrados em dobro, nos casos de internação, se a acomodação do paciente se verificar em *quarto privativo* ou equivalente.

A praxe de mercado exige dos prestadores de serviços médicos a apresentação de documento hábil de cobrança, no qual se discrimine, minimamente:

- ◇ o nome e código do paciente atendido;
- ◇ o código do plano a que pertence o paciente atendido;
- ◇ a data do atendimento;
- ◇ os procedimentos executados seguidos de seu código *AMB*;
- ◇ os valores associados aos procedimentos executados;
- ◇ o código CID-10⁹;
- ◇ o código do prestador do serviço e sua especialidade.

Nos casos de internação, costuma-se incluir as seguintes informações adicionais:

- ◇ data da internação;
- ◇ data da alta;

⁸ Tabela de Honorários Médicos - Associação Médica Brasileira – Versão 1992.

⁹ Infelizmente, na grande maioria das operadoras de saúde ou esse código não chega a ser informado pelos prestadores ou sua confiabilidade, quando informado, é baixíssima.

- ◇ descrição (cirurgião, auxiliares, anestesistas, etc.) e valor dos honorários médicos;
- ◇ descrição e valor dos medicamentos utilizados durante o período da internação;
- ◇ descrição e valor dos materiais utilizados durante a internação;
- ◇ descrição e valor das demais utilizações verificadas durante a internação.

É imediata a constatação de que o custo assistencial incorrido durante um determinado período corresponderá à soma de todos procedimentos realizados durante esse período estabelecido.

A Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS está introduzindo uma nomenclatura padronizada para uso de todas as operadoras do mercado.

Exatamente agora está ocorrendo uma série de eventos médicos que não são de conhecimento da operadora de saúde. Desse modo, se a operadora quisesse totalizar seu custo assistencial nesse exato instante, ela não o poderia, pois há eventos ocorridos que ainda não lhe foram comunicados.

Tal realidade embasa os normativos que dispõem sobre os critérios de contabilização de eventos assistenciais: faz-se a contabilização com base na *data do aviso*, isto é, com base na data em que a operadora de saúde tomou ciência da existência do evento.

Isto não quer dizer que o evento comunicado seja indenizável. Ele será examinado pela auditoria médica e pelo pessoal de contrato, para averiguar se está de acordo com os parâmetros da contratação.

Não havendo irregularidades, o mesmo será liberado para liquidação.

A competência contábil se assenta na data do aviso.

A competência atuarial e econômica se assentam na data de ocorrência do evento.

A competência de caixa se assenta na data de liquidação da obrigação.

A partir dessas datas, dos códigos da *AMB*, dos códigos da *CID-10* e do horizonte de planejamento, que corresponde ao período de tempo em que se deseja apurar algum tipo de estatística, totaliza-se o custo assistencial da operadora de saúde.

Algumas operadoras têm serviços médicos verticalizados, o que adiciona alguma complexidade adicional para aferir o custo total das mesmas, já que há a se considerar volume não desprezível de desembolso associado com parcelas fixas de custo.

Uma operadora proprietária de um hospital arcará com seus ônus haja ou não paciente internado.

Esses casos deverão ser criteriosamente examinados para uma decisão apropriada sobre o modo de se incorporar as despesas decorrentes dessas unidades ao custo assistencial.

Ocorre que não são apenas esses tipos de custos que concorrem para o custeio de um plano ou seguro de saúde.

Há despesas administrativas, tais como:

- ◇ salários e encargos;
- ◇ honorários de diretoria;
- ◇ aluguel e/ou manutenção de imóveis;
- ◇ material gráfico em geral;
- ◇ comunicação (telefone, fax, correio, e-mail, etc.);
- ◇ serviços públicos (água, luz, esgoto, lixo, etc.);
- ◇ impostos.

As despesas com juros e taxas bancárias incorporam as despesas financeiras.

As despesas comerciais incorporam as comissões de vendas, despesas com vendas, publicidade e promoção.

A *Ciência Atuarial*, ordinariamente, trata as despesas não assistenciais na sua forma global, denominando-as de *carregamento*, como se verá na seqüência.

Não se poderia fechar o capítulo sem as observações críticas dos próximos parágrafos.

O enfoque deste capítulo foi, basicamente, o da descrição de como se classificar e apurar o *custo histórico*, isto é, o custo incorrido em algum momento do passado.

Sob ponto de vista estratégico, o *custo histórico* só tem uma finalidade: *o aprendizado dos mecanismos que explicam sua variação ao longo do tempo, para, a partir do pleno entendimento desses mecanismos, projetá-lo para o futuro.*

Apenas para clarear o conceito, imagine-se uma empresa com prejuízo em um dado exercício fiscal.

Para chegar a essa conclusão – o do prejuízo – houve a passagem obrigatória pela apuração dos custos e receitas.

Com base unicamente no prejuízo apurado, reajustou seus preços de venda e entrou no exercício fiscal seguinte.

Imagine-se que, novamente, ao final do exercício fiscal tenha constatado a presença de prejuízo.

Note-se que, cada constatação de prejuízo anual, implica em erosão do patrimônio da companhia, pois teve que recorrer a alguma fonte de recursos, para financiar o déficit de cada exercício.

O que se quer dizer é que a manutenção de uma política de correção de preços, baseada exclusivamente em aspectos retrospectivos, pode ser o atalho para a falência.

Mensuração do custo per capita

O *custo per capita*, sob a visão retrospectiva e mutualista, corresponderia a se distribuir o *custo histórico*, objeto do capítulo anterior, pelos entes responsáveis pela sua geração.

Exemplificando, considere-se um grupo de 100 pessoas constituído no dia 1 de outubro de um dado ano. Ao final de 12 meses, apurou-se o custo gerado por esse grupo: R\$ 50.000,00.

O *custo per capita* seria obviamente $\frac{R\$ 50.000,00}{100} = R\$ 500,00$ por pessoa por ano.

Isto seria verdadeiro se TODOS os componentes do grupo tivessem ingressado nele na mesma data e lá permanecido os 12 meses integralmente.

Esta situação é extremamente difícil de se encontrar na prática.

Com efeito, nenhum grupo está imune às mudanças causadas por falecimento, por saída decorrente de outras razões (mudança de estado, desemprego, insatisfação, dentre outras).

Não poderia ocorrer novos ingressos no grupo ?

Enfim, *populações estacionárias* mais representam exceção do que regra no mundo real.

Considerar essas possibilidades introduz, tão somente, aumento da complexidade aritmética, para apuração do grupo em relação ao qual se rateará o custo final.

Ilustrativamente, considere-se um grupo de 3 pessoas, que resolveram dividir entre si os custos assistenciais de cada ano.

A tabela que segue apresenta os detalhes pertinentes desse conjunto hipotético de indivíduos.

Tabela 1

Grupo hipotético de 3 indivíduos com objetivo de dividir despesas médicas

CÓDIGO DA PESSOA	DATA DE INGRESSO	DATA DE SAÍDA	CUSTO NO ANO DE 2000 (Em R\$)
100	01/jan/2000	Continua	10.000,00
110	01/out/2000	10/nov/2000	0,00
120	01/jan/2000	31/dez/2000	150,00
TOTAL			10.150,00

Não seria justo se dividir o total de R\$ 10.150,00 igualmente entre as três pessoas, já que tiveram tempos distintos de permanência no grupo.

A idéia é se determinar o tempo de permanência de cada um no grupo, como mostrado na tabela 2.

Tabela 2

Tempos de permanência, em relação ao ano de 2000, de cada pessoa do grupo hipotético de risco com 3 pessoas

CÓDIGO DA PESSOA	TEMPO DE PERMANÊNCIA (Em dias)	TEMPO DE PERMANÊNCIA (Em anos)	CUSTO NO ANO DE 2000 (Em R\$)
100	366	$\frac{366}{365} \cong 1,002740$	10.000,00
110	40	$\frac{40}{365} \cong 0,109589$	0,00
120	365	$\frac{365}{365} = 1,000000$	150,00
TOTAL	771	2,112329	10.150,00

O *custo per capita*, expresso na unidade composta *pessoas.ano*, será dado por:

$$\text{custo per capita} = \frac{R\$ 10.150,00}{2,112329} \cong R\$ 4.805,122 \quad (A)$$

A tabela 3 demonstra o repartição das despesas por cada membro do grupo.

Tabela 3

Repartição das despesas ocorridas no ano de 2000 entre os membros do grupo hipotético de 3 pessoas

CÓDIGO DA PESSOA	TEMPO DE PERMANÊNCIA (Em anos)	VALOR POR PESSOA.ANO (Em R\$)
100	1,002740	$1,002740 \times 4.805,122 \cong R\$ 4.818,29$
110	0,109589	$0,109589 \times 4.805,122 \cong R\$ 526,59$
120	1,000000	$1,000000 \times 4.805,122 = R\$ 4.805,12$

TOTAL	2,112329	R\$ 10.150,00
-------	----------	---------------

É este conceito de *divisão* que norteia a metodologia de transferência de riscos, segundo o critério de repartição simples.

Vamos enxergar, agora, o exemplo apresentado sob a visão de uma operadora de saúde.

O grupo de três pessoas corresponderia ao *grupo exposto aos riscos* cobertos e contratados.

Note-se que o tempo total de permanência (2,112329), expresso em anos, é menor do que o total de membros do grupo (3). Só ocorrerá a igualdade entre essas duas grandezas, quando cada elemento do grupo estiver exposto por todo o *período de análise*¹⁰.

A população exposta combinada com o tempo de permanência expresso em *pessoas.ano* recebe o nome de *exposição*.

O *custo per capita* recebe o nome de *prêmio de risco*, qual seja o valor que deveria ter sido cobrado de cada *pessoa.ano* para reunir recursos suficientes para financiar unicamente os custos assistenciais.

No cotidiano do segmento da saúde suplementar o cálculo ainda acrescenta outras complexidades.

Tal é o caso, quando se considera a presença das *carências*.

Como todos sabem, *carência* é o intervalo de tempo, durante o qual o cliente do plano de saúde não tem cobertura para os eventos indicados no instrumento contratual, obrigando-se, todavia, com o pagamento da contraprestação pecuniária ajustada no contrato.

Suponha-se um contrato que estipule as seguintes carências:

- consultas: 30 dias;
- internações: 180 dias.

Vamos considerar o grupo representado pelas informações da Tabela 1 e calcular as exposições aos riscos de consultas e internações de cada um dos três contratantes.

Tabela 4

Exposições de consultas e internações consideradas as carências correspondentes – período de análise: ano de 2000

¹⁰ Período de análise corresponde ao intervalo de tempo, em relação ao qual se pretenda apurar as estatísticas de análise ou avaliação.

CÓDIGO DA PESSOA	DATA DE INGRESSO	DATA DE SAÍDA	EXPOSIÇÃO	
			Consultas	Internações
100	01/jan/2000	Continua	$\frac{366 - 30}{365} \cong 0,920548$	$\frac{366 - 180}{365} \cong 0,509589$
110	01/out/2000	10/nov/2000	$\frac{40 - 30}{365} \cong 0,027397$	$\frac{40 - 180}{365} < 0 \Rightarrow 0,000000$
120	01/jan/2000	31/dez/2000	$\frac{365 - 30}{365} \cong 0,917808$	$\frac{365 - 180}{365} \cong 0,506849$
TOTAL			1,865753	1,016438

O cálculo do *custo per capita* (*prêmio de risco*), nesse caso, já exigiria que o custo total fosse apresentado com idêntica segmentação: consultas e internações.

Vamos admitir o cenário mostrado na tabela 5.

Tabela 5
Exposições e custos de consultas e internações

CÓDIGO DA PESSOA	EXPOSIÇÃO		CUSTO EM R\$	
	Consultas	Internações	Consultas	Internações
100	0,920548	0,509589	500,00	9.500,00
110	0,027397	0,000000	0,00	0,00
120	0,917808	0,506849	150,00	0,00
TOTAL	1,865753	1,016438	650,00	9.500,00

O *custo per capita* (ou *prêmio de risco*) para consultas seria dado por:

$$\text{prêmio de risco}_{\text{consultas}} = \frac{650,00}{1,865753} \cong \text{R\$ } 348,38/\text{beneficiário. ano}$$

enquanto o *prêmio de risco* de internação seria dado por:

$$\text{prêmio de risco}_{\text{internações}} = \frac{9.500,00}{1,016438} \cong \text{R\$ } 9.346,36/\text{beneficiário. ano}$$

O *custo per capita total* seria dado por:

$$\begin{aligned} \text{prêmio de risco}_{\text{total}} &= \text{prêmio de risco}_{\text{consultas}} + \text{prêmio de risco}_{\text{internações}} \\ &= 348,38 + 9.346,36 = \text{R\$ } 9.694,74/\text{beneficiário. ano} \end{aligned}$$

Comparando-se esse resultado com o identificado por (A)¹¹, percebe-se a imensa influência da carência.

Em outras palavras, se existirem carências e a operadora as desprezar em seus cálculos, poderá estar cavando sua própria sepultura.

¹¹ Cerca de R\$ 4.805,12.

Na prática, como dito anteriormente, os custos assistenciais costumam ser classificados segundo seu respectivo código da *AMB*.

A quantidade de códigos se aproxima de 4.000, quando olhada separadamente cada versão divulgada pela *Associação Médica Brasileira*.

Em princípio, a variável *exposição* se apura para cada *evento indenizável* e segregadamente de acordo com os fatores de risco.

Desnecessário maiores comentários, para deixar perceptível que o *custo per capita* ou *prêmio de risco* – como preferem os atuários – será elemento de importância ímpar, no processo de monitoração dos produtos, sob o ponto de vista de suficiência do preço de venda.

Reajuste ou revisão de preços

Introdução

O que motiva o reajuste ou revisão de preços de um dado bem ou serviço ?

Fundamentalmente a percepção do empresário, influenciada ou não por informações técnicas (estudos de tendência de custos e de mercado, análises em geral) e não técnicas (rumores, “*inside information*”, artigos de jornais e revistas e principalmente vivência).

Em mercados regulados institucionalmente a capacidade do empresário materializar suas percepções sempre esbarra nos limites impostos pelos marcos regulatórios.

Neste capítulo iremos nos concentrar na aplicação do instrumental para aferição das variações dos preços dos insumos de uma operadora de saúde – freqüentemente o maior responsável pelas pressões sobre as mensalidades – relegando a segundo plano a discussão sobre a legítima faculdade do empresário proceder a revisão de seu negócio, inclusive dos preços, sempre que julgar conveniente.

Excepciona-se as situações de monopólio, cartel, oligopólio, monopólio e outras equivalentes, as quais justificam a intervenção do Estado para coibir abusos contra a parte mais vulnerável na relação social ou de negociação.

Revisões ou reajustes baseados na solvência

A solvência da empresa – e também da operadora de saúde – é a maior garantia que tem o consumidor quanto ao recebimento dos bens e serviços adquiridos.

Solvência não é um ente estático. Ela é o termômetro da atividade empresarial e oscila pela influência dos mais diversos e variados fatores.

Nada mais justo, portanto, que a solvência acabe por se tornar vetor de permanente monitoração por parte da Alta Administração.

A solvência se afere empresa por empresa e, jamais, coletivamente.

Tecnicamente, assim se define *solvência*:

SOLVENCY¹² - minimum standard of financial health for an insurance company, where assets exceed liabilities. State laws require insurance regulators to step in when solvency of an insurer is threatened and proceed with *rehabilitation* or *liquidation*.

Tradução livre:

SOLVÊNCIA – padrão mínimo de saúde financeira para uma companhia de seguros, em que o ativo excede o passivo. Leis do Estado requerem a intervenção dos agentes reguladores quando a solvência de um segurador se vê ameaçada, instalando-se processo de *recuperação* ou *liquidação*.

Na avaliação da solvência de uma operadora de saúde duas grandes classes de despesas são consideradas:

- 1^a) as despesas assistenciais, aí consideradas todas as despesas diretas e indiretas associadas com a assistência à saúde ao cliente da operadora, compreendendo, mas não se limitando, às consultas médicas, exames em geral, internações ambulatoriais e hospitalares, terapias, tratamentos éticos, remoções, *call center* de aconselhamento médico;
- 2) as despesas não assistenciais, tais como salários e encargos do pessoal administrativo, impostos em geral (não relacionados com as despesas assistenciais), honorários de diretoria, comissões de vendas, aluguéis, comunicação, serviços públicos (água, luz, esgoto), comunicações, publicidade, juros, taxas bancárias, etc..

Note-se que não se fez qualquer menção à *margem de lucro*, que traduz sinteticamente a remuneração do capital investido.

Em teoria, a longevidade do negócio também se atrela à remuneração do investidor, pelo menos nas economias capitalistas.

Pelo ângulo da solvência e do empresário, o que interessa determinar é se os preços dos bens e serviços oferecidos por uma dada organização foram e serão suficientes para cobrir todos os custos e remunerar adequadamente o capital investido.

Os exemplos ilustram a matéria.

¹² Item 13 da bibliografia.

A Tabela 6 tem como fonte a Tabela 5.

Admita-se que os custos administrativos (todas as despesas indiretas excetuando a de comercialização) correspondam a 15% da receita e os custos com comercialização a 20%.

Aqui cabe uma observação importante. A menos do comissionamento sobre as vendas, a maioria das despesas não assistenciais costumam ser despesas fixas. Assim, quando a operadora concebe seus preços de venda, determina a relação entre essas rubricas de custo e a receita, gerando percentuais como os do parágrafo anterior.

A remuneração do capital está sendo fixada em 5% do valor da receita.

Admita-se, ainda, que a margem de segurança estatística (carregamento de oscilação de risco visto anteriormente) tenha sido estimada em 8%.

Na Tabela 6 está suposta que a mensalidade de cada beneficiário é igual a R\$ 1.250,00.

Já havia sido visto que o *prêmio de risco (custo per capita total)*, para a experiência de sinistros retratada na Tabela 5, foi estimado em R\$ 9.694,74 por beneficiário.ano ou $\frac{9.694,74}{12} \cong R\$ \frac{807,90}{\text{mês}}$.

O *prêmio comercial teórico*, que corresponde ao preço pelo qual o produto deveria ser vendido, calcula-se usando as fórmulas já abordadas anteriormente:

$$\text{Prêmio comercial teórico} = \frac{807,96 (1 + 0,08)}{1 - 0,15 - 0,20 - 0,05} \cong R\$ 1.454,22/\text{mês}$$

Como se constata pelo exame da Tabela 6, a operadora hipotética experimentou prejuízo durante o período observado.

Os indivíduos relacionados na Tabela 6 deveriam ter contribuído com o valor de R\$ 1.454,22, durante o ano de 2000, ao invés de R\$ 1.250,00.

Tabela 6

Estimação da necessidade de reajuste de preço com base na solvência para tornar a empresa solvente no PERÍODO OBSERVADO

CÓDIGO DA PESSOA	EXPOSIÇÃO		MENSALIDADE EM R\$		NECESSIDADES DE MAJORAÇÃO
	Consultas	Internações	Atual	Necessária	
100	0,920548	0,509589	1.250,00	1.454,22	16,34%
110	0,027397	0,000000	1.250,00	1.454,22	16,34%
120	0,917808	0,506849	1.250,00	1.454,22	16,34%
Total	1,865753				

Se fosse possível voltar no tempo e ter praticado a mensalidade de R\$ 1.454,22, o resultado econômico dessa operadora hipotética teria sido o indicado na Tabela 7.

Tabela 7

Resultado econômico da operadora no ano observado, se tivesse praticado mensalidade de R\$ 1.454,22

ITEM	VALOR (R\$)	%
Receita	18.270,00	100,00
Custo assistencial	10.150,00	55,56
Despesas administrativas	2.740,50	15,00

ITEM	VALOR (R\$)	%
Despesas comerciais	3.654,00	20,00
Reserva de oscilação de risco	812,00	4,44
Resultado	913,50	5,00

Acontece que o relógio do tempo não pode ser atrasado.

Essa operadora, portanto, apresentou um prejuízo de aproximadamente R\$ 1.652,00, como mostrado na Tabela 8.

Tabela 8

Tabela 8 - Resultados econômicos da operadora no ano de 2000

ITEM	VALOR (R\$)	%
Receita	15.704,38	100,00
Custo assistencial	10.150,00	64,63
Despesas administrativas	2.740,50	17,45
Despesas comerciais	3.654,00	23,27
Reserva de oscilação de risco	812,00	5,17
Resultado	-1.652,12	-10,52

E agora vem a questão crítica.

Qual deverá ser a majoração para o ano seguinte?

Se for razoável se supor que os custos da operadora não se alterarão durante o ano de 2001, a resposta é imediata: mensalidades com aumento de 16,34%.

Note-se bem que os 16,34% de majoração não repõem o prejuízo verificado no ano de 2000. A majoração realinhará apenas os preços da operadora, ao ponto de garantir sua solvência de curto prazo e remunerar o capital investido, a partir do momento em que o aumento das mensalidades tiver sido efetivado.

Imagine-se, agora, que haja fortes evidências de que os custos assistenciais crescerão 10% durante o ano de 2001.

O que deve fazer a Alta Administração dessa operadora?

Realizar uma majoração de somente 16,34%, sabendo de antemão que esse percentual tem alta probabilidade de se mostrar insuficiente para garantir a solvência da instituição?

E se essas fortes evidências sinalizassem em direção contrária, qual seja a de uma queda nos preços dos insumos?

Se essa operadora hipotética operasse em um mercado de competição acirrada, com toda certeza teria que repassar aos preços a redução em seus custos, se quisesse manter sua participação de mercado.

E se, por outro lado, apesar da expectativa de queda dos custos, o ambiente de mercado se caracterizasse por:

- profundas assimetrias nos compradores de insumos;
- controle de preços por parte do Estado; e
- regra de majoração calcada na inflação passada ?

A disposição da empresa em repassar a seus preços o movimento declinante das suas despesas seria bem mais tímida, para não dizer inexistente.

A conclusão é que o repasse das oscilações de custos aos preços de venda subordina-se à lógica econômica.

Vale lembrar que a lógica econômica numa economia centralizada é diversa da que vigora numa economia capitalista.

Por exemplo, de que maneira os ganhos de produtividade devem ser repartidos? Devem ser integralmente repassados para o consumidor? E há, ainda, o reverso dessa moeda: os custos com improdutividade devem ser repassados ao consumidor? Em que proporção?

No regime capitalista, a resposta para essas questões quem dá é o mercado.

Se os ganhos de produtividade forem globais e se algum dos ofertantes decidir repassar parte desses ganhos para o consumidor, quem não acompanhar a tendência, ficará com preço superior aos demais, podendo perder, com isso, participação.

O repasse da improdutividade segue lógica idêntica: se o repasse motivar preços superiores aos praticados pela concorrência, haveria tendência de perda de mercado.

E aí surge outra questão delicada: qual o limite de intervenção do Estado nessa equação?

Para concluir a feição conceitual deste capítulo, deve ficar bem claro que o *prêmio comercial*, apurado a partir da experiência de sinistros, comparado com o valor da mensalidade praticado no mesmo período a que se refere a experiência de sinistros determina a base para apuração da variação a ser aplicada sobre as mensalidades vigentes.

A palavra base se sublinha no parágrafo anterior, na medida em que o exercício completo de reajuste ou revisão de preços passa, necessariamente, pela etapa de previsão de comportamento futuro de todos os vetores que influenciam tanto a matriz de custos da operadora, quanto seu vetor concorrencial.

Logo no início deste capítulo se atribuía ao dono do negócio a decisão sobre o eventual reajuste estar calcada na sua percepção.

Conforme se mostrará no *exemplo 2* (Anexo 3), a eventual necessidade de reajuste de um portfólio de riscos não é necessariamente linear, nem tampouco essa necessidade é uniforme, quando olhados os diversos segmentos da carteira.

Esses fatos só corroboram a feição estratégica da matéria, mesmo admitindo a intervenção do Estado.

Quando a *Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS)* determina que o preço da última faixa etária de um plano de saúde não pode superar 6 vezes o preço da primeira¹³, ela cria, no modelo de custeio, um critério de subsídio.

Sob o ângulo da *atuária clássica*, deve ser evitado qualquer tipo de subsídio entre diferentes classes de risco, isto é, cada classe de risco deve ser capaz de arcar com os respectivos ônus financeiros.

¹³ Resolução CONSU 6/98 e Resolução RN 63/03.

Exemplo 1

Ver enunciado e solução no Anexo 2.

Exemplo 2

Ver enunciado e solução no Anexo 3.

Reajustes por conta da inflação setorial

A *Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS)* posicionou-se, no passado, pela criação de um índice de preços para o segmento da saúde suplementar no Brasil, que pudesse balizar o reajustamento anual das mensalidades dos vários planos e seguros de saúde.

Na ocasião, a Fundação Getúlio Vargas foi contratada para conduzir a matéria.

Nenhuma solução objetiva foi trazida para o mercado.

Dentre as várias alegações, a que ganhou maior publicidade foi a da dificuldade de modelar índice que contemplasse simultaneamente o efeito da variação das frequências de utilização, combinada com o efeito das variações dos preços dos insumos.

Os equívocos se sucederam, ao se tentar uma solução através de índice de valor.

Não se chegará a bom termo nesta matéria, enquanto não se colocar na devida evidência o vetor prospectivo.

Como se procurará mostrar, a complexidade da matéria é de tal ordem, que a tentativa de simplificação da mesma, combinada com seu uso indiscriminado, poderá levar inúmeras operadoras à situação de insolvência.

Pelo lado do empresário, seu foco principal, como já visto, é a sua preocupação com solvência a curto, médio e longo prazos.

No entanto, esse mesmo empresário, até para demonstrações junto ao Estado, pode se interessar em dividir suas pressões sobre a solvência em dois grandes grupos:

- ◇ a pressão causado pelo vetor de inflação de sua empresa;
- ◇ a pressão motivada pela oscilação da demanda por serviços médicos e assistenciais, aí incluído o vetor tecnológico, também alimentador da procura.

Para o primeiro caso, entraria em cena a metodologia para apuração da inflação interna na operadora de saúde.

Nessas alturas dos acontecimentos, cabe apresentar a definição ou conceituação de *inflação*.

By inflation we mean a time of generally rising prices for goods and factors of production - rising prices for bread, cars, haircuts; rising prices wages, rents, etc. By deflation we mean a time when most prices and costs are falling.
(Economics - Paul. A. Samuelson)

Assim, *inflação* é um aumento persistente do nível geral ou médio dos preços, enquanto *deflação*, o seu oposto.

Desse modo, o instrumental para apuração da inflação em um dado período, em relação a outro, deve considerar tão somente a variação dos preços de bens e serviços que tiverem sido ofertados ou consumidos nesses dois períodos.

Isto quer dizer que os produtos consumidos no período 1 e não consumidos no período 2, e vice-versa, não poderão compor, em princípio, a cesta de produtos, para fins de estimação da variação dos preços.

Adicionalmente, as fontes de coleta dos preços dos insumos devem ser rigorosamente monitoradas para evitar tendenciosidades.

Como ponto de partida, apresentar-se-ão os índices de preços mais usuais.

Índice de preços de Laspeyres

Definido pela expressão matemática:

$$L_{(0,t)} = 100 \frac{\sum_{i=1}^n p_i^{(t)} q_i^{(0)}}{\sum_{i=1}^n p_i^{(0)} q_i^{(0)}} = 100 \sum_{i=1}^n \left(\frac{p_i^{(t)}}{p_i^{(0)}} \right) w_i^{(0)}$$

onde:

$p_i^{(t)}$ = preço do produto i no instante de tempo t ;

$q_i^{(0)}$ = quantidade do produto i no instante de tempo inicial, usada como base;

$p_i^{(0)}$ = preço do produto i no instante de tempo inicial;

$$w_i^{(0)} = \frac{p_i^{(0)} q_i^{(0)}}{\sum_{i=1}^n p_i^{(0)} q_i^{(0)}}$$

é o índice, em cuja metodologia de apuração, estão calcados os índices de preços calculados pela Fundação Getúlio Vargas, Fundação IBGE, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, DIEESE, dentre outras instituições.

O índice em foco mensura a variação de preços, associada a uma cesta de produtos, devidamente ponderada pela quantidade tomada como base.

Exemplo 3:

Considere-se uma operadora hipotética com seguinte distribuição de custos:

ITEM DE DESPESA	ANO X		ANO X+1	
	QUANTIDADE	VALOR MÉDIO	QUANTIDADE	VALOR MÉDIO
Consultas	1.000.000	R\$ 33,00	1.260.000	R\$ 35,00
Exames	1.500.000	R\$ 30,00	1.890.000	R\$ 32,00
Internações	30.000	R\$ 1.200,00	31.500	R\$ 980,0

Usando o Índice de Laspeyres, determinar a variação dos preços entre os anos indicados.

Infelizmente, o problema na forma enunciada não tem solução. Só teria solução se os itens de despesas tivessem sido informados de maneira desagregada.

Com efeito, no item intitulado *Consultas* podem estar arroladas as *consultas realizadas em consultórios*, as *consultas realizadas em pronto-socorros*, as *consultas domiciliares*, as quais são fundamentalmente três serviços distintos.

Do mesmo modo, no item *Exames* podem estar agregados uma série infinda de tipos de exames diferentes, de diferentes preços, não se esquecendo dos diferentes prestadores de serviço envolvidos.

No caso da *internação*, o problema ainda é maior, na medida em que se deve controlar um razoável número de variáveis, para garantir a fidedignidade do processo de estimação.

A metodologia de cálculo dos índices pelas instituições citadas estabelece, com riqueza de detalhes, os produtos que devem compor a cesta, sua importância relativa (sistema de ponderação ou simplesmente peso) e a sistemática de coleta (pesquisa) dos preços em momentos distintos.

A cesta de produtos e os correspondentes pesos costumam estar amarrados à Pesquisa de Orçamentos Familiares da Fundação IBGE, embora cada instituição possa adotar sua própria solução, cabendo sempre embasar essa opção por arrazoado técnico.

A pesquisa de preços determina, detalhadamente, o critério de coleta, chegando a estabelecer os estabelecimentos, dos quais se coletará os preços dos produtos, que compõem a cesta.

Todos esses cuidados visam um único objetivo: manter a coerência, consistência e confiabilidade das estimativas em padrão elevado.

No caso da saúde, a necessidade de se ter a informação decomposta no maior nível de desagregação possível é, simplesmente, crucial.

Considere-se o evento "curativo".

Observe-se como um procedimento tão simples pode desencadear uma infinda quantidade de equívocos.

O *curativo* no joelho de um menino que caiu da bicicleta é similar ao curativo de uma mulher que acabou de passar por uma mastectomia radical ?

É óbvio que não !

A cesta de procedimentos – equivalente à cesta de produtos – tem que ser olhada tecnicamente.

Não cabe nesse processo definições genéricas e populares dos procedimentos médicos, ambulatoriais e hospitalares.

Um procedimento hospitalar, por exemplo, tem que ser decomposto segundo:

- sub-procedimentos médicos elementares¹⁴;
- tipo de acomodação;
- prestadores e fornecedores envolvidos, com destaque para o hospital hospedeiro;
- materiais usados, detalhados segundo a marca, fornecedor e especificação técnica;
- medicamentos utilizados, detalhados segundo a marca, fornecedor e especificação técnica;
- taxas, diárias, etc.

É evidente que o custo de uma apendicectomia num hospital 5 estrelas é consideravelmente maior do que a realizada num hospital 3 estrelas.

Uma apendicectomia com intercorrências não se compara a outra sem complicações operatórias.

Uma apendicectomia, durante a qual se consumiu, apenas, materiais e medicamentos sem *grife* não é comparável a outra, na qual se tenha abusado de componentes de *grife*.

Garantir que a estimativa de variação agregada de preços não embuta outro fator, que não seja o da mera variação dos preços dos insumos, não é uma tarefa trivial.

Desnecessário ressaltar, todavia, que o foco principal do empresário continua sendo a *solvência*.

Índice de preços de Paasche

É definido pela seguinte expressão matemática:

$$P_{(0,t)} = 100 \frac{\sum_{i=1}^n p_i^{(t)} q_i^{(t)}}{\sum_{i=1}^n p_i^{(0)} q_i^{(t)}}$$

Os demais termos mantêm o significado dado no Índice de Laspeyres.

¹⁴ Por sub-procedimentos médicos elementares entender-se-ão todos os procedimentos de diagnose e terapia, que não admitem mais nenhuma decomposição em outros procedimentos médicos.

O que é importante observar é que o Índice de Paasche usa como ponderador a estrutura de demanda mais próxima do momento presente, enquanto o Índice de Laspeyres, a estrutura do passado.

Índice de Fisher

É definido conforme segue:

$$F_{(0,t)} = 100 \sqrt{L_{(0,t)} \times P_{(0,t)}}$$

Na prática, sua interpretação é difícil, o que explica seu emprego reduzido.

O emprego de um dos índices citados serviria apenas para comparar a inflação interna da operadora com o índice geral de inflação da economia (IPCA, INPC e outros).

O real efeito seria muito mais político e mais próximo da capacidade de restaurar o poder de compra da operadora.

Político, porque a comparação da inflação da operadora com um índice oficial de inflação passaria a ter maior consistência aritmética.

Não obstante, a eventual providência de realinhar preços de venda com tal índice interno não daria qualquer garantia de preservação da solvência da operadora.

Parte da justificativa encontra base na feição prospectiva, que envolve os custos de uma operadora, conjugada com a aleatoriedade da demanda.

Para finalizar este item, deve ser trazido à tona, novamente, as assimetrias entre as diversas operadoras.

Assim sendo, mesmo que um índice venha a ser cuidadosamente construído, jamais logrará representar, com fidelidade, todas as situações individualizadas de cada operadora.

Reajustes baseados em modelos de desempenho

Mais recentemente a ANS vem defendendo a adoção de uma sistemática de revisão dos preços dos planos de saúde, calcados na metodologia conhecida por *yardstick competition*, combinada com a adoção de um *value cap*.

Não se coloca, sob o ponto de vista técnico, absolutamente nenhuma objeção a qualquer modelo que venha a ser adotado, **desde que preservado o direito democrático e inalienável de cada operadora poder requerer seu próprio percentual de revisão, através da mecanismos de revisão**

tarifária ou equivalente, obedecidos preceitos atuariais e econômicos, normalmente aceitos e reconhecidos pela comunidade internacional.

Em outras palavras, é plenamente aceitável que o Governo, através da ANS, venha a se alinhar com as melhores práticas, sinteticamente resumidas pela definição de uma regra geral e de uma sistemática individualizada a ser adotada pelas operadoras, que julgarem a regra padronizada inadequada para o realinhamento econômico de seus preços.

Posicionamento técnico final

Pelo prisma essencialmente técnico, a rejeição da ANS pela figura da *revisão técnica* (ou *revisão tarifária*, segundo o jargão atuarial) é um equívoco da maior gravidade, pois viola princípios doutrinários e arrosta a prática internacional.

O modelo ora propugnado pelo Governo é realimentador da inflação, ressuscitando, anualmente, parcela considerável do que os economistas denominam de inflação inercial.

Anexo 1

Teoria do risco – aspectos introdutórios

De acordo com a *Teoria do Risco Coletivo* as indenizações de um portfólio de riscos são representadas pela soma:

$$S = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N \quad (1)$$

onde:

X_i = valor da i^{a} indenização ($i = 1, 2, 3, \dots, N$);

N = quantidade de parcelas da soma.

Como a variável N não pode ser previsto com 100% de certeza, ela é uma variável aleatória. De fato, de ano para ano, a quantidade de sinistros assume valor não necessariamente igual.

A mesma situação se verifica com o valor dos sinistros, o suficiente, então, para caracterizá-la como variável aleatória.

Em suma, como S está sujeita a distintos valores em cada período de observação, não teria sentido lógico falar-se em um valor fixo para aquela soma.

A lógica do “comprador” de riscos se baseia no conceito de que nem todos os riscos serão sinistrados. Assim o que irá interessar é o valor médio¹⁵ da variável S .

Demonstra-se matematicamente que:

- ♦ a esperança matemática de S ¹⁶ é dada por:

$$E(S) = E(N) \cdot E(X)$$

- ♦ a variância de S , supondo que N tenha distribuição de Poisson, é dada por:

$$Var(S) = E(N) \cdot \alpha_2(X)$$

onde:

$$\alpha_2(X) = \frac{\sum X_i^2}{n} \quad (\text{na sua representação discreta}).$$

¹⁵ $\bar{S} = \frac{\sum X_i}{n} = \sum X_i p(x_i) = E(S) = \text{esperança matemática}.$

¹⁶ Anexo 4.

Reservas livres

Defina-se a seguinte relação lógica:

$$U + P - S \quad (2)$$

onde:

U = reservas livres (obviamente em unidades monetárias);

P = receita de prêmios;

S = indenizações incorridas.

Observe-se que, necessariamente, $U + P - S \geq 0$, caso contrário haverá quebra de caixa da operadora ou seguradora.

Só que essas quantidades são variáveis aleatórias. Assim, não se pode atribuir às mesmas tratamento determinístico, mas sim probabilístico.

O que tem que se impor, por conseqüência é que a probabilidade da quebra de caixa seja mínima, ou seja:

$$Pr(U + P - S < 0) \leq \alpha \quad (3)$$

A receita de prêmio se expressará por:

$$P = (1 + \theta) \cdot E(S) \quad \text{onde } \theta > 0$$

de modo a garantir, através do fator $(1 + \theta)$, que as oscilações de natureza aleatória não comprometam o caixa da empresa.

Substituindo na expressão (3) vem:

$$Pr[U + (1 + \theta)E(S) - S < 0] \leq \alpha \quad (4)$$

O Teorema Central do Limite garante que a variável aleatória:

$$\frac{S - E(S)}{\sqrt{Var(S)}} \sim N(0;1) \quad \text{se } N(\text{qtde.de sinistros}) \rightarrow +\infty$$

Rearranjando a expressão (4):

$$Pr\left\{ \frac{S - E(S)}{\sqrt{Var(S)}} > \frac{U + (1 + \theta)E(S) - E(S)}{\sqrt{Var(S)}} \right\} \leq \alpha$$

ou ainda:

$$Pr\left\{\frac{S - E(S)}{\sqrt{Var(S)}} > \frac{U + \theta E(S)}{\sqrt{Var(S)}}\right\} \leq \alpha \quad (5)$$

Considere-se a variável aleatória Z com distribuição $N(0;1)$. Definindo uma probabilidade de ruína no máximo igual a α , tem-se:

$$Pr\{Z > z_\alpha\} \leq \alpha \quad (6)$$

Como $\frac{S - E(S)}{\sqrt{Var(S)}}$ e Z têm mesma distribuição e as expressões (5) e (6) são equivalentes:

$$\frac{U + \theta E(S)}{\sqrt{Var(S)}} = z_\alpha \therefore U = z_\alpha \sqrt{Var(S)} - \theta E(S) \quad (7)$$

Carregamento de oscilação de risco

A expressão (7) também pode ser re-escrita de modo a se determinar o carregamento de segurança θ , dado um certo nível de capital, denominado reservas livres:

$$\theta = \frac{z_\alpha \sqrt{Var(S)} - U}{E(S)} \quad (8)$$

Um aspecto não mencionado até este momento, é que estes resultados estão intimamente ligados ao nível de retenção pretendido pela operadora ou seguradora.

Determinação de $E(S)$ e $Var(S)$

Seja:

$$S = \sum_{i=1}^N X_i$$

onde:

X_i = variável aleatória com distribuição do tipo contínuo;

N é também uma variável aleatória com distribuição de Poisson com parâmetro λ ; e

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_N, N$ são independentes;

$S \in$ a segmento homogêneo do portfólio de riscos.

Deseja-se determinar $E(S)$ e $Var(S)$.

De acordo com a Estatística clássica:

$$E(S) = E[E(S / N)] \quad (1)$$

$$Var(S) = E[Var(S / N)] + Var[E(S / N)] \quad (2)$$

lembrando que a notação S/N corresponde à distribuição condicional de S dado N .

Solução da expressão (1)

Obviamente:

$$E(S / N) = E\left\{\sum_{i=1}^N X_i\right\} = \sum_{i=1}^N E(X_i) = N \cdot E(X)$$

admitindo $E(X_i) = E(X)$.

Consequentemente:

$$E[E(S / N)] = E[N \cdot \mu] = E(N) \cdot E(X)$$

Solução da expressão (2)

- ◆ Solução da primeira parcela

$$E[Var(S / N)] = E\left[Var\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)\right] = E\left[\sum_{i=1}^N Var(X_i)\right] = E(N) \cdot Var(X)$$

Admitindo $Var(X_i) = Var(X)$

- ◆ Solução da segunda parcela

$$Var[E(S / N)] = Var\left[E\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)\right] = Var[N \cdot E(X)] = [E(X)]^2 \cdot Var(N)$$

Como a variável aleatória N tem distribuição de Poisson:

$$E(N) = Var(N) = \lambda$$

Combinando os resultados e substituindo $E(N)$, $Var(N)$ por λ :

$$Var(S) = E(N) \cdot Var(X) + [E(X)]^2 \cdot Var(N) = \lambda \cdot Var(X) + \lambda \cdot [E(X)]^2$$

$$Var(S) = \lambda \left\{Var(X) + [E(X)]^2\right\}$$

Como $Var(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$

$$Var(S) = \lambda \{E(X^2) - [E(X)]^2 + [E(X)]^2\}$$

Resultando, então:

$$Var(S) = \lambda \cdot E(X^2)$$

$E(X^2)$ também costuma ser representado por $\alpha_2(X)$.

Anexo 2

Exemplo 1

Enunciado

A experiência hipotética de uma carteira de saúde encontra-se expressa na forma dos arquivos mostrados a seguir. Construa uma tarifa, segmentada por plano, sexo e faixa etária, considerando os seguintes elementos, em adição à experiência de sinistros:

- a) período de análise: ano de 1999;
- b) ano em que se aplicará a tarifa: ano de 2000;
- c) há uma tendência de aumento das frequências de utilização da ordem de 10%a.a.;
- d) igualmente, há uma tendência de aumento do custo médio dos procedimentos em 12%a.a. acima da inflação medida pelo IGP-DI;
- e) carregamento para despesa administrativa está fixado em 15%;
- f) carregamento para despesa comercial está fixado em 20%;
- g) carregamento para margem sobre as vendas está fixado em 10%;
- h) carregamento para oscilação de riscos deverá ser estimado usando a Teoria do Risco Coletivo com uma probabilidade de ruína de 0,001;
- i) reservas livres nulas.

OBSERVAÇÃO: Utilizar as seguintes faixas etárias:

- 0 a 20 exclusive
- 20 a 40 exclusive
- 40 e mais

Cadastro de beneficiários

A tabela abaixo apresenta o cadastro de beneficiários.

COD	ADI	PLANO	SEXO	DT_INI	DT_TER	DT_NAS
1	0	A	M	1/1/1999	1/5/1999	6/8/1949
1	1	B	M	1/5/1999	1/8/1999	6/8/1949
2	0	B	F	9/6/1999	30/11/1999	14/11/1990
3	0	A	F	1/1/1999	1/1/2000	10/11/1950
4	0	B	M	12/10/1999	11/10/2000	1/1/1997
5	0	A	F	1/1/1999	28/2/1999	13/6/1984
5	1	A	F	28/2/1999	1/4/1999	13/6/1984
5	2	A	F	1/6/1999	1/7/1999	13/6/1984
5	3	A	F	1/7/1999	1/8/1999	13/6/1984
5	4	A	F	1/8/1999	1/9/1999	13/6/1984
6	0	B	M	31/12/1997	31/12/1998	15/5/1952
7	0	B	F	1/1/2000	1/1/2001	13/4/1962
8	0	A	M	1/11/1999	1/11/2000	20/2/1973
9	0	A	M	1/1/1999	1/1/2000	19/3/1928
10	0	B	F	1/1/1999	1/1/2000	20/7/1931
11	0	A	F	30/9/1999	30/9/2000	3/10/1940
12	0	B	M	25/10/1999	25/10/2000	28/11/1945
13	0	A	M	8/3/1999	8/3/2000	17/4/1955
14	0	B	F	10/5/1999	10/5/2000	29/5/1956
15	0	A	M	27/2/1999	27/2/2000	25/6/1994
16	0	B	M	30/6/1998	30/6/1999	6/8/1947
17	0	A	F	30/3/1998	30/3/1999	31/7/1984
18	0	B	F	30/8/1998	30/8/1999	14/9/1993
19	0	B	M	7/4/1998	7/4/1999	12/10/1970
20	0	B	M	1/2/1996	30/10/1996	15/7/1955

Legenda:

COD = código do beneficiário;



ADI = número do aditivo;
 PLANO = tipo de plano;
 SEXO = auto-explicativo;
 DT_INI = data de início de vigência;
 DT_TER = data de término de vigência;
 DT_NAS = data de nascimento do beneficiário.

Arquivo de consultas

Este arquivo apresenta todas as consultas ocorridas durante o período de análise.

COD	ADI	PLANO	DT_OCO	CUSTO_CONS
1	1	B	15/7/1999	35,00
2	0	B	15/6/1999	70,00
2	0	B	31/10/1999	80,00
5	1	A	1/3/1999	30,00
5	1	A	15/3/1999	30,00
5	1	A	30/3/1999	30,00
5	3	A	17/7/1999	80,00
6	0	B	10/1/1997	25,00
6	0	B	25/2/1997	25,00
6	0	B	14/11/1998	21,00
8	0	A	23/8/2000	30,00
9	0	A	10/2/1999	35,00
9	0	A	13/4/1999	35,00
9	0	A	15/6/1999	35,00
9	0	A	18/8/1999	35,00
9	0	A	20/10/1999	35,00
9	0	A	25/11/1999	40,00
10	0	B	11/3/1999	30,00
10	0	B	14/5/1999	30,00
10	0	B	15/7/1999	30,00
10	0	B	16/9/1999	30,00
10	0	B	17/12/1999	30,00
11	0	A	5/10/1999	30,00
11	0	A	5/12/1999	30,00
11	0	A	6/2/2000	30,00
11	0	A	13/4/2000	30,00
12	0	B	25/11/1999	30,00
12	0	B	26/1/2000	30,00
12	0	B	30/9/2000	30,00
13	0	A	10/1/2000	35,00
16	0	B	31/7/1998	25,00
16	0	B	5/1/1999	25,00
16	0	B	31/5/1999	25,00
17	0	A	29/3/1999	30,00
19	0	B	10/10/1998	35,00
19	0	B	19/3/1999	35,00
20	0	B	29/10/1996	100,00

Legenda:

DT_OCO = data em que ocorreu a consulta;
 CUSTO_CONS = custo da consulta para a operadora.

Arquivo de SADT

Este arquivo apresenta todos os serviços auxiliares de diagnose e terapia ocorridos durante o período de análise.

COD	ADI	PLANO	DT OCO	CUSTO SADT
1	1	B	16/7/1999	103,40
2	0	B	17/6/1999	50,00
2	0	B	3/11/1999	50,00
2	0	B	3/11/1999	20,00
5	1	A	7/3/1999	70,00
5	1	A	7/3/1999	70,00
5	1	A	7/3/1999	70,00
5	1	A	7/3/1999	70,00
5	1	A	7/3/1999	70,00
5	3	A	20/7/1999	50,00
5	3	A	20/7/1999	150,00
6	0	B	16/11/1998	40,00
6	0	B	16/11/1998	40,00
6	0	B	16/11/1998	40,00
6	0	B	16/11/1998	40,00
8	0	A	25/8/2000	20,00
8	0	A	25/8/2000	100,00
9	0	A	12/2/1999	50,00
9	0	A	12/2/1999	50,00
9	0	A	20/4/1999	50,00
9	0	A	20/4/1999	50,00
9	0	A	20/6/1999	50,00
9	0	A	20/6/1999	50,00
9	0	A	19/8/1999	50,00
9	0	A	20/10/1999	50,00
9	0	A	26/11/1999	50,00
10	0	B	11/3/1999	50,00
10	0	B	15/5/1999	50,00
10	0	B	18/7/1999	50,00
10	0	B	18/9/1999	50,00
10	0	B	19/12/1999	50,00
10	0	B	19/12/1999	50,00
10	0	B	19/12/1999	50,00
11	0	A	7/10/1999	50,00
11	0	A	7/10/1999	50,00
11	0	A	8/12/1999	50,00
11	0	A	8/12/1999	50,00
11	0	A	9/2/2000	50,00
11	0	A	9/2/2000	50,00
12	0	B	27/11/1999	40,00
12	0	B	27/11/1999	40,00
12	0	B	29/1/2000	40,00
12	0	B	2/10/2000	40,00
12	0	B	2/10/2000	40,00
16	0	B	2/8/1998	70,00
16	0	B	2/8/1998	70,00
16	0	B	6/6/1999	70,00

COD	ADI	PLANO	DT_OCO	CUSTO_SADT
16	0	B	8/6/1999	70,00
17	0	A	30/3/1999	50,00
19	0	B	15/10/1998	50,00
19	0	B	15/10/1998	80,00
19	0	B	15/10/1998	50,00
20	0	B	29/10/1996	100,00
20	0	B	29/10/1996	200,00

Legenda:

DT_OCO = data da ocorrência;

CUSTO_SADT = custo do SADT para a operadora.

Índice de preços a ser usado para converter moeda corrente em moeda constante

A série a seguir está baseada na variação do IGP-DI, calculado pela FGV.

DATA	IGP-DI	DATA	IGP-DI	DATA	IGP-DI	DATA	IGP-DI
31/12/1998	100,000	5/2/1999	101,938	13/3/1999	106,513	18/4/1999	107,752
1/1/1999	100,037	6/2/1999	102,096	14/3/1999	106,581	19/4/1999	107,753
2/1/1999	100,074	7/2/1999	102,255	15/3/1999	106,648	20/4/1999	107,754
3/1/1999	100,111	8/2/1999	102,413	16/3/1999	106,716	21/4/1999	107,755
4/1/1999	100,148	9/2/1999	102,572	17/3/1999	106,783	22/4/1999	107,756
5/1/1999	100,185	10/2/1999	102,732	18/3/1999	106,851	23/4/1999	107,758
6/1/1999	100,222	11/2/1999	102,891	19/3/1999	106,918	24/4/1999	107,759
7/1/1999	100,259	12/2/1999	103,051	20/3/1999	106,986	25/4/1999	107,760
8/1/1999	100,296	13/2/1999	103,211	21/3/1999	107,054	26/4/1999	107,761
9/1/1999	100,333	14/2/1999	103,371	22/3/1999	107,121	27/4/1999	107,762
10/1/1999	100,370	15/2/1999	103,532	23/3/1999	107,189	28/4/1999	107,763
11/1/1999	100,407	16/2/1999	103,692	24/3/1999	107,257	29/4/1999	107,764
12/1/1999	100,444	17/2/1999	103,853	25/3/1999	107,325	30/4/1999	107,765
13/1/1999	100,481	18/2/1999	104,015	26/3/1999	107,393	1/5/1999	107,753
14/1/1999	100,518	19/2/1999	104,176	27/3/1999	107,461	2/5/1999	107,741
15/1/1999	100,555	20/2/1999	104,338	28/3/1999	107,529	3/5/1999	107,730
16/1/1999	100,592	21/2/1999	104,500	29/3/1999	107,597	4/5/1999	107,718
17/1/1999	100,629	22/2/1999	104,662	30/3/1999	107,665	5/5/1999	107,706
18/1/1999	100,666	23/2/1999	104,825	31/3/1999	107,733	6/5/1999	107,694
19/1/1999	100,703	24/2/1999	104,987	1/4/1999	107,734	7/5/1999	107,682
20/1/1999	100,740	25/2/1999	105,150	2/4/1999	107,735	8/5/1999	107,670
21/1/1999	100,778	26/2/1999	105,314	3/4/1999	107,736	9/5/1999	107,659
22/1/1999	100,815	27/2/1999	105,477	4/4/1999	107,737	10/5/1999	107,647
23/1/1999	100,852	28/2/1999	105,641	5/4/1999	107,738	11/5/1999	107,635
24/1/1999	100,889	1/3/1999	105,708	6/4/1999	107,739	12/5/1999	107,623
25/1/1999	100,926	2/3/1999	105,775	7/4/1999	107,740	13/5/1999	107,611
26/1/1999	100,964	3/3/1999	105,842	8/4/1999	107,741	14/5/1999	107,599
27/1/1999	101,001	4/3/1999	105,909	9/4/1999	107,742	15/5/1999	107,588
28/1/1999	101,038	5/3/1999	105,976	10/4/1999	107,744	16/5/1999	107,576
29/1/1999	101,075	6/3/1999	106,043	11/4/1999	107,745	17/5/1999	107,564
30/1/1999	101,113	7/3/1999	106,110	12/4/1999	107,746	18/5/1999	107,552
31/1/1999	101,150	8/3/1999	106,177	13/4/1999	107,747	19/5/1999	107,540
1/2/1999	101,307	9/3/1999	106,244	14/4/1999	107,748	20/5/1999	107,529
2/2/1999	101,464	10/3/1999	106,311	15/4/1999	107,749	21/5/1999	107,517
3/2/1999	101,622	11/3/1999	106,379	16/4/1999	107,750	22/5/1999	107,505
4/2/1999	101,780	12/3/1999	106,446	17/4/1999	107,751	23/5/1999	107,493
24/5/1999	107,481	15/7/1999	109,325	4/9/1999	112,035	25/10/1999	115,187

DATA	IGP-DI	DATA	IGP-DI	DATA	IGP-DI	DATA	IGP-DI
25/5/1999	107,469	16/7/1999	109,381	5/9/1999	112,090	26/10/1999	115,257
26/5/1999	107,458	17/7/1999	109,437	6/9/1999	112,144	27/10/1999	115,327
27/5/1999	107,446	18/7/1999	109,492	7/9/1999	112,199	28/10/1999	115,396
28/5/1999	107,434	19/7/1999	109,548	8/9/1999	112,253	29/10/1999	115,466
29/5/1999	107,422	20/7/1999	109,604	9/9/1999	112,308	30/10/1999	115,536
30/5/1999	107,410	21/7/1999	109,660	10/9/1999	112,363	31/10/1999	115,606
31/5/1999	107,399	22/7/1999	109,716	11/9/1999	112,417	1/11/1999	115,702
1/6/1999	107,435	23/7/1999	109,771	12/9/1999	112,472	2/11/1999	115,798
2/6/1999	107,471	24/7/1999	109,827	13/9/1999	112,527	3/11/1999	115,895
3/6/1999	107,508	25/7/1999	109,883	14/9/1999	112,581	4/11/1999	115,991
4/6/1999	107,544	26/7/1999	109,939	15/9/1999	112,636	5/11/1999	116,088
5/6/1999	107,580	27/7/1999	109,995	16/9/1999	112,691	6/11/1999	116,185
6/6/1999	107,617	28/7/1999	110,051	17/9/1999	112,746	7/11/1999	116,281
7/6/1999	107,653	29/7/1999	110,107	18/9/1999	112,801	8/11/1999	116,378
9/6/1999	107,726	30/7/1999	110,163	19/9/1999	112,856	9/11/1999	116,475
10/6/1999	107,763	31/7/1999	110,219	20/9/1999	112,911	10/11/1999	116,572
11/6/1999	107,799	1/8/1999	110,270	21/9/1999	112,965	11/11/1999	116,669
12/6/1999	107,836	2/8/1999	110,322	22/9/1999	113,020	12/11/1999	116,767
13/6/1999	107,872	3/8/1999	110,373	23/9/1999	113,075	13/11/1999	116,864
14/6/1999	107,909	4/8/1999	110,424	24/9/1999	113,130	14/11/1999	116,961
15/6/1999	107,945	5/8/1999	110,475	25/9/1999	113,185	15/11/1999	117,059
16/6/1999	107,982	6/8/1999	110,527	26/9/1999	113,241	16/11/1999	117,156
17/6/1999	108,018	7/8/1999	110,578	27/9/1999	113,296	17/11/1999	117,254
18/6/1999	108,055	8/8/1999	110,629	28/9/1999	113,351	18/11/1999	117,352
19/6/1999	108,091	9/8/1999	110,681	29/9/1999	113,406	19/11/1999	117,449
20/6/1999	108,128	10/8/1999	110,732	30/9/1999	113,461	20/11/1999	117,547
21/6/1999	108,164	11/8/1999	110,784	1/10/1999	113,530	21/11/1999	117,645
22/6/1999	108,201	12/8/1999	110,835	2/10/1999	113,598	22/11/1999	117,743
23/6/1999	108,238	13/8/1999	110,887	3/10/1999	113,667	23/11/1999	117,841
24/6/1999	108,274	14/8/1999	110,938	4/10/1999	113,736	24/11/1999	117,939
25/6/1999	108,311	15/8/1999	110,990	5/10/1999	113,804	25/11/1999	118,038
26/6/1999	108,347	16/8/1999	111,041	6/10/1999	113,873	26/11/1999	118,136
27/6/1999	108,384	17/8/1999	111,093	7/10/1999	113,942	27/11/1999	118,235
28/6/1999	108,421	18/8/1999	111,144	8/10/1999	114,011	28/11/1999	118,333
29/6/1999	108,457	19/8/1999	111,196	9/10/1999	114,080	29/11/1999	118,432
30/6/1999	108,494	20/8/1999	111,248	10/10/1999	114,148	30/11/1999	118,530
1/7/1999	108,549	21/8/1999	111,299	11/10/1999	114,217	1/12/1999	118,577
2/7/1999	108,605	22/8/1999	111,351	12/10/1999	114,286	2/12/1999	118,624
3/7/1999	108,660	23/8/1999	111,403	13/10/1999	114,355	3/12/1999	118,671
4/7/1999	108,715	24/8/1999	111,454	14/10/1999	114,425	4/12/1999	118,717
5/7/1999	108,771	25/8/1999	111,506	15/10/1999	114,494	5/12/1999	118,764
6/7/1999	108,826	26/8/1999	111,558	16/10/1999	114,563	6/12/1999	118,811
7/7/1999	108,881	27/8/1999	111,610	17/10/1999	114,632	7/12/1999	118,858
8/7/1999	108,937	28/8/1999	111,662	18/10/1999	114,701	8/12/1999	118,905
9/7/1999	108,992	29/8/1999	111,714	19/10/1999	114,771	9/12/1999	118,952
10/7/1999	109,048	30/8/1999	111,765	20/10/1999	114,840	10/12/1999	118,999
11/7/1999	109,103	31/8/1999	111,817	21/10/1999	114,909	11/12/1999	119,046
12/7/1999	109,159	1/9/1999	111,872	22/10/1999	114,979	12/12/1999	119,093
13/7/1999	109,214	2/9/1999	111,926	23/10/1999	115,048	13/12/1999	119,140
14/7/1999	109,270	3/9/1999	111,981	24/10/1999	115,118	14/12/1999	119,187

DATA	IGP-DI	DATA	IGP-DI	DATA	IGP-DI	DATA	IGP-DI
15/12/1999	119,234	20/12/1999	119,469	24/12/1999	119,657	28/12/1999	119,846
16/12/1999	119,281	21/12/1999	119,516	25/12/1999	119,705	29/12/1999	119,894
17/12/1999	119,328	22/12/1999	119,563	26/12/1999	119,752	30/12/1999	119,941
18/12/1999	119,375	23/12/1999	119,610	27/12/1999	119,799	31/12/1999	119,988
19/12/1999	119,422						

ETAPA 0

Esta etapa, nas aplicações reais, corresponderia ao módulo de crítica. Através dele, os dados são submetidos à rigorosa *malha de crítica*, de modo a assegurar a confiabilidade necessária, para sustentar as conclusões do estudo tarifário.

ETAPA 1

São apresentadas as tabelas de trabalho, nas quais se convertem os valores em moeda corrente para moeda constante.

Note-se a criação das variáveis *n_cons* e *c_cons2*, que se referem à quantidade de consultas e ao quadrado do valor da consulta respectivamente.

CONSULTAS								
COD	ADI	PLANO	DT_OCO	CUSTO_CONS	IGP-DI	n_cons	c_cons	c_cons2
1	1	B	15/7/1999	35	109,325	1	32,01464	1024,937
2	0	B	15/6/1999	70	107,945	1	64,84784	4205,242
2	0	B	31/10/1999	80	115,606	1	69,20056	4788,718
5	1	A	1/3/1999	30	105,708	1	28,38007	805,4281
5	1	A	15/3/1999	30	106,648	1	28,12992	791,2926
5	1	A	30/3/1999	30	107,665	1	27,86421	776,4141
5	3	A	17/7/1999	80	109,437	1	73,10142	5343,817
6	0	B	10/1/1997	25	#N/D	0	0	0
6	0	B	25/2/1997	25	#N/D	0	0	0
6	0	B	14/11/1998	21	#N/D	0	0	0
8	0	A	23/8/2000	30	119,988	0	0	0
9	0	A	10/2/1999	35	102,732	1	34,06923	1160,712
9	0	A	13/4/1999	35	107,747	1	32,4835	1055,178
9	0	A	15/6/1999	35	107,945	1	32,42392	1051,311
9	0	A	18/8/1999	35	111,144	1	31,49068	991,6628
9	0	A	20/10/1999	35	114,84	1	30,47719	928,8588
9	0	A	25/11/1999	40	118,038	1	33,88739	1148,355
10	0	B	11/3/1999	30	106,379	1	28,20105	795,2995
10	0	B	14/5/1999	30	107,599	1	27,8813	777,3669
10	0	B	15/7/1999	30	109,325	1	27,44112	753,0148
10	0	B	16/9/1999	30	112,691	1	26,62147	708,7026
10	0	B	17/12/1999	30	119,328	1	25,14079	632,0592
11	0	A	5/10/1999	30	113,804	1	26,36111	694,9082
11	0	A	5/12/1999	30	118,764	1	25,26018	638,0767
11	0	A	6/2/2000	30	119,988	0	0	0
11	0	A	13/4/2000	30	119,988	0	0	0
12	0	B	25/11/1999	30	118,038	1	25,41554	645,9499
12	0	B	26/1/2000	30	119,988	0	0	0
12	0	B	30/9/2000	30	119,988	0	0	0
13	0	A	10/1/2000	35	119,988	0	0	0
16	0	B	31/7/1998	25	#N/D	0	0	0
16	0	B	5/1/1999	25	100,185	1	24,95384	622,6939
16	0	B	31/5/1999	25	107,395	1	23,27768	541,8506

CONSULTAS								
COD	ADI	PLANO	DT_OCO	CUSTO_CONS	IGP-DI	n_cons	c_cons	c_cons2
17	0	A	29/3/1999	30	107,597	1	27,88182	777,3958
19	0	B	10/10/1998	35	#N/D	0	0	0
19	0	B	19/3/1999	35	106,918	1	32,73537	1071,604
20	0	B	29/10/1996	100	#N/D	0	0	0

Analogamente, as variáveis *n_sadt* e *c_sadt2* se referem à quantidade de SADT e ao quadrado do valor do SADT respectivamente.

SADT									
COD	ADI	PLANO	DT_OCO	CUSTO_SADT	IGP-DI	n_sadt	c_sadt	c_sadt2	
1	1	B	16/7/1999	103,4	109,381	1	94,53196	8936,291	
2	0	B	17/6/1999	50	108,018	1	46,28858	2142,633	
2	0	B	3/11/1999	50	115,895	1	43,1425	1861,275	
2	0	B	3/11/1999	20	115,895	1	17,257	297,804	
5	1	A	7/3/1999	70	106,11	1	65,96928	4351,946	
5	1	A	7/3/1999	70	106,11	1	65,96928	4351,946	
5	1	A	7/3/1999	70	106,11	1	65,96928	4351,946	
5	1	A	7/3/1999	70	106,11	1	65,96928	4351,946	
5	1	A	7/3/1999	70	106,11	1	65,96928	4351,946	
5	3	A	20/7/1999	50	109,604	1	45,61877	2081,072	
5	3	A	20/7/1999	150	109,604	1	136,8563	18729,65	
6	0	B	16/11/1998	40	#N/D	0	0	0	
6	0	B	16/11/1998	40	#N/D	0	0	0	
6	0	B	16/11/1998	40	#N/D	0	0	0	
6	0	B	16/11/1998	40	#N/D	0	0	0	
8	0	A	25/8/2000	20	119,988	0	0	0	
8	0	A	25/8/2000	100	119,988	0	0	0	
9	0	A	12/2/1999	50	103,051	1	48,51967	2354,158	
9	0	A	12/2/1999	50	103,051	1	48,51967	2354,158	
9	0	A	20/4/1999	50	107,754	1	46,40199	2153,145	
9	0	A	20/4/1999	50	107,754	1	46,40199	2153,145	
9	0	A	20/6/1999	50	108,128	1	46,24149	2138,276	
9	0	A	20/6/1999	50	108,128	1	46,24149	2138,276	
9	0	A	19/8/1999	50	111,196	1	44,96565	2021,909	
9	0	A	20/10/1999	50	114,84	1	43,53884	1895,63	
9	0	A	26/11/1999	50	118,136	1	42,3241	1791,33	
10	0	B	11/3/1999	50	106,379	1	47,00176	2209,165	
10	0	B	15/5/1999	50	107,588	1	46,47358	2159,794	
10	0	B	18/7/1999	50	109,492	1	45,66544	2085,332	
10	0	B	18/9/1999	50	112,801	1	44,32585	1964,781	
10	0	B	19/12/1999	50	119,422	1	41,86833	1752,957	
10	0	B	19/12/1999	50	119,422	1	41,86833	1752,957	
10	0	B	19/12/1999	50	119,422	1	41,86833	1752,957	
11	0	A	7/10/1999	50	113,942	1	43,88198	1925,628	
11	0	A	7/10/1999	50	113,942	1	43,88198	1925,628	
11	0	A	8/12/1999	50	118,905	1	42,05038	1768,234	
11	0	A	8/12/1999	50	118,905	1	42,05038	1768,234	
11	0	A	9/2/2000	50	119,988	0	0	0	
11	0	A	9/2/2000	50	119,988	0	0	0	
12	0	B	27/11/1999	40	118,235	1	33,83093	1144,532	

SADT								
COD	ADI	PLANO	DT_OCO	CUSTO_SADT	IGP-DI	n_sadt	c_sadt	c_sadt2
12	0	B	27/11/1999	40	118,235	1	33,83093	1144,532
12	0	B	29/1/2000	40	119,988	0	0	0
12	0	B	2/10/2000	40	119,988	0	0	0
12	0	B	2/10/2000	40	119,988	0	0	0
16	0	B	2/8/1998	70	#N/D	0	0	0
16	0	B	2/8/1998	70	#N/D	0	0	0
16	0	B	6/6/1999	70	107,617	1	65,04549	4230,915
16	0	B	8/6/1999	70	107,69	1	65,00139	4225,181
17	0	A	30/3/1999	50	107,665	1	46,44035	2156,706
19	0	B	15/10/1998	50	#N/D	0	0	0
19	0	B	15/10/1998	80	#N/D	0	0	0
19	0	B	15/10/1998	50	#N/D	0	0	0
20	0	B	29/10/1996	100	#N/D	0	0	0
20	0	B	29/10/1996	200	#N/D	0	0	0

ETAPA 2

Nesta etapa dos dados relativos às utilizações são sumarizados de acordo com a chave de cada beneficiário.

CONSULTAS					
COD	ADI	PLANO	Dados		
			Soma de n_cons	Soma de c_cons	Soma de c_cons2
1	1	B	1	32,01463526	1024,936871
2	0	B	2	134,0483997	8993,959823
5	1	A	3	84,374197	2373,134801
	3	A	1	73,10141908	5343,817472
6	0	B	0	0	0
8	0	A	0	0	0
9	0	A	6	194,8319079	6336,077916
10	0	B	5	135,2857284	3666,443093
11	0	A	2	51,62129194	1332,984917
12	0	B	1	25,41554415	645,9498843
13	0	A	0	0	0
16	0	B	2	48,23151955	1164,544481
17	0	A	1	27,88181827	777,3957898
19	0	B	1	32,73536729	1071,604272
20	0	B	0	0	0
			25	839,5418285	32730,84932

SADT					
COD	ADI	PLANO	Dados		
			Soma de n_sadt	Soma de c_sadt	Soma de c_sadt2
1	1	B	1	94,5319571	8936,290914
2	0	B	3	106,6880811	4301,712103
5	1	A	5	329,8463858	21759,72765
	3	A	2	182,4750921	20810,72453
6	0	B	0	0	0
8	0	A	0	0	0
9	0	A	9	413,1548765	19000,02534

10	0	B	7	309,0716246	13677,94401
11	0	A	4	171,8647028	7387,723769
12	0	B	2	67,66185986	2289,06364
16	0	B	2	130,0468783	8456,096245
17	0	A	1	46,44034737	2156,705864
19	0	B	0	0	0
20	0	B	0	0	0
			36	1851,781806	108776,0141

ETAPA 3

As variáveis *exposição*, *idade* e *faixa etária* são determinadas.

COD	ADI	PLANO	SEXO	DT_INI	DT_TER	DT_NAS	Exposição	Idade	Faixa etária
1	0	A	M	1/1/1999	1/5/1999	6/8/1949	0,328767	49,43836	40 e +
1	1	B	M	1/5/1999	1/8/1999	6/8/1949	0,252055	49,76712	40 e +
2	0	B	F	9/6/1999	30/11/1999	14/11/1990	0,476712	8,572603	0 a 20
3	0	A	F	1/1/1999	1/1/2000	10/11/1950	1	48,17534	40 e +
4	0	B	M	12/10/1999	11/10/2000	1/1/1997	0,221918	2,778082	0 a 20
5	0	A	F	1/1/1999	28/2/1999	13/6/1984	0,158904	14,56164	0 a 20
5	1	A	F	28/2/1999	1/4/1999	13/6/1984	0,087671	14,72055	0 a 20
5	2	A	F	1/6/1999	1/7/1999	13/6/1984	0,082192	14,97534	0 a 20
5	3	A	F	1/7/1999	1/8/1999	13/6/1984	0,084932	15,05753	0 a 20
5	4	A	F	1/8/1999	1/9/1999	13/6/1984	0,084932	15,14247	0 a 20
6	0	B	M	31/12/1997	31/12/1998	15/5/1952	0	45,66027	40 e +
7	0	B	F	1/1/2000	1/1/2001	13/4/1962	0	37,74521	20 a 40
8	0	A	M	1/11/1999	1/11/2000	20/2/1973	0,167123	26,71233	20 a 40
9	0	A	M	1/1/1999	1/1/2000	19/3/1928	1	70,83562	40 e +
10	0	B	F	1/1/1999	1/1/2000	20/7/1931	1	67,49863	40 e +
11	0	A	F	30/9/1999	30/9/2000	3/10/1940	0,254795	59,03014	40 e +
12	0	B	M	25/10/1999	25/10/2000	28/11/1945	0,186301	53,94247	40 e +
13	0	A	M	8/3/1999	8/3/2000	17/4/1955	0,819178	43,92055	40 e +
14	0	B	F	10/5/1999	10/5/2000	29/5/1956	0,646575	42,97534	40 e +
15	0	A	M	27/2/1999	27/2/2000	25/6/1994	0,843836	4,679452	0 a 20
16	0	B	M	30/6/1998	30/6/1999	6/8/1947	0,493151	50,93425	40 e +
17	0	A	F	30/3/1998	30/3/1999	31/7/1984	0,241096	13,67123	0 a 20
18	0	B	F	30/8/1998	30/8/1999	14/9/1993	0,660274	4,961644	0 a 20
19	0	B	M	7/4/1998	7/4/1999	12/10/1970	0,263014	27,50411	20 a 40
20	0	B	M	1/2/1996	30/10/1996	15/7/1955	0	40,57808	40 e +

ETAPA 4

Os dados cadastrais são, também, sumarizados de acordo com a chave.

Soma de Exposição					
COD	ADI	PLANO	SEXO	Faixa etária	Total
1	0	A	M	40 e +	0,32877
	1	B	M	40 e +	0,25205
2	0	B	F	0 a 20	0,47671
3	0	A	F	40 e +	1,00000
4	0	B	M	0 a 20	0,22192
5	0	A	F	0 a 20	0,15890
	1	A	F	0 a 20	0,08767
	2	A	F	0 a 20	0,08219
	3	A	F	0 a 20	0,08493
	4	A	F	0 a 20	0,08493
6	0	B	M	40 e +	0,00000
7	0	B	F	20 a 40	0,00000
8	0	A	M	20 a 40	0,16712
9	0	A	M	40 e +	1,00000
10	0	B	F	40 e +	1,00000
11	0	A	F	40 e +	0,25479
12	0	B	M	40 e +	0,18630
13	0	A	M	40 e +	0,81918
14	0	B	F	40 e +	0,64658
15	0	A	M	0 a 20	0,84384
16	0	B	M	40 e +	0,49315
17	0	A	F	0 a 20	0,24110
18	0	B	F	0 a 20	0,66027
19	0	B	M	20 a 40	0,26301
20	0	B	M	40 e +	0,00000

ETAPA 5

Os dados referentes ao cadastro e utilizações são combinados, segundo procedimento técnico conhecido por *merge by match*.

COD	ADI	PLANO	SEXO	Faixa etária	Exposição	n cons	c cons	c cons2	n sadt	c sadt	c sadt2
1	0	A	M	40 e +	0,32877	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
1	1	B	M	40 e +	0,25205	1	32,01	1024,9369	1	94,53	8936,2909
2	0	B	F	0 a 20	0,47671	2	134,05	8993,9598	3	106,69	4301,7121
3	0	A	F	40 e +	1,00000	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
4	0	B	M	0 a 20	0,22192	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
5	0	A	F	0 a 20	0,15890	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
5	1	A	F	0 a 20	0,08767	3	84,37	2373,1348	5	329,85	21759,7276
5	2	A	F	0 a 20	0,08219	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
5	3	A	F	0 a 20	0,08493	1	73,10	5343,8175	2	182,48	20810,7245
5	4	A	F	0 a 20	0,08493	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
8	0	A	M	20 a 40	0,16712	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
9	0	A	M	40 e +	1,00000	6	194,83	6336,0779	9	413,15	19000,0253
10	0	B	F	40 e +	1,00000	5	135,29	3666,4431	7	309,07	13677,9440
11	0	A	F	40 e +	0,25479	2	51,62	1332,9849	4	171,86	7387,7238
12	0	B	M	40 e +	0,18630	1	25,42	645,9499	2	67,66	2289,0636
13	0	A	M	40 e +	0,81918	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
14	0	B	F	40 e +	0,64658	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
15	0	A	M	0 a 20	0,84384	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
16	0	B	M	40 e +	0,49315	2	48,23	1164,5445	2	130,05	8456,0962
17	0	A	F	0 a 20	0,24110	1	27,88	777,3958	1	46,44	2156,7059
18	0	B	F	0 a 20	0,66027	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000
19	0	B	M	20 a 40	0,26301	1	32,74	1071,6043	0	0,00	0,0000

ETAPA 6

Nesta etapa, os dados são tabulados segundo os fatores de risco (plano, sexo e faixa etária).

PLANO	SEXO	Faixa etária	Expo	n_cons	c_cons	c_cons2	n_sadt	c_sadt	c_sadt2	Consultas		SADT		Prêmio Risco			n_tot	c_cons2+ c_sadt2	c_cons+ c_sadt
										f	Med	f	Med	Cons	SADT	Tot			
A	F	0 a 20	0,740	5	185,36	8494,3481	8	558,76	44727,1580	6,759	37,07	10,815	69,85	250,58	755,36	1005,94	13	53221,5061	744,12
		40 e +	1,255	2	51,62	1332,9849	4	171,86	7387,7238	1,594	25,81	3,188	42,97	41,14	136,97	178,11	6	8720,7087	223,49
	M	0 a 20	0,844	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,0000	0,00
		20 a 40	0,167	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,0000	0,00
B	F	0 a 20	1,137	2	134,05	8993,9598	3	106,69	4301,7121	1,759	67,02	2,639	35,56	117,90	93,83	211,73	5	13295,6719	240,74
		40 e +	1,647	5	135,29	3666,4431	7	309,07	13677,9440	3,037	27,06	4,251	44,15	82,16	187,71	269,87	12	17344,3871	444,36
	M	0 a 20	0,222	0	0,00	0,0000	0	0,00	0,0000	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,0000	0,00
		20 a 40	0,263	1	32,74	1071,6043	0	0,00	0,0000	3,802	32,74	0,000	0,00	124,46	0,00	124,46	1	1071,6043	32,74
		40 e +	0,932	4	105,66	2835,4312	5	292,24	19681,4508	4,294	26,42	5,368	58,45	113,43	313,73	427,16	9	22516,8820	397,90
			9,353	25	839,54	32730,8493	36	1851,78	108776,0141	2,673	33,58	3,849	51,44	89,76	197,98	287,74	61	141506,8634	2691,32

ETAPA 7

Os prêmios comerciais empíricos são determinados, para cada segmento do portfólio.

Obtenção empírica do prêmio comercial histórico.

DA=	15,0%
DC=	20,0%
M=	10,0%
Alfa=	0,1%
U=	0,00

PLANO	SEXO	Faixa etária	Pr.Ris.Tot. Anual	Pr.Ris.Tot. Mensal	Teta	Pr.puro Mensal	Pr.Coml. Mensal
A	F	0 a 20	1005,94	83,83	0,95807	164,14	298,44
A	F	40 e +	178,11	14,84	1,29128	34,01	61,83
A	M	0 a 20	0,00	0,00	0,00000	0,00	0,00
A	M	20 a 40	0,00	0,00	0,00000	0,00	0,00
A	M	40 e +	283,06	23,59	0,80904	42,67	77,58
B	F	0 a 20	211,73	17,64	1,48016	43,76	79,56
B	F	40 e +	269,87	22,49	0,91589	43,09	78,34
B	M	0 a 20	0,00	0,00	0,00000	0,00	0,00
B	M	20 a 40	124,46	10,37	3,09025	42,42	77,13
B	M	40 e +	427,16	35,60	1,16539	77,08	140,15
			287,74	23,98	0,43193	34,33	62,43

ETAPA 8

Esta etapa comenta os resultados obtidos. O que se fez até aqui foi o que se denomina de modelagem empírica. Ela funciona bastante bem, quando se dispõe de razoável massa de dados, isto é, uma quantidade razoável de riscos expostos, expressos na forma da variável *exposição*.

Note-se que na tabela da Etapa 7 ocorreram alguns senões:

- a) o plano A para os riscos do sexo masculino com idades entre 0 e 40 anos apresenta prêmios de risco, puro e comercial iguais a zero;
- b) situação similar se verifica para o plano B, sexo masculino, faixa etária 0 a 20;
- c) não se pode deixar de oferecer os planos A e B para os riscos femininos na faixa 20-40, só porque na experiência de sinistros dessa operadora hipotética não ocorreu essa combinação.

Há várias saídas para situações como as apontadas. A solução através da modelagem matemática seria de longe a de maior rigor técnico.

Usando Modelo Linear Geral e o *software* SAS estimou-se o seguinte modelo aditivo tendo como variável resposta o prêmio puro mensal, como variáveis explicativas os fatores PLANO, SEXO e FAIXA ETÁRIA. O modelo considerou a variável EXPOSIÇÃO como vetor de *ponderação*.

MODELO MATEMÁTICO:

Intercept=			ESTIMATIVAS			
		32,24216				Prêmio
Plano	A	6,81258				Puro
	B	0,00000	Plano	Sexo	Faixa	Estimado
Sexo	F	21,04433893	A	F	0 a 20	68,94216
	M	0,00000	A	F	20 a 40	51,15042
Faixa Et.	0 a 20	8,84308153	A	F	40 e +	60,09908
	20 a 40	-8,94866	A	M	0 a 20	47,89782
	40 e +	0,00000	A	M	20 a 40	30,10608
			A	M	40 e +	39,05474
			B	F	0 a 20	62,12958
			B	F	20 a 40	44,33784
			B	F	40 e +	53,2865
			B	M	0 a 20	41,08524
			B	M	20 a 40	23,2935
			B	M	40 e +	32,24216

ETAPA 9

Agora é testada a capacidade do modelo reproduzir a experiência de sinistros.

Plano	Sexo	Faixa	Prêmio Puro Estimado	Prêmio Puro Observado	Exposição	"Receita" Estimada	"Receita" Observada
A	F	0 a 20	68,94216	164,14	0,740	51,00	121,42
A	F	20 a 40	51,15042		0,000	0,00	0,00
A	F	40 e +	60,09908	34,01	1,255	75,41	42,67
A	M	0 a 20	47,89782	0,00	0,844	40,42	0,00
A	M	20 a 40	30,10608	0,00	0,167	5,03	0,00
A	M	40 e +	39,05474	42,67	2,148	83,89	91,66
B	F	0 a 20	62,12958	43,76	1,137	70,64	49,76
B	F	20 a 40	44,33784		0,000	0,00	0,00
B	F	40 e +	53,2865	43,09	1,647	87,74	70,94
B	M	0 a 20	41,08524	0,00	0,222	9,12	0,00
B	M	20 a 40	23,2935	42,42	0,263	6,13	11,16
B	M	40 e +	32,24216	77,08	0,932	30,03	71,80
					9,353	459,41	459,41



ETAPA 10

Nesta etapa irá se considerar o efeito das previsões sobre o modelo estimado, isto é, sabe-se que as frequências de sinistros serão afetadas com um crescimento anual de 10% e os valores médios dos procedimentos com aumento de 12% anual acima do IGP-DI.

Os resultados até agora construídos já estão "descontados" da variação do IGP-DI. Resta aplicar aqueles percentuais.

Demonstra-se matematicamente que quando se considera $U=0$, o prêmio de risco, o prêmio puro e o prêmio comercial ficarão afetados de $1,10 \times 1,12$. Com o $U=0$, o teta não se modifica. Basta, então, multiplicar todos os prêmios por 1,232.

Plano	Sexo	Faixa	Prêmio Puro Estimado	Novo Prêmio Puro	Novo Prêmio Comercial
A	F	0 a 20	68,94	84,94	154,43
A	F	20 a 40	51,15	63,02	114,58
A	F	40 e +	60,10	74,04	134,62
A	M	0 a 20	47,90	59,01	107,29
A	M	20 a 40	30,11	37,09	67,44
A	M	40 e +	39,05	48,12	87,48
B	F	0 a 20	62,13	76,54	139,17
B	F	20 a 40	44,34	54,62	99,32
B	F	40 e +	53,29	65,65	119,36
B	M	0 a 20	41,09	50,62	92,03
B	M	20 a 40	23,29	28,70	52,18
B	M	40 e +	32,24	39,72	72,22

ETAPA 11

O exercício para ser concluído, ainda precisa levar em conta que todos os valores estão expressos em moeda de 31/dez/1998. É necessário traduzir os resultados em moeda de 2000, ano em que vigorará a tarifa.

Na prática, não se sabe exatamente qual a inflação futura (no caso do exercício o ano de 2000). O máximo que se possui é a expectativa inflacionária.

Vamos supor que a expectativa inflacionária para o ano de 2000 fosse de 22%.

Primeiramente, vamos reproduzir a tarifa com preços de 31/dez/1998 e convertê-la para preços de 31/dez/1999:

Plano	Sexo	Faixa	Prêmio Comercial 31/12/98	Prêmio Comercial 31/12/99
A	F	0 a 20	154,43	185,30
A	F	20 a 40	114,58	137,48
A	F	40 e +	134,62	161,53
A	M	0 a 20	107,29	128,74
A	M	20 a 40	67,44	80,92
A	M	40 e +	87,48	104,97
B	F	0 a 20	139,17	166,99
B	F	20 a 40	99,32	119,17
B	F	40 e +	119,36	143,22
B	M	0 a 20	92,03	110,43
B	M	20 a 40	52,18	62,61
B	M	40 e +	72,22	86,66

A última coluna da tabela acima representa a tarifa a entrar em vigor no dia 01/jan/2000. No mês de janeiro/2000 haverá inflação, em que pese a expectativa inflacionária. Aos valores da referida coluna deverá ser incorporada a inflação esperada no mês. Nova tabela de vendas para fevereiro/2000 deverá ser elaborada embutindo a inflação verificada em janeiro e a esperada para fevereiro/2000 e assim sucessivamente.

Anexo 3

Exemplo2

Considere-se o mesmo exemplo anterior (exemplo 1), ao qual se acrescenta o conhecimento das mensalidades praticadas no período de análise.

ETAPA 0 a 11

As etapas 0 a 11 são similares às do exemplo anterior. A única diferença é que, agora, existe um *arquivo de contribuições*, que mostra cada mensalidade (ou contraprestação pecuniária) devida por cada consumidor. De maneira análoga, cada mensalidade é convertida em moeda constante, usado o mesmo índice aplicado sobre os valores das utilizações.

A tabela da *etapa 11* passa a contar com uma coluna adicional: a coluna do *prêmio comercial praticado*.

Plano	Sexo	Faixa	Prêmio Comercial 31/12/98	Prêmio Comercial 31/12/99	Prêmio Comercial Praticado 31/12/99	Necessidades de reajuste (%)
A	F	0 a 20	154,43	185,30	100,00	85,30
A	F	20 a 40	114,58	137,48	150,00	-1,80
A	F	40 e +	134,62	161,53	200,00	0,96
A	M	0 a 20	107,29	128,74	100,00	28,74
A	M	20 a 40	67,44	80,92	150,00	-42,20
A	M	40 e +	87,48	104,97	200,00	-34,39
B	F	0 a 20	139,17	166,99	90,00	85,54
B	F	20 a 40	99,32	119,17	135,00	-8,33
B	F	40 e +	119,36	143,22	180,00	-4,52
B	M	0 a 20	92,03	110,43	90,00	22,70
B	M	20 a 40	52,18	62,61	135,00	-51,84
B	M	40 e +	72,22	86,66	180,00	-42,23

Primeira importante constatação é que as eventuais necessidades de reajuste de mensalidades não são, necessariamente, nem lineares, nem tampouco constantes.

Com efeito, no exemplo desenvolvido, o prêmio comercial das primeiras faixas etárias, tanto no plano A quanto no B, mostram a necessidade de majoração do prêmio comercial segundo percentuais diversos, enquanto nas demais faixas etárias ocorre exatamente o inverso: possibilidade de redução de mensalidades !

É também óbvia a constatação de que a primeira faixa etária do exemplo está sendo subsidiada pelas demais faixas etárias. E mais ! O grupamento *masculino* subsidia o grupamento *feminino*.

Wagner Barbosa de Castro
Coordenador da Comissão Econômica

Antonio Westenberger
Técnico