

# CAPÍTULO 5

## APLICAÇÃO NUMÉRICA

*Se temer que suspeitem ser sua narrativa inverídica lembre-se da probabilidade.*

John Gay (In: MEYER, 1973, p. 7)

### 5.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo é dedicado à aplicação numérica do Método para Avaliação de Risco Operacional – MARO, apresentado no capítulo anterior.

Para enriquecer a aplicação e evitar que seja baseada completamente em dados simulados, resolveu-se aproveitar o contexto da instituição financeira Banco do Brasil S.A., onde o método surgiu e é aplicado com sucesso desde o segundo semestre de 2001. Não obstante, são feitas as seguintes ressalvas para preservar a Instituição:

- Os dados originais foram transformados, de tal sorte que omitem a situação real sem prejudicar o exercício das comparações.
- A magnitude dos números apresentados não tem relação escalar com a base de dados.
- A base transformada não é recente e não se refere ao corrente ano.
- As poucas agências que representam a base de dados nas figuras são escolhas aleatórias.
- São absolutamente verdadeiros: a concepção dos indicadores, o número total de agências, a existência ou falta de mensuração em agências, a utilização de todas as mensurações efetuadas, e, naturalmente, a aplicação do método para a base de dados considerada.

A aplicação no ambiente da empresa é divulgada internamente para os funcionários, todo mês, via *intranet*.

A aplicação deste capítulo acompanha os passos indicados no Capítulo 4. As informações são coletadas e os indicadores calculados para a rede

de mais de três mil agências, localizadas em todo o país. Após a aplicação do método são gerados subprodutos importantes, como avaliações no nível regional, estadual e para redes menores, derivadas da rede principal.

Os 7 indicadores são gerados na forma descrita no Capítulo 4, item 4.2. São identificados abreviadamente como IND.1, IND.2, IND.3, IND.4, IND.5, IND.6 e IND.7. Os três primeiros e o sétimo têm escala percentual e admitem a falta de mensurações. Os outros três têm por escala a contagem de dias. Todas as mensurações são números reais. Os indicadores foram gerados para 3.182 agências e são do tipo: quanto menor o resultado melhor a posição da agência, em relação às demais, no que se refere à exposição a riscos operacionais.

## 5.2 PASSO 1: COLETA DE DADOS

A coleta de dados é efetuada de duas maneiras: pela atuação direta de pesquisador ou pela busca nos sistemas informatizados. Os indicadores de percentual de falhas na abertura de conta corrente (IND.1); de percentual de falhas na elaboração de cadastro ou na concessão de limite de crédito (IND.2); de percentual de falhas na contratação de operações de crédito (IND.3) e de percentual de falhas em atividades operacionais diversas, não relacionadas ao crédito ou à contabilidade (IND.7), têm dados primários coletados por intermédio de investigação direta nos processos. Funcionário treinado para esse fim e que não pertence ao quadro de pessoal da agência que executou o processo verifica se todas as etapas foram cumpridas de acordo com as normas e procedimentos de controles internos estabelecidos pela Organização. Os resultados das pesquisas, que são ininterruptas, são disponibilizados nos sistemas informatizados. Os dados primários dos outros indicadores, de atraso na regularização de adiantamentos a depositantes (média) (IND.4), de atraso no fechamento de balancetes (IND.5) e de atraso na regularização de contas transitórias (IND.6), são disponibilizados diretamente nos sistemas informatizados. Todos esses dados constituem a Base de Dados de Falhas Operacionais do Sistema de Indicadores de Riscos Operacionais da Instituição Financeira. Com a utilização de programas de computadores (*software*), construídos para esse fim, as bases de dados são acessadas e os indicadores calculados, da maneira indicada no Capítulo 4, item 4.2.

A título de exemplificação, no Apêndice estão descritos os passos gerais da coleta e tratamento de dados, os instrumentos (questionários) utilizados, além de outras informações sobre a metodologia de pesquisa, para a instituição financeira Banco do Brasil.

Método para avaliação de risco operacional em bancos

As mensurações realizadas alimentam outra base, que é a Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Original, representada na Figura 17, que traz a descrição sucinta das mensurações que servem de base para a aplicação do Método para Avaliação de Risco Operacional – MARO.

Agência	IND.1 (%)	IND.2 (%)	IND.3 (%)	IND.4 (Nº Dias)	IND.5 (Nº Dias)	IND.6 (Nº Dias)	IND.7 (%)
a <sub>1</sub>	1,6667	0,5388	0,0000	14,7	1	18	12,5000
a <sub>2</sub>	0,0000	0,0000	0,0000	17,2	17	0	10,0000
a <sub>3</sub>	1,5385	2,2321	0,0000	18,7	19	21	6,0000
a <sub>4</sub>	26,1538	0,0000	34,3750	17,9	17	0	7,2000
a <sub>5</sub>	6,1538	4,4071	1,2626	13,0	1	21	22,2222
a <sub>6</sub>	8,0000	19,5313	ND	13,4	17	0	12,5000
a <sub>7</sub>	0,0000	10,0446	1,0417	9,1	19	0	12,5000
a <sub>8</sub>	ND	ND	0,0000	0,0	0	16	1,2000
a <sub>9</sub>	0,0000	0,0000	0,0000	14,9	0	17	12,5000
a <sub>10</sub>	12,7273	17,7365	5,5147	10,0	0	0	15,3846
a <sub>11</sub>	8,6957	16,0985	17,9598	9,9	0	13	3,6000
a <sub>12</sub>	8,8000	15,1609	5,0676	15,0	0	0	12,5000
a <sub>13</sub>	0,0000	0,0000	0,0000	11,8	6	18	3,6000
a <sub>14</sub>	4,7619	4,2230	4,1667	11,0	8	17	7,1429
a <sub>15</sub>	100,0000	3,6765	7,2115	13,3	22	0	12,5000
a <sub>16</sub>	10,4348	0,0000	41,6667	15,9	25	11	25,0000
a <sub>17</sub>	2,8571	5,2083	100,0000	12,9	11	13	12,0000
a <sub>18</sub>	7,6923	0,0000	ND	15,9	0	25	12,0000
a <sub>19</sub>	6,0000	11,7188	14,0625	16,0	26	0	11,1111
a <sub>20</sub>	0,0000	23,9362	3,3784	13,4	24	0	10,0000
a <sub>21</sub>	0,0000	0,0000	2,4038	7,7	22	0	3,6000
a <sub>22</sub>	12,0000	4,4643	7,7160	10,4	21	0	11,1111
a <sub>23</sub>	3,2000	0,0000	0,0000	13,1	4	11	84,0000
a <sub>24</sub>	13,0612	6,5972	3,6765	13,4	1	11	22,2222
a <sub>25</sub>	8,4211	10,9127	31,2500	10,2	22	17	0,0000
a <sub>26</sub>	14,6667	92,1500	29,4118	12,9	0	12	12,0000
a <sub>27</sub>	0,0000	15,1515	0,0000	15,7	0	20	12,0000
o	o	o	o	o	o	o	o
o	o	o	o	o	o	o	o
a <sub>3,182</sub>	0,0000	16,8269	2,5585	10,5	13	23	11,1111
<b>MÉDIA:</b>	<b>7,8310</b>	<b>9,6141</b>	<b>11,0107</b>	<b>13,0627</b>	<b>8,8646</b>	<b>11,5600</b>	<b>14,1112</b>
<b>D. PADRÃO:</b>	<b>7,9559</b>	<b>8,8980</b>	<b>13,7055</b>	<b>3,9374</b>	<b>9,1884</b>	<b>9,9916</b>	<b>13,2201</b>
Nº Ag. s/ ND	3.140	2.816	2.882	3.182	3.182	3.182	3.125

IND.1: Percentual de falhas na abertura de conta corrente.

IND.2: Percentual de falhas na elaboração de cadastro ou na concessão de limite de crédito.

IND.3: Percentual de falhas na contratação de operações de crédito.

IND.4: Atraso na regularização de adiantamentos a depositantes (média).

IND.5: Atraso no fechamento de balancetes.

IND.6: Atraso na regularização de contas transitórias.

IND.7: Perc. de falhas em atividades oper. diversas, não relac. ao crédito ou à contabilidade.

Figura 17 – Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Original (mostruário).

Mesmo tratando-se de mostruário, percebe-se que registros ND são comuns. A linha “Nº Ag. sem ND” identifica quantas agências foram objeto de mensuração no indicador, no período. IND.4, IND.5 e IND.6 são necessariamente mensurados para todas as agências. As escalas estão indicadas no título de cada coluna. Os parâmetros (média e desvio padrão) são utilizados no passo seguinte, para calcular as probabilidades da distribuição Normal, que se mostrou apropriada para o estudo.

]

### 5.3 PASSO 2: CONSTRUÇÃO DE ESCALA COMUM PARA OS INDICADORES

A partir da Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Original, representada na Figura 17, é construído novo indicador. Cada mensuração é substituída por outra, a probabilidade de existir resultado igual ou inferior àquele observado para a agência no indicador. Os novos resultados associados aos indicadores são apresentados na Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum, representada na Figura 18.

Método para avaliação de risco operacional em bancos

Agência	Prob. {IND.1}	Prob. {IND.2}	Prob. {IND.3}	Prob. {IND.4}	Prob. {IND.5}	Prob. {IND.6}	Prob. {IND.7}	Indicador Geral
a <sub>1</sub>	0,2192	0,1539	0,2109	0,6581	0,1960	0,7404	0,4515	0,3757
a <sub>2</sub>	0,1625	0,1400	0,2109	0,8544	0,8120	0,1236	0,3779	0,3830
a <sub>3</sub>	0,2145	0,2034	0,2109	0,9235	0,8650	0,8276	0,2698	0,5021
a <sub>4</sub>	0,9894	0,1400	0,9559	0,8882	0,8120	0,1236	0,3006	0,6014
a <sub>5</sub>	0,4165	0,2792	0,2385	0,4892	0,1960	0,8276	0,7302	0,4539
a <sub>6</sub>	0,5085	0,8675	ND	0,5337	0,8120	0,1236	0,4515	0,5495
a <sub>7</sub>	0,1625	0,5193	0,2335	0,1574	0,8650	0,1236	0,4515	0,3590
a <sub>8</sub>	ND	ND	0,2109	0,0005	0,1673	0,6716	0,1644	0,2429
a <sub>9</sub>	0,1625	0,1400	0,2109	0,6806	0,1673	0,7069	0,4515	0,3600
a <sub>10</sub>	0,7309	0,8193	0,3442	0,2170	0,1673	0,1236	0,5384	0,4201
a <sub>11</sub>	0,5433	0,7669	0,6939	0,2081	0,1673	0,5573	0,2133	0,4500
a <sub>12</sub>	0,5485	0,7335	0,3323	0,6912	0,1673	0,1236	0,4515	0,4354
a <sub>13</sub>	0,1625	0,1400	0,2109	0,3777	0,3776	0,7404	0,2133	0,3175
a <sub>14</sub>	0,3498	0,2723	0,3088	0,3020	0,4625	0,7069	0,2991	0,3859
a <sub>15</sub>	1,0000	0,2523	0,3908	0,5209	0,9236	0,1236	0,4515	0,5232
a <sub>16</sub>	0,6283	0,1400	0,9873	0,7649	0,9605	0,4777	0,7949	0,6791
a <sub>17</sub>	0,2659	0,3103	1,0000	0,4851	0,5919	0,5573	0,4366	0,5210
a <sub>18</sub>	0,4930	0,1400	ND	0,7655	0,1673	0,9107	0,4366	0,4855
a <sub>19</sub>	0,4090	0,5935	0,5881	0,7759	0,9689	0,1236	0,4102	0,5528
a <sub>20</sub>	0,1625	0,9463	0,2888	0,5387	0,9502	0,1236	0,3779	0,4840
a <sub>21</sub>	0,1625	0,1400	0,2650	0,0879	0,9236	0,1236	0,2133	0,2737
a <sub>22</sub>	0,6999	0,2814	0,4050	0,2481	0,9067	0,1236	0,4102	0,4393
a <sub>23</sub>	0,2803	0,1400	0,2109	0,5016	0,2983	0,4777	1,0000	0,4155
a <sub>24</sub>	0,7445	0,3673	0,2963	0,5337	0,1960	0,4777	0,7302	0,4780
a <sub>25</sub>	0,5296	0,5580	0,9301	0,2318	0,9236	0,7069	0,1429	0,5747
a <sub>26</sub>	0,8049	1,0000	0,9103	0,4841	0,1673	0,5176	0,4366	0,6172
a <sub>27</sub>	0,1625	0,7331	0,2109	0,7452	0,1673	0,8009	0,4366	0,4652
o	o	o	o	o	o	o	o	o
o	o	o	o	o	o	o	o	o
a <sub>3.182</sub>	0,1625	0,7912	0,2687	0,2590	0,6737	0,8739	0,4102	0,4913
Nº Ag. sem ND:	3.140	2.816	2.882	3.182	3.182	3.182	3.125	3.182

IND.1: Percentual de falhas na abertura de conta corrente.  
IND.2: Percentual de falhas na elaboração de cadastro ou na concessão de limite de crédito.  
IND.3: Percentual de falhas na contratação de operações de crédito.  
IND.4: Atraso na regularização de adiantamentos a depositantes (média).  
IND.5: Atraso no fechamento de balancetes.  
IND.6: Atraso na regularização de contas transitórias.  
IND.7: Perc. de falhas em atividades oper. diversas, não relac. ao crédito ou à contabilidade.  
Prob.{IND.J} = probabilidade de a variável aleatória IND.J,  $1 \leq J \leq 7$ , assumir valores iguais ou menores que  $IND.J(a_i)$ , da agência  $a_i$ ,  $1 \leq i \leq 1.382$ .  
Exemplo:  $Prob.\{IND.1 \leq IND.1(a_1)\} = Prob.\{IND.1 \leq 1,6667\} = 0,2192$ .  
Indicador Geral = média aritmética das probabilidades  $Prob.\{IND.J\}$ ,  $1 \leq J \leq 7$ .

Figura 18 – Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum (mostruário).

Para a construção da escala comum recorreu-se ao modelo Normal. Cada nova mensuração corresponde à fração da área total sob aquela curva.

A escala comum de fato permite superar os obstáculos indicados no Capítulo 4, item 4.4.1. Na representação da Figura 17, a mensuração da agência  $a_3 = 2,23\%$  de falhas na elaboração de cadastro ou concessão de limite de crédito têm mais mérito que a da agência  $a_7 = 1,04\%$  de falhas na contratação de operações de crédito. Isto porque a chance de encontrar agência com resultado inferior (melhor) que os 2,23%, no IND.2, probabilidade = 0,2034, é menor que a chance de encontrar agência com resultado inferior (melhor) que 1,04%, no IND.3, probabilidade = 0,2335.

Na comparação entre as agências  $a_5$  e  $a_{22}$ , acumular 21 dias ou menos de atraso no fechamento de balancetes durante o período é situação mais provável (probabilidade = 0,9067) que acumular, no mesmo período, 21 dias ou menos de atraso na regularização de contas transitórias (probabilidade = 0,7302). Ambas as agências agora sabem que é possível melhorar a condução desses processos.

Como se observa, a transposição dos dados para a escala comum permite várias análises do comportamento conjunto das agências nos indicadores.

#### 5.4 PASSO 3: CONSTRUÇÃO DO INDICADOR GERAL

Conforme visto no Capítulo 4, item 4.4.4, a construção de mais um indicador relacionado à pesquisa foi consequência da escala comum para as mensurações dos sete indicadores primários. O indicador geral da Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum, representada na Figura 18, incorpora o efeito das mensurações do conjunto dos demais indicadores e classifica as agências em ordem crescente de exposição a riscos operacionais. O indicador geral aproveita todas as mensurações realizadas nas 3.182 agências.

A partir do indicador geral foi possível saber, por exemplo, que dentre as agências que obtiveram mensuração nos sete indicadores,  $a_{1.491}$  é que registrou a melhor performance relativa. A segunda colocada foi a agência  $a_{2.836}$ . A pior performance relativa coube à agência  $a_{2.449}$ . Dentre as agências indicadas nas figuras anteriores,  $a_1$  foi a 725ª colocada.

## Método para avaliação de risco operacional em bancos

Agência $a_i$	Colocação	IND.1 (%)	IND.2 (%)	IND.3 (%)	IND.4 (Dias)	IND.5 (Dias)	IND.6 (Dias)	IND.7 (%)	Indicador Geral (IG)
$a_{1.491}$	Primeira	0,000	0,000	0,676	0,000	0	0	2,400	0,144
$a_{2.836}$	Segunda	0,000	0,000	0,000	5,726	0	0	6,000	0,158
$a_i$	725 <sup>a</sup>	1,667	0,539	0,000	14,666	1	18	12,500	0,376
$a_{2.449}$	Última	24,615	29,018	39,063	23,418	19	14	87,500	0,915

Figura 19 – Resultados obtidos a partir do Indicador Geral (IG).

### 5.5 PASSO 4: CLASSIFICAÇÃO DAS AGÊNCIAS EM NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO A RISCOS OPERACIONAIS

A partir da coluna do indicador geral, representada na Figura 18, e do critério indicado na Figura 15, do Capítulo 4, item 4.4.5 é feita identificação de cada agência com o respectivo nível de exposição a riscos operacionais. A agência  $a_1$  é classificada como de nível 2 (IG = 0,3757, portanto entre 0,20 e 0,40);  $a_2$ , com IG = 0,3830, no nível 2;  $a_3$ , IG = 0,5021, no nível 3; e assim sucessivamente.

### 5.6 PASSO 5: DISTRIBUIÇÃO DAS AGÊNCIAS POR NÍVEL DE EXPOSIÇÃO A RISCOS OPERACIONAIS

Terminado o passo 4, tem-se a seguinte distribuição de frequências para as 3.182 agências (Figura 20):

Nível	Frequência	%
1	29	0,9
2	911	28,6
3	1.652	51,9
4	570	17,9
5	20	0,6
<b>Total</b>	<b>3.182</b>	<b>100</b>

Figura 20 – Distribuição das agências em 5 níveis de exposição.

Segundo o critério definido para a classificação, há 590 agências em situação crítica ou insatisfatória de exposição a riscos operacionais. 940

agências estão classificadas em níveis de baixa ou de satisfatória exposição a riscos operacionais.

O indicador geral entrelaça todos os resultados dos demais indicadores, como numa teia. Isto permite à agência simular o efeito de aumento ou redução na mensuração de determinado indicador sobre a sua classificação de nível.

Os indicadores apontaram as mensurações de exposição a riscos operacionais. O Método para Avaliação de Risco Operacional – MARO classificou as agências e localizou os casos que merecem mais atenção. Passou-se a ter parâmetros para realizar o gerenciamento dos riscos operacionais, a partir da identificação das agências que hospedam os maiores riscos. Isto foi possível a partir da comparação entre as performances das próprias agências.

## 5.7 PASSO 6: ARBITRAGEM DO NÚMERO DE NÍVEIS

A classificação das agências em quatro níveis, conforme Capítulo 4, item 4.4.7, utiliza a mesma coluna, de Indicador Geral, da Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum, representada na Figura 18. Com procedimento semelhante ao do passo 4, deste capítulo, tem-se a distribuição de freqüências representada na Figura 21:

Nível	Freqüência	%
1	107	3,4
2	1.729	54,3
3	1.257	39,5
4	89	2,8
<b>Total</b>	<b>3.182</b>	<b>100</b>

Figura 21 – Distribuição de agências em 4 níveis de exposição.

Nesse caso o critério destacou 107 agências melhores e 89 agências piores no que se refere à exposição a riscos operacionais.

Não é necessário definir previamente o número de níveis. É possível simular várias situações com diferentes quantidades  $k$  de grupos (níveis). Para utilizar sete níveis, o critério equivalente ao apresentado no Capítulo 4, item 4.4.7, começa com “ $IG(a_i) < 1/7 \Rightarrow$  agência  $a_i$  classificada no nível 1” e

termina com “ $IG(a_i) \geq 6/7 \Rightarrow$  agência  $a_i$  classificada no nível 7”. A distribuição de freqüências é a seguinte (Figura 22):

Nível	Freqüência	%
1	6	0,2
2	200	6,3
3	986	31,0
4	1.223	38,4
5	607	19,1
6	152	4,8
7	8	0,3
<b>Total</b>	<b>3.182</b>	<b>100</b>

Figura 22 – Distribuição de agências em 7 níveis de exposição.

Pela observação da Figura 22, infere-se que número excessivo de níveis pode levar à falta de frequência para alguns deles.

Naturalmente, as 8 agências do último nível (conforme a Figura 22) estão entre as 89 do último nível, conforme a Figura 21, e estão dentre as 20 agências do último nível, conforme a Figura 20.

## 5.8 OUTRAS POSSIBILIDADES DE EXPLORAR A ESCALA COMUM E O INDICADOR GERAL

Até este ponto a classificação em grupos baseou-se na combinação de performances das próprias agências, entre si, nos indicadores.

É possível que os gestores dos processos queiram interferir na classificação das agências em níveis de exposição a riscos operacionais, pela definição de pesos para os indicadores ou pela definição de limites máximos de exposição a riscos operacionais tolerados pela organização. Essas intervenções são consideradas nos itens seguintes.

### 5.8.1 Atribuição de Pesos para os Indicadores

A partir da base de dados da Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Original, representada na Figura 17, não faz sentido prático atribuir pesos para cada indicador, pois as escalas são diferentes. Quando o indicador passa a ser visto na escala comum, a atribuição de pesos torna-se possível e faz sentido.

Os indicadores podem receber pesos que evidenciem a sua maior ou menor importância observada, adotada ou presumida. Os pesos podem ser fixados para determinado período. Admitam-se os seguintes pesos para os indicadores:

- Percentual de falhas na abertura de conta corrente (IND.1): peso 0,40.
- Percentual de falhas na elaboração de cadastro ou na concessão de limite de crédito (IND.2): peso 0,15.
- Percentual de falhas na contratação de operações de crédito (IND.3): peso 0,15.
- Atraso na regularização de adiantamentos a depositantes (IND.4): peso 0,10.
- Atraso no fechamento de balancetes (IND.5): peso 0,10.
- Atraso na regularização de contas transitórias (IND.6): peso 0,05.
- Percentual de falhas em atividades operacionais diversas, não relacionadas ao crédito ou à contabilidade (IND.7): peso 0,05.

A soma dos pesos é igual a 1. Peso pertence ao intervalo (0;1).

Os pesos são aplicados às respectivas probabilidades associadas a cada indicador, conforme a Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum, representada na Figura 18. O cálculo do novo indicador geral (IG) para a agência  $a_i$  é o seguinte:

$$\begin{aligned} \text{IG}(a_i) = & [0,2192*(1+0,4) + 0,1539*(1+0,15) + 0,2109*(1+0,15) + \\ & + 0,6581*(1+0,10) + 0,1960*(1+0,10) + 0,7404*(1+0,05) + \\ & + 0,4515*(1+0,05) ] / 7 = 0,4168. \end{aligned}$$

A atribuição de pesos para os indicadores fez a agência  $a_i$  passar do nível 2 para o nível 3 de exposição a riscos operacionais.

Cálculos semelhantes são realizados para as demais agências. Na prática é construída nova Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum, com as novas probabilidades para cada indicador. A nova classificação é feita da maneira indicada no passo 4, item 5.5, a partir da qual tem-se a seguinte distribuição de freqüências (Figura 23):

Nível	Frequência	%
1	14	0,4
2	543	17,1
3	1.489	46,8
4	938	29,5
5	198	6,2
<b>Total</b>	<b>3.182</b>	<b>100</b>

Figura 23 – Distribuição de agências em níveis de exposição após a definição de pesos.

A estrutura de pesos adotada levou 198 agências para a situação crítica de exposição a riscos operacionais.

### 5.8.2 Limites Máximos de Exposição a Risco Operacional

É possível estabelecer limites máximos de exposição a riscos operacionais, tolerados pela Organização em cada indicador. Podem ser fixados para determinado período, como ocorre com os pesos, ou podem ser modificados a cada nova rodada de classificação. Há várias maneiras de estabelecer limites, por exemplo: São arbitrados pelo gestor ou por órgãos reguladores, ou estabelecidos a partir de critério geral do tipo: limites para o período atual iguais aos resultados médios do período anterior menos x%.

É razoável que o limite estabelecido se posicione na fronteira entre o nível 3 e o nível 4, que separa a situação aceitável da situação insatisfatória de exposição a riscos operacionais. Essa é a situação limite.

Como exemplo, admita-se que os limites máximos tolerados para cada indicador (fronteira entre as situações aceitável e insatisfatória) sejam os seguintes:

- Percentual de falhas na abertura de conta corrente (IND.1): 7,6%.
- Percentual de falhas na elaboração de cadastro ou na concessão de limite de crédito (IND.2): 9,4%.
- Percentual de falhas na contratação de operações de crédito (IND.3): 10,8%.
- Atraso na regularização de adiantamentos a depositantes (IND.4): 18 dias (média).
- Atraso no fechamento de balancetes (IND.5): 18 dias.

- Atraso na regularização de contas transitórias (IND.6): 15 dias.
- Percentual de falhas em atividades operacionais diversas, não relacionadas ao crédito ou à contabilidade (IND.7): 20%.

Os limites consideram a redução de 2% sobre as médias de IND.1, IND.2 e IND.3, apresentadas na Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Original (Figura 17). 2% parecem poucos, mas se isto acontecesse todo mês, ao final de 12 meses ter-se-ia acumulado quase 27% de redução de falhas nos processos. Os demais limites foram flexibilizados em relação àquelas médias. Flexibilizar e contrair limites faz parte do gerenciamento de riscos.

As fronteiras entre os demais níveis são úteis para classificar as performances e promover eventuais recompensas. As demais fronteiras também podem ser arbitradas, mas o trabalho do gestor é facilitado pela definição das demais fronteiras como proporção da fronteira principal, que é a situação limite de exposição a riscos operacionais. Admita-se que as demais fronteiras sejam determinadas da seguinte maneira:

1. Fronteira entre o nível 2 e o nível 3, que separa a situação satisfatória da situação aceitável de exposição a riscos operacionais: 70% da situação limite, anteriormente definida.
2. Fronteira entre o nível 1 e o nível 2, que separa as situações de baixa e aceitável exposição a riscos operacionais: 70% das respectivas fronteiras definidas em “1.”.
3. Fronteira entre o nível 4 e o nível 5, que separa as situações de insatisfatória e crítica exposição a riscos operacionais: 35% superiores à situação limite.

Da mesma maneira como aconteceu para cada uma das 3.182 agências, é possível calcular as probabilidades acumuladas para quaisquer combinações de resultados de indicadores.

Cada conjunto de fronteiras para os indicadores pode ser visto como as mensurações realizadas em certa agência imaginária, denominada Agência Limite,  $a_{AL}$ , para a qual são calculadas as probabilidades acumuladas de cada indicador:  $Prob.\{IND.1(a_{AL})\}, \dots, Prob.\{IND.7(a_{AL})\}$ . Depois, é encontrado o indicador geral, da mesma maneira como ocorreu para as demais agências  $a_i$ .

As fronteiras entre os níveis de exposição a riscos operacionais para cada indicador e as respectivas probabilidades estão apresentadas na Figura

24. A Agência Limite é imaginária, criada para estabelecer as fronteiras entre os níveis, portanto admite mensurações com número fracionário de dias.

Resultados para a <i>Agência Limite</i>	Fronteira entre os Níveis de Exposição			
	1 e 2	2 e 3	3 e 4	4 e 5
<b><u>Limite para o Indicador:</u></b>				
IND.1 - (%)	3,7	5,3	7,6	10,3
IND.2 - (%)	4,6	6,6	9,4	12,7
IND.3 - (%)	5,3	7,6	10,8	14,6
IND.4 - (Dias)	8,8	12,6	18	24,3
IND.5 - (Dias)	8,8	12,6	18	24,3
IND.6 - (Dias)	7,4	10,5	15	20,3
IND.7 - (%)	9,8	14,0	20,0	27,0
<b><u>Probabilidade</u></b>				
Prob.{IND.1}	0,3028	0,3761	0,4884	0,6199
Prob.{IND.2}	0,2868	0,3666	0,4904	0,6352
Prob.{IND.3}	0,3382	0,4006	0,4939	0,6027
Prob.{IND.4}	0,1406	0,4532	0,8951	0,9978
Prob.{IND.5}	0,4981	0,6578	0,8399	0,9535
Prob.{IND.6}	0,3367	0,4578	0,6347	0,8078
Prob.{IND.7}	0,3722	0,4966	0,6720	0,8352
<b>Indicador Geral (IG)</b>	<b>0,3251</b>	<b>0,4584</b>	<b>0,6449</b>	<b>0,7789</b>

Figura 24 – Fronteiras para a definição de níveis de exposição.

O critério apresentado na Figura 15 (Capítulo 4, item 4.4.5) é substituído pelo novo critério, a seguir, que incorpora a definição de limites tolerados para a exposição a riscos operacionais.

## Novo Critério

A identificação dos cinco níveis de exposição a riscos operacionais é feita a partir da linha Indicador Geral da Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum, representada na Figura 18, segundo o critério definido pelas fronteiras indicadas na Figura 24:

- Nível 1 – nível baixo de exposição a riscos operacionais:  
A agência  $a_i$  é classificada nesse nível se  $IG(a_i) < 0,3251$ .
- Nível 2 – nível satisfatório de exposição a riscos operacionais:  
A agência  $a_i$  é classificada nesse nível se  $0,3251 \leq IG(a_i) < 0,4584$ .
- Nível 3 – nível aceitável de exposição a riscos operacionais:  
A agência  $a_i$  é classificada nesse nível se  $0,4584 \leq IG(a_i) < 0,6449$ .
- Nível 4 – nível insatisfatório de exposição a riscos operacionais:  
A agência  $a_i$  é classificada nesse nível se  $0,6449 \leq IG(a_i) < 0,7789$ .
- Nível 5 – nível crítico de exposição a riscos operacionais:  
A agência  $a_i$  é classificada nesse nível se  $IG(a_i) \geq 0,7789$ .

Figura 25 – Critério para classificar agências em níveis de exposição a partir de limites.

Neste ponto, realiza-se novamente o passo 4, item 5.5, tomando-se por base o novo critério, indicado na Figura 25. Para várias agências não há modificação de nível.

A nova distribuição de freqüências é a seguinte (Figura 26):

Nível	Freqüência	%
1	373	11,7
2	1.051	33,0
3	1.393	43,8
4	324	10,2
5	41	1,3
<b>Total</b>	<b>3.182</b>	<b>100</b>

Figura 26 – Distribuição de agências em níveis de exposição após a definição de limites.

Após o estabelecimento de limites máximos tolerados de exposição a riscos operacionais, o número de agências em situação insatisfatória ou crítica reduziu de 590, conforme a Figura 20, para 365, conforme a Figura 26.

Cabe lembrar que permanecem imutáveis as mensurações originais da Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Original e da conseqüente escala comum da Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum, representadas, respectivamente, na Figura 17 e na Figura 18. Em outras palavras, os limites modificam os critérios, naturalmente, mas não modificam o fenômeno pesquisado.

### 5.8.3 Atribuição Simultânea de Pesos e de Limites

Do ponto de vista do método é perfeitamente possível atribuir, ao mesmo tempo, pesos e limites máximos tolerados de exposição a riscos operacionais. Cabe, entretanto, avaliar o sentido de fazer simultaneamente as duas intervenções. Com efeito, quando se atribui limite máximo de exposição a riscos operacionais para o indicador já se está evidenciando a importância, o peso, do indicador em relação aos demais.

A dupla intervenção pode transparecer insegurança na atribuição dos limites, dos pesos, ou de ambos. Conquistar a confiança dos avaliados é fundamental para o sucesso do processo de avaliação. Não obstante, a concomitante atribuição de pesos e limites é praticada e por isso está considerada neste texto. Uma situação que pode justificar a atribuição simultânea de pesos e de limites é quando os resultados são utilizados para premiar empregados (participação nos lucros e resultados, por exemplo), caso em que o peso caracteriza a maior dificuldade, ou importância, de não ultrapassar o limite para o indicador.

O procedimento para atribuir pesos e limites é executar, simultaneamente, as etapas descritas nos itens 5.8.1 e 5.8.2, nesta ordem.

Conforme o item 5.8.1, após a definição dos pesos e respectiva aplicação nas probabilidades da Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum, da maneira como se fez para a agência *a*, ter-se-á nova Planilha. O indicador geral dessa nova Planilha é a base para a classificação dos novos níveis de exposição a riscos operacionais das agências, após a construção de novo critério, de maneira análoga à indicada no item 5.8.2. Há de se atentar para a atribuição de pesos nos cálculos do novo indicador geral limite, correspondente à Figura 24.

A distribuição de freqüências para os níveis de exposição a riscos operacionais, levando-se em consideração os pesos, conforme o item 5.8.1

e os limites máximos tolerados, conforme o item 5.8.2, é a seguinte (Figura 27):

Nível	Freqüência	%
1	523	16,4
2	880	27,7
3	1.369	43,0
4	352	11,1
5	58	1,8
<b>Total</b>	<b>3.182</b>	<b>100</b>

Figura 27 – Distribuição de agências em níveis de exposição após definir pesos e limites.

#### 5.8.4 Utilização de Pesos *versus* Utilização de Limites e Outras Considerações

Em geral, os pesos são definidos para sobreviverem por certo tempo. Os limites máximos tolerados também podem ser perenes, mas são mais dispostos a mudanças.

A definição de limites flexíveis para cada período, do tipo: limites para o período atual como resultados médios do período anterior reduzidos em x%, com percentual fixado para todos os períodos, propicia que depois se seguidas repetições do experimento seja encontrado o limite em torno do qual a oscilação é pequena. Esse é o verdadeiro limite, resgatado de seguidas comparações.

O estabelecimento de pesos só se modifica pelo desejo de alguém.

Os limites podem ser simulados, dentro do processo de gerenciamento. Por exemplo, ao simular a flexibilização, agências podem sair do nível insatisfatório ou crítico e as que permanecerem devem ser objeto de maior preocupação ainda. A flexibilização pode ser necessária simplesmente para reduzir o número de agências a serem priorizadas no gerenciamento. O mesmo raciocínio vale para estabelecer menor número de agências que são referência de baixa exposição a riscos operacionais, ou para selecionar menor número de agências a serem premiadas.

Os pesos também podem ser objetos de simulação.

O critério apresentado na Figura 15 (Capítulo 4, item 4.4.5) pode ser estendido a cada indicador, isoladamente. Para tanto basta utilizar a coluna de probabilidades associada ao próprio indicador, no lugar de utilizar a coluna de Indicador Geral, da Planilha de Indicadores de Falhas Operacionais na Escala Comum, representada na Figura 18. Entretanto, não faz sentido estender para cada indicador, isoladamente, os novos critérios definidos a partir de intervenções do gestor ao atribuir pesos ou limites máximos de exposição a riscos operacionais, uma vez que as próprias intervenções são feitas para conjugar os resultados de todos os indicadores.

A classificação das agências em níveis de exposição a riscos operacionais, ou simplesmente a classificação geral, indicada no passo 3 (item 5.4), pode ser utilizada como mecanismo para premiar ou recompensar, tanto no nível país como nos níveis estadual, regional, de diretoria, de segmento de clientes, de segmento de agências, de segmento de produtos, etc. Por outro lado, permite identificar rapidamente as agências em situação melhor ou pior de exposição a riscos operacionais, nesses mesmos segmentos.

### 5.9 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O CAPÍTULO

A aplicação numérica do Método para Avaliação de Risco Operacional – MARO admite extenso leque de possibilidades de análise. A aplicação é simples e o principal instrumento que o método oferece é a transposição das mensurações, das escalas de medida originais para a escala comum, das probabilidades acumuladas associadas a cada mensuração de cada indicador.

Tudo que foi exposto neste capítulo, inclusive a própria classificação das agências em níveis de exposição a riscos operacionais é produto dessa nova escala, comum a todos os indicadores.

Foram apresentados vários tratamentos para os indicadores das agências, que se viabilizaram a partir de duas planilhas, apenas. A primeira contém as mensurações dos indicadores e os parâmetros da distribuição de probabilidade, a segunda contém a escala comum para todos os indicadores e o indicador geral. Em nenhum momento o tratamento sugerido dispensou o conteúdo dessas planilhas.

As classificações apresentadas tiveram dois enfoques, que são diferentes, mas não se excluem. No primeiro deles não se intervém na classificação das agências em níveis de exposição a riscos operacionais, que se resolve somente pela comparação conjunta das mensurações, com o

auxílio do cálculo de probabilidades. No segundo enfoque, a classificação das agências continuou se valendo da comparação conjunta de resultados e das probabilidades e, adicionalmente, passa a levar em consideração intervenções externas, como é o caso do estabelecimento de limites ou de pesos.

Os dois enfoques podem ser adotados de forma paralela, simultânea ou conjunta.

O método se apresenta como instrumento útil quando não se pode intervir, pela falta de conhecimento suficiente sobre o fenômeno analisado, a ponto de determinar parâmetros, limites ou pesos; quando não se deseja intervir; quando é possível optar por intervir ou não; e, principalmente, quando a intervenção é indispensável.

No Apêndice é apresentada a experiência de aplicação do Método para Avaliação de Risco Operacional – MARO no ambiente do Banco do Brasil, bem como é evidenciado o benefício trazido para a Organização.