



**INSTITUTO BRASILEIRO DE ATUÁRIA  
COMISSÃO DE SAÚDE**

Instituto Brasileiro de Atuária – Comissão de Saúde  
Rua da Assembléia, 10 - S/ 1304-5  
20011-901 Rio de Janeiro

Exma. Sra. Atuária  
Rosana Neves  
Diretoria de Normas e Habilitação de Produtos -

ANS

20021-040 Rio de Janeiro

Assunto: POOL – Modelagem Atuarial para Cálculo da Oscilação de Negociação.

Senhores,

Em continuidade às tratativas relativas ao POOL de risco dos contratos coletivos com menos de trinta beneficiários enviamos, em anexo, uma modelagem que permite atender aos preceitos técnico-atuariais e, cremos, também aos limites de variabilidade pretendidos por esta Agência.

Nosso objetivo foi de estabelecer uma metodologia que permita a implementação do cálculo do reajuste técnico médio com adoção de uma margem de oscilação atuarial que viabilize um nível de negociação, segundo o perfil estatístico de sinistralidade de cada contrato, além de uma aplicabilidade simples e bastante operacional, visto o perfil dos respectivos contratos e o acentuado número de pequenas Operadoras que também a utilizarão.

Agradecendo antecipadamente a atenção de V. Ex.a, colocamo-nos ao dispor para qualquer eventual complementação ou esclarecimento, e reiteramos o pedido de acolhida a implementação desta metodologia que permitirá a qualificação das operações, observando também o perfil de cada contrato.

Rio de Janeiro, 27 de junho de 2012.

Heitor Rigueira  
Diretor de Saúde / IBA

José A.Lumertz  
Comissão de Saúde / IBA



## INSTITUTO BRASILEIRO DE ATUÁRIA COMISSÃO DE SAÚDE

### Anexo: POOL – Planos Coletivos com Menos de 30 Beneficiários

#### Modelagem Atuarial – Cálculo da Oscilação de Negociação (Banda) POOL

##### Objetivo:

Esta NTA visa estabelecer a metodologia de cálculo de uma Banda Limitada / Restritiva de variabilidade, a ser aplicada à Média de Reajuste Técnico Anual para os Contratos Coletivos com menos de 30 Beneficiários. Opcionalmente, as OPS / SES poderão estender (incluir) nestes critérios os contratos com até 50 Beneficiários.

##### Características:

As principais características atinentes aos Contratos e ao Setor envolvidos são:

- O parâmetro de reajuste técnico R será anual, tomando por base o período do mês maio do ano anterior, até abril do mês do ano de cálculo, permitindo-se uma defasagem de até 2 (dois) meses, sempre observando a base de 12 meses (*doze*);
- O parâmetro de reajuste técnico R é composto, basicamente, por dois grupos de variáveis, dentre as quais a sinistralidade tem a peculiaridade de apresentar uma acentuada oscilação; admite-se o limite de 0% a *mais infinito*, assim entendido um valor extremamente elevado para o objetivo de negociação de reajuste (valores de 1.000% ou até maiores, por exemplo); sendo que o segundo grupo de variáveis tende a ser constante para todos os contratos, logo, não afetando a sua oscilação;
- Necessidade de definirmos uma metodologia técnica-atuarial, especialmente consistente e prática, que permita estabelecer uma regra de prévia anuência;
- A metodologia abrange os contratos Regulamentados e Adaptados, relativos ao segmento de assistência médico-hospitalar, excluindo os contratos relativos exclusivamente ao segmento odontológico (logo, inclui os contratos Assistência Médico-Hospitalar e Odonto); e
- O número de Beneficiários que delimita o contrato que participará do Pool será o montante de titulares e dependentes existentes *na data de aniversário do contrato*.

##### Metodologia de Cálculo:

Conforme exposto acima, o parâmetro de Reajuste Técnico Anual será obtido pela acumulação de dois grupos de variáveis, assim determinadas:

- O primeiro conjunto corresponde à variação média da sinistralidade anual ocorrida, em relação à sinistralidade de risco esperada e prevista na NTA do Plano, cujo contrato está segmentado nesta carteira – POOL, tendo a seguinte formulação:

$$S / P_{Med} = \frac{\sum (S / P_i - S / P^*) \times \tau_i}{\sum \tau_i} \quad (1)$$

Onde:

$S / P_{Med}$  : é a variação média ponderada de sinistralidade verificada no período, para todos os “i” contratos;

i: é a especificação de cada contrato;

$S / P_i$  : é a sinistralidade anual dentro de cada contrato “i”;

$S / P^*$  : é a sinistralidade **de risco** prevista na NTA do Plano, cujo contrato está inserido;

$\tau_i$  : é o prêmio anual do contrato “i”; e

$\sum \tau_i$  : é o montante de prêmio anual dos “i” contratos que compõe o Pool.

- b) O segundo parâmetro corresponde ao Reajuste Financeiro – RF, relativo ao crescimento médio da demanda e inflação médica esperada para o próximo período – ano. Este parâmetro tender a ser constante para todos os contratos, logo não afeta a variância. Portanto, neste documento não será discutido este segundo parâmetro, visto que sua previsão e respectiva definição é atinente à NTA de Reajuste a ser elaborada por cada OPS / SES, lembrando que este documento visa analisar e estabelecer a metodologia de cálculo para a Banda do Reajuste Técnico Médio Anual.

### Estudo da Variância:

A essência do problema consiste na acentuada variabilidade que o primeiro parâmetro pode e tende a apresentar, visto as características dos contratos que formam o Pool – Não Massificados. Pela análise dos limites de variação, constata-se que a distribuição é assintótica. Donde, face às peculiaridades da variância da distribuição e visando atender aos objetivos indicados, adotar-se-á uma metodologia de amortecimento desta variância, cuja alternativa técnica-atuarial mais indicada é a adoção do quociente do logaritmo das funções básicas – Prêmio e Custo Assistencial Anuais para cada contrato, de conformidade com a literatura técnica pertinente. Assim, será construída esta *função auxiliar de sinistralidade*.

Observa-se que o uso do *log* da variação entre a sinistralidade efetiva e a de risco, prevista na NTA, fica prejudicada visto que as variações à menor são negativas, prejudicando a utilização da função logarítmica de forma direta.

Logo, a formulação desta sinistralidade ajustada ( ) por contrato “i” é dada por:

$$S / P_i = \frac{\text{Log} CA_i}{\text{Log} \tau_i}$$

Observação: *Log* é o logaritmo decimal e a restrição é o CA ser acima de R\$10,00 por ano.

O cálculo da margem de negociação – Banda será obtido pelo intervalo – Desvio Relativo desta distribuição, tomando por base o respectivo desvio padrão. Este desvio será calculado pela formulação tradicional básica, correspondente à média da diferença da respectiva variação, ou seja, através da variância da função, qual seja:

a) Cálculo da Média: 
$$S / P_{Med-Log} = \frac{\sum S / P_i}{\sum i}$$



**INSTITUTO BRASILEIRO DE ATUÁRIA  
COMISSÃO DE SAÚDE**

b) Cálculo da Variância: 
$$VarS / P_i = \frac{\sum (S / P_i - S / P_{Med-Log})^2}{\sum i_i}$$

E, por decorrência, extraindo a raiz quadrada obtemos o Desvio Padrão Relativo correspondente, cuja formulação é dada por:

$$\sigma'_{S/P_i} = \frac{\sqrt{VarS / P_i}}{S / P_{Med-Log}}$$

Assim, a Banda Relativa será obtida por:

$$Banda = \pm \sigma'_{S/P_i}$$

Este parâmetro – Banda será aplicado sobre o Reajuste Anual calculado, segundo a respectiva NTA-Reajuste. Em anexo incluímos alguns exemplos de cálculo, tomando por base uma Sinistralidade Média de Plano – NTA em 80% (por ser a média de sinistralidade verificada neste setor), para maior detalhamento da aplicabilidade do modelo ora apresentado. Portanto, de forma global, o parâmetro de reajuste indicado por R será determinado pela seguinte formulação:

$$R = (Rt + Rf) \times (1 \pm \sigma'_{S/P_i})$$

Esta demonstração fica complementada pelos exemplos em anexo, evidenciando a praticidade de seu cálculo, tornando as negociações mais adequadas às necessidades de ajuste e recomposição do prêmio (mensalidades). Assim encerramos este demonstrativo, o qual levamos a anuência desta Agência Reguladora.

Rio de Janeiro, 25 de junho de 2012.

José Antônio Lumertz  
Atuário – MIBA 448  
Comissão de Saúde / IBA

Heitor Rigueira  
Atuário – MIBA 9999  
Diretor Saúde / IBA

Exemplos de Cálculo:

**A – Contratos com Prêmios Variados: Carteira Heterogênea**

i	Prêmio Anual	CA	S/P	80%	log CA	log P	logCA / log P
				(S/P : NTA) - 1			
1	1.000,00	100	10%	-88%	2,00	3,00	0,667
2	10.000,00	200.000,00	2000%	2400%	5,30	4,00	1,325
3	100.000,00	50.000,00	50%	-38%	4,70	5,00	0,940
4	500.000,00	400.000,00	80%	0%	5,60	5,70	0,983
5	400.000,00	300.000,00	75%	-6%	5,48	5,60	0,978
6	50.000,00	55.000,00	110%	38%	4,74	4,70	1,009
7	200.000,00	300.000,00	150%	88%	5,48	5,30	1,033
8	250.000,00	500.000,00	200%	150%	5,70	5,40	1,056
9	250.000,00	150.000,00	60%	-25%	5,18	5,40	0,959
10	300.000,00	210.000,00	70%	-13%	5,32	5,48	0,972
11	150.000,00	97.500,00	65%	-19%	4,99	5,18	0,964
12	140.000,00	84.000,00	60%	-25%	4,92	5,15	0,957
13	124.000,00	24.800,00	20%	-75%	4,39	5,09	0,863
14	128.000,00	115.200,00	90%	13%	5,06	5,11	0,991
15	180.000,00	126.000,00	70%	-13%	5,10	5,26	0,971
16	160.000,00	144.000,00	90%	13%	5,16	5,20	0,991
17	240.000,00	206.400,00	86%	8%	5,31	5,38	0,988
18	140.000,00	107.800,00	77%	-4%	5,03	5,15	0,978
19	120.000,00	117.600,00	98%	23%	5,07	5,08	0,998
20	155.000,00	99.200,00	64%	-20%	5,00	5,19	0,963
21	80.000,00	60.800,00	76%	-5%	4,78	4,90	0,976
22	89.000,00	42.720,00	48%	-40%	4,63	4,95	0,936
23	500.000,00	335.000,00	67%	-16%	5,53	5,70	0,969
24	190.000,00	104.500,00	55%	-31%	5,02	5,28	0,951
25	180.000,00	120.600,00	67%	-16%	5,08	5,26	0,967
26	170.000,00	151.300,00	89%	11%	5,18	5,23	0,990
27	210.000,00	203.700,00	97%	21%	5,31	5,32	0,998
28	200.000,00	174.000,00	87%	9%	5,24	5,30	0,989
29	199.000,00	133.330,00	67%	-16%	5,12	5,30	0,967
30	180.000,00	136.800,00	76%	-5%	5,14	5,26	0,977
<b>Total</b>	<b>5.596.000,00</b>	<b>4.750.350,00</b>	<b>85%</b>	<b>6,1%</b>			

<b>Méd Simples:</b>	186.533,33	158.345,00	141,8%	77,3%	<b>0,977</b>
<b>Mediana:</b>	175.000,00	129.665,00	75,5%	-5,6%	<b>0,977</b>
<b>Moda:</b>	180.000,00	300.000,00	67,0%	-16,3%	<b>#N/D</b>
<b>Dpadrão</b>	117.307,06	112.839,09	352,6%	440,8%	<b>0,092</b>
<b>RF =</b>	<b>0%, apenas como exemplo;</b>			<b>Desvio Relativo =</b>	<b>9,5%</b>

<b>Rt<sub>inferior</sub> =</b>	<b>5,53%</b>
<b>Rt<sub>superior</sub> =</b>	<b>6,69%</b>
<b>Amplitude da Banda</b>	<b>1,16%</b>

**B – Contratos com Prêmios Constantes: Carteira Homogênea (mesma sinistralidade do exemplo A):**

i	Prêmio Anual	CA	S/P	80%	log CA	log P	logCA / log P
				(S/P : NTA) - 1			
1	1.000,00	100	10%	-88%	2,00	3,00	0,667
2	1.000,00	20.000,00	2000%	2400%	4,30	3,00	1,434
3	1.000,00	500	50%	-38%	2,70	3,00	0,900
4	1.000,00	800	80%	0%	2,90	3,00	0,968
5	1.000,00	750	75%	-6%	2,88	3,00	0,958
6	1.000,00	1.100,00	110%	38%	3,04	3,00	1,014
7	1.000,00	1.500,00	150%	88%	3,18	3,00	1,059
8	1.000,00	2.000,00	200%	150%	3,30	3,00	1,100
9	1.000,00	600	60%	-25%	2,78	3,00	0,926
10	1.000,00	700	70%	-13%	2,85	3,00	0,948
11	1.000,00	650	65%	-19%	2,81	3,00	0,938
12	1.000,00	600	60%	-25%	2,78	3,00	0,926
13	1.000,00	200	20%	-75%	2,30	3,00	0,767
14	1.000,00	900	90%	13%	2,95	3,00	0,985
15	1.000,00	700	70%	-13%	2,85	3,00	0,948
16	1.000,00	900	90%	13%	2,95	3,00	0,985
17	1.000,00	860	86%	8%	2,93	3,00	0,978
18	1.000,00	770	77%	-4%	2,89	3,00	0,962
19	1.000,00	980	98%	23%	2,99	3,00	0,997
20	1.000,00	640	64%	-20%	2,81	3,00	0,935
21	1.000,00	760	76%	-5%	2,88	3,00	0,960
22	1.000,00	480	48%	-40%	2,68	3,00	0,894
23	1.000,00	670	67%	-16%	2,83	3,00	0,942
24	1.000,00	550	55%	-31%	2,74	3,00	0,913
25	1.000,00	670	67%	-16%	2,83	3,00	0,942
26	1.000,00	890	89%	11%	2,95	3,00	0,983
27	1.000,00	970	97%	21%	2,99	3,00	0,996
28	1.000,00	870	87%	9%	2,94	3,00	0,980
29	1.000,00	670	67%	-16%	2,83	3,00	0,942
30	1.000,00	760	76%	-5%	2,88	3,00	0,960
<b>Total</b>	<b>30.000,00</b>	<b>42.540,00</b>	<b>142%</b>	<b>77,3%</b>			

<b>Méd Simples:</b>	1.000,00	1.418,00	141,8%	77,3%	<b>0,964</b>
<b>Mediana:</b>	1.000,00	755,00	75,5%	-5,6%	0,959
<b>Moda:</b>	1.000,00	670,00	67,0%	-16,3%	0,942025
<b>Dpadrão</b>	0,00	3.526,31	352,6%	440,8%	<b>0,117</b>
<b>RF =</b>	0%, apenas como exemplo;			<b>Desvio Relativo =</b>	<b>12,2%</b>

<b>Rt<sub>inferior</sub> =</b>	<b>67,84%</b>
<b>Rt<sub>superior</sub> =</b>	<b>86,66%</b>
<b>Amplitude da Banda</b>	<b>18,82%</b>