

# **UMA METODOLOGIA DE ALOCAÇÃO ÓTIMA DE RECURSOS FINANCEIROS PARA O GERENCIAMENTO DE RISCOS CORPORATIVOS**

**WANDERLEI LIMA DE PAULO**

USP - Universidade de São Paulo  
wldepaulo@usp.br

**FRANCISCO CARLOS FERNANDES**

Furb Universidade regional de Blumenau  
franciscofernandes@furb.br

**MARCIA ZANIEVICZ DA SILVA**

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB  
marciaza@gmail.com

# UMA METODOLOGIA DE ALOCAÇÃO ÓTIMA DE RECURSOS FINANCEIROS PARA O GERENCIAMENTO DE RISCOS CORPORATIVOS

## 1 INTRODUÇÃO

O risco é tipicamente definido em termos de possibilidade de perigo, perda, prejuízo ou volatilidade de resultados inesperados. As empresas estão expostas a diferentes tipos de riscos, que são classificados pela literatura de diversas maneiras, tais como: operacionais, financeiros, ambientais, tecnológicos, de reputação, ou ainda, riscos controláveis e não controláveis (JORION, 2000; SUBRAMANIAM, 2011).

No que tange à gestão de riscos empresariais, os gestores têm à sua disposição uma série de metodologias para mensurar e controlar o risco, que seguem as abordagens qualitativas, quantitativas ou mistas. Dentre tais abordagens cita-se Rauiner, Snyder, Carr (1991), Miller e Waller (2003), Cornalba e Giudici (2004) e Paulo et al. (2007). Em linhas gerais, todas elas buscam contribuir para a mitigação dos riscos e garantir a eficácia dos controles internos.

Segundo Lawrence e Sommer (2007), o limite de exposição em risco depende do apetite e da tolerância ao risco em um contexto pessoal e organizacional, porém, também está condicionado às limitações econômicas dos agentes, uma vez que, dada a existência de restrições orçamentárias, a solução ótima de minimização do risco não é, necessariamente, aquela que será implementada. Segundo Lei (2011) os gerentes de risco, para minimizarem o custo de sua mitigação, necessitam determinar o nível ótimo de seus gastos ou investimentos em gerenciamento de riscos, no entanto, essa questão tem sido pouco abordada na literatura.

Ainda em relação ao custo de mitigação do risco, Lei (2011) relata que os gerentes de risco, independentemente do setor em que atuam, devem ter em mente que sua função é a de maximização do valor da empresa para as partes interessadas e que o valor da empresa com risco deve se igualar ao seu valor sem risco menos o custo do risco. A meta de um gestor de risco deve ser também a de minimizar o custo total do risco. Harrington e Niehaus (2004) subdividiram o custo do risco em cinco componentes: perdas esperadas; custo para controlar as perdas; custo para financiar as perdas; custo de redução dos riscos internos; e custo da incerteza residual.

Paulo et al. (2007) sinalizaram a preocupação com a relação custo versus benefício de adoção de medidas de controle de riscos. Para viabilizar a alocação dos recursos disponíveis para implantação de planos de ação para o controle de riscos, os autores propõem a utilização de uma matriz de desempenho gerada a partir da mensuração do nível de controle e do nível de importância dos riscos a serem gerenciados. Entretanto, a escolha da estratégia de controle (conjunto de controles a serem aplicados) é subjetiva e não considera limitações de recursos financeiros.

Neste contexto, este artigo tem por objetivo propor uma metodologia para determinar uma estratégia ótima de alocação de recursos dado um nível de controle de risco esperado. O método proposto permite ao gestor definir uma estratégia de controle com custo mínimo que atinja um nível mínimo de controle estabelecido.

Adotando-se a proposição de Martins (1994, p. 26), o trabalho se classifica como empírico analítico, pois, como afirma o autor, esses trabalhos “privilegiam estudos práticos.

Suas propostas tem caráter técnico, restaurador e incrementalista. Tem forte preocupação com a relação causal entre variáveis. A validação da prova científica é buscada por meio de testes dos instrumentos, graus de significância e sistematização das definições operacionais”.

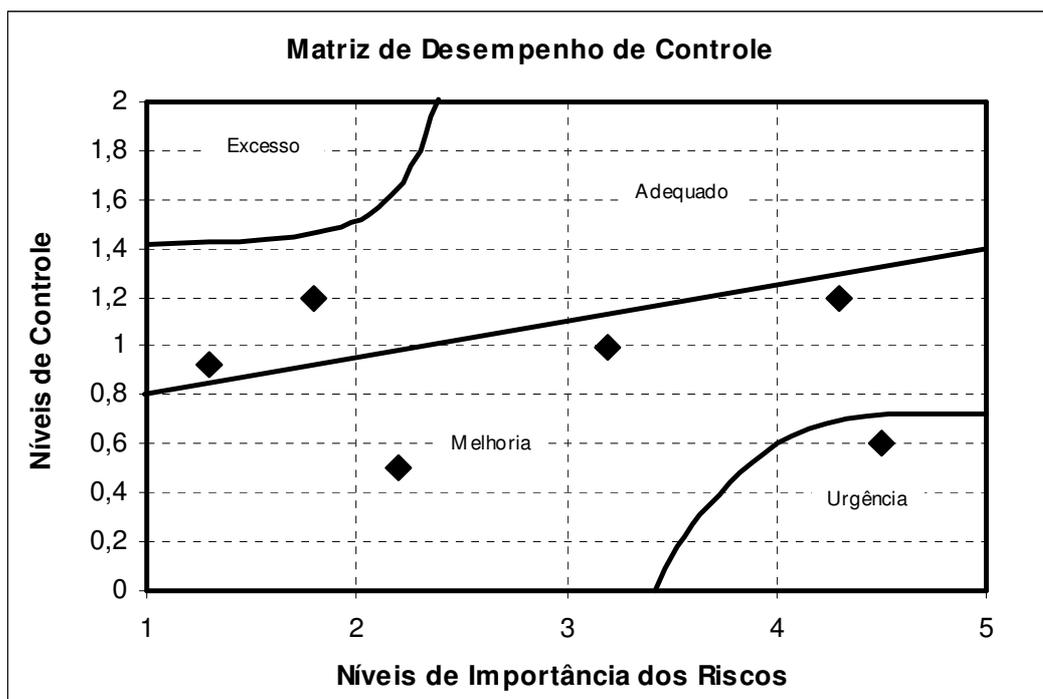
## 2 PROBLEMA DE OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS

Esta seção tem por objetivo apresentar uma metodologia para determinar uma estratégia ótima de alocação de recursos dado um nível de controle de risco especificado. A Subseção 2.1 apresenta a medida de nível de controle proposta em Paulo et al. (2007), a partir da qual desenvolve-se o método proposto neste artigo. A Subseção 2.2 descreve o problema de otimização que tem por objetivo determinar uma estratégia de controle com custo mínimo.

### 2.1 Nível de controle de riscos

Para viabilizar a alocação ótima dos recursos disponíveis para implantação de planos de ação para o controle de riscos, Paulo et al. (2007) propõem a utilização de uma matriz de desempenho de controle gerada a partir da mensuração do nível de controle e do nível de importância associado a cada tipo de risco avaliado. A Figura 1 apresenta um exemplo de matriz de desempenho de controle, a partir da qual é possível ao gestor identificar para quais riscos é necessária alguma melhoria de controle (região de melhoria), quais possuem controle adequado (região adequada) e quais controles em excesso (região de excesso).

Figura 1: Exemplo de uma matriz de desempenho de controle com alteração na fronteira de aceitabilidade



Fonte: Paulo et al. (2007)

O nível de controle de risco associado a um tipo de risco,  $NCR$ , é definido da forma

$$NCR = \frac{\sum w_i \alpha_i}{\sum w_j}, \quad (1)$$

em que  $w_i$  e  $w_j$  são os pesos relativos atribuídos ao  $i$ -ésimo controle praticado e ao  $j$ -ésimo controle-padrão (em conformidade com as boas práticas de controle), respectivamente. O parâmetro  $\alpha_i$  é definido por

$$\alpha_i = \frac{\sum p_l}{\sum p_m},$$

em que  $p_l$  e  $p_m$  são os pesos relativos atribuídos ao  $l$ -ésimo atributo praticado e ao  $m$ -ésimo atributo-padrão, respectivamente. O nível de controle de riscos poderá assumir os seguintes valores:  $NCR = 1$ , quando o nível de controle é igual ao padrão aceitável;  $NCR < 1$ , quando o nível de controle está abaixo do padrão aceitável; e  $NCR > 1$ , quando o nível de controle está acima do padrão aceitável.

Conforme apresentado em Paulo et al. (2007), o nível de importância de riscos,  $NIR$ , pode ser escrito da forma

$$NIR_k = 1 + \frac{(f_k I_k - 1)}{6}, \text{ com } k \geq 1,$$

em que  $f_k$  e  $I_k$  são, respectivamente, os pesos atribuídos à frequência e à severidade do  $k$ -ésimo risco avaliado.

O método proposto por Paulo et. al (2007) possibilita identificar quais riscos apresentam níveis de controle inadequados, auxiliando o gestor de riscos na tomada de decisão com relação à alocação de recursos financeiros. Porém, caberá ao gestor decidir quais ações (especificação de controles e atributos) devem ser implementadas visando atingir uma meta de nível de controle especificada. Uma questão de interesse no momento da tomada de decisão seria: qual a estratégia de controle (plano de ação) com menor custo que atenderia ao objetivo do gestor de riscos? Na próxima subseção propõe-se um procedimento que tem por objetivo responder à tal questão, apresentado na forma de um problema de programação linear inteira.

## 2.2 Formulação do problema

O problema de alocação ótima de recursos financeiros para o controle de risco, pode ser visto como um problema de otimização que visa determinar uma estratégia de controle (conjunto de atributos a serem aplicados) com custo mínimo e que satisfaça a um conjunto de restrições. Considerando os conceitos apresentados na Subseção 2.1, definem-se:

$U_k = \{1, 2, \dots, i, \dots, N_k\}$ : o conjunto de controles possíveis, associado ao  $k$ -ésimo risco;

$H_{k,i} = \{1, 2, \dots, l, \dots, N_{k,i}\}$ : o conjunto de atributos possíveis, associado ao  $i$ -ésimo controle do  $k$ -ésimo risco;

$Q_k = \{1, 2, \dots, j, \dots, n_k\}$ : o conjunto de controles-padrão associado ao k-ésimo risco;

$A_{k,j} = \{1, 2, \dots, m, \dots, n_{k,j}\}$ : o conjunto de atributos-padrão, associado ao j-ésimo controle do k-ésimo risco;

$\omega_{ki}$ : o peso do i-ésimo controle associado ao k-ésimo risco;

$\omega_{kj}$ : o peso do j-ésimo controle-padrão associado ao k-ésimo risco;

$p_{kil}$ : o peso do l-ésimo atributo associado ao i-ésimo controle do k-ésimo risco;

$p_{kjm}$ : o peso do m-ésimo atributo-padrão associado ao j-ésimo controle-padrão do k-ésimo risco;

$c_{kil}$ : o custo unitário do l-ésimo atributo associado ao i-ésimo controle do k-ésimo risco;

$x_{kil}$ : uma variável binária tal que  $x_{kil} = 1$ , se o l-ésimo atributo associado ao i-ésimo controle do k-ésimo risco é aplicado, e  $x_{kil} = 0$ , caso contrário.

Com base no indicador (1), define-se o nível de controle de risco associado ao k-ésimo risco,  $NCR_k$ , com  $k = 1, \dots, n$ , da forma

$$NCR_k = \frac{\sum_i \sum_l \omega_{ki} \cdot p_{kil} \cdot x_{kil}}{\sum_j \sum_m \omega_{kj} \cdot p_{km}}. \quad (2)$$

O problema de otimização consiste em encontrar  $X_{ki} = (x_{ki1}, x_{ki2}, \dots, x_{kiN_{k,i}})$  de forma a minimizar o custo total ( $CT$ ) e atender aos níveis de controles especificados, podendo ser escrito como:

$$\text{minimizar } CT = \sum_k \sum_i \sum_l c_{kil} \cdot x_{kil} \quad (3)$$

sujeito a

$$NCR_k \geq NCP_{k,min} \quad (4)$$

$$x_{kil} \in \{0, 1\}$$

em que  $NCP_{k,min}$  é o nível de controle mínimo associado ao k-ésimo risco. Note que  $NCP_{k,min}$  representa a meta de nível de controle estabelecida para cada risco analisado.

Além das restrições relacionadas ao nível de controle e às variáveis de decisão, outras restrições poderão ser consideradas no modelo de modo a tratar aspectos inerentes ao processo avaliado. Por exemplo, a aplicação de um requisito de controle poderá estar condicionada a implantação de um determinado sistema (escolha dependente); requisitos de controle cuja obrigação é instituída por regulamento legal, deverão ser incorporados nos planos de ação independentemente de seu poder de mitigação ou custo de implantação.

O método proposto nesta seção permite ao gestor definir uma estratégia de controle com custo mínimo que atinja um nível de controle de risco estabelecido. Por outro lado, tal custo mínimo poderá superar o orçamento destinado à implantação de políticas de controle de risco o que inviabilizaria a aplicação da estratégia ótima obtida pela aplicação do modelo (3)-(4). Neste caso, uma alternativa seria reescrever o modelo inicialmente proposto como um problema de otimização por metas na presença de restrição orçamentária, de modo a obter uma estratégia cujo nível de controle resultante se aproxime ao máximo do nível esperado (meta desejada). O problema consistiria em encontrar  $X_{ki} = (x_{ki1}, x_{ki2}, \dots, x_{kiN_{k,i}})$  de forma a minimizar a distância entre os níveis de controle de cada tipo de risco (NCR) e seus respectivos níveis de controle-padrão (NCP) estabelecidos pelo gestor, podendo ser escrito da forma:

$$\text{minimizar } \sum_k |NCR_k - NCP_k| \quad (5)$$

sujeito a:

$$\begin{aligned} \sum_k \sum_i \sum_l c_{kil} \cdot x_{kil} &\leq L \\ x_{kil} &\in \{0,1\} \end{aligned} \quad (6)$$

em que  $NCP_k$  é o nível de controle-padrão associado ao k-ésimo risco (definido pelo gestor), com  $k = 1, \dots, n$ ,  $NCR_k$  o nível de controle de risco associado ao k-ésimo risco definido em (1), e  $L$  o valor máximo de recurso disponível (restrição orçamentária). Sugere-se a aplicação do problema (5)-(6) quando a restrição orçamentária  $L$  for menor do que o custo mínimo ( $CT_{\min}$ ) obtido através do modelo (3)-(4).

### 3 EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Esta seção apresenta um exemplo de aplicação da metodologia proposta na Seção 2. Considera-se uma adaptação do estudo de caso apresentado em Paulo et al. (2007), onde os autores avaliam o risco de um processo de gestão de contratos de uma Entidade Fechada de Previdência Complementar (EFPC). Foram tratados os seguintes tipos de riscos: Risco Contratual, Risco de Concepção de Processos, Risco de Conformidade, Risco Tributário e Risco de Terceirização. Foi estabelecido para cada tipo de risco um conjunto de controles-padrão e para cada controle um conjunto de atributos-padrão.

Para a aplicação da metodologia proposta neste artigo, foram estabelecidos custos de implementação para cada atributo. A Tabela 1 mostra a relação de controles, de atributos e de seus respectivos pesos e custos. Os atributos destacados em negrito foram definidos como atributos-padrão. A coluna “Atributos Praticados” da Tabela 1 refere-se ao o levantamento dos atributos praticados após um ciclo de avaliação.

**Tabela 1: Classificação dos tipos de controles, dos atributos e dos respectivos pesos e custos**

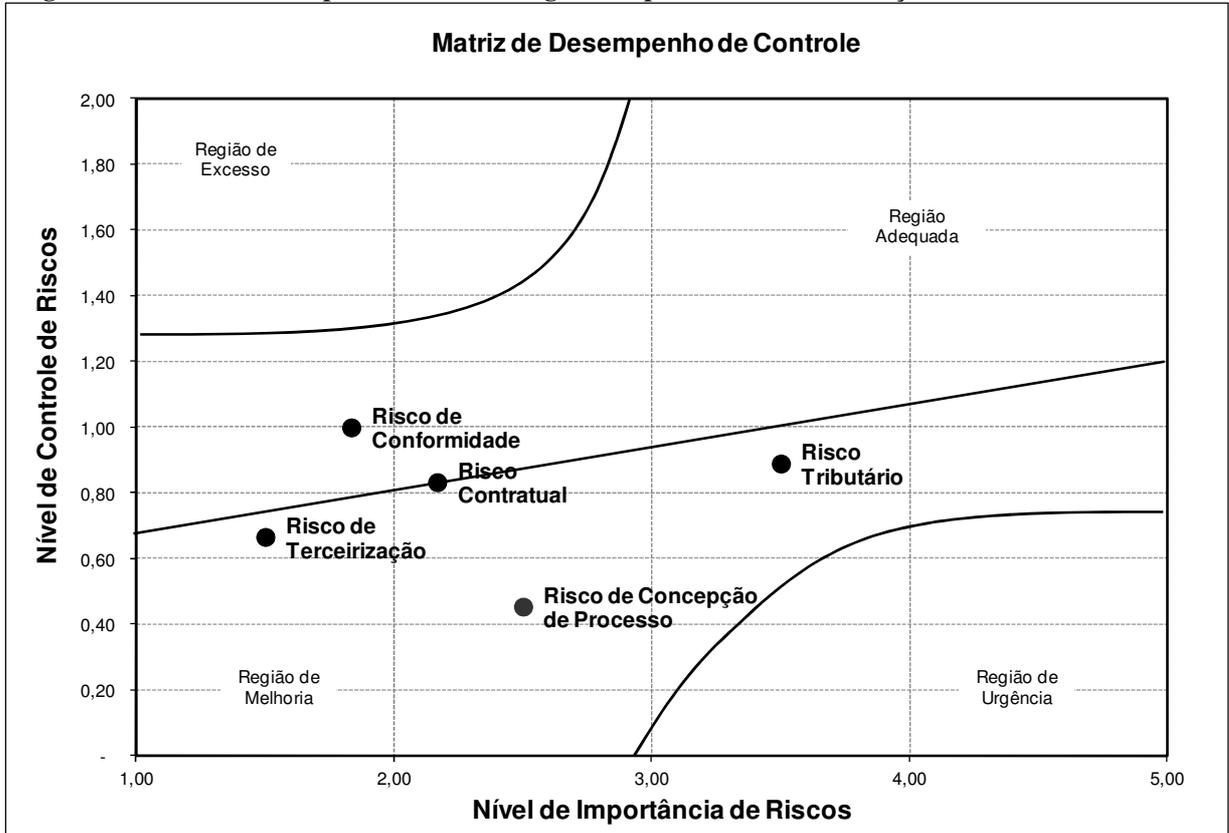
Riscos ( <i>k</i> )	Controles ( <i>i</i> )	Pesos ( <i>w</i> )	Atributos ( <i>l</i> )	Pesos ( <i>p</i> )	Custo ( <i>c</i> )	Atributos praticados
1. Risco Contratual	1.1. Normas de Contratação	3	1.1.1	2	4,67	✓
			1.1.2	3	5,65	✓
			1.1.3	2	9,57	
			1.1.4	1	3,99	
	1.2. Normas de Documentação	2	1.2.1	3	2,95	✓
			1.2.2	1	9,33	
			1.2.3	3	5,66	✓
			1.2.4	2	7,05	✓
			1.2.5	2	4,43	✓
			1.2.6	3	9,50	✓
			1.2.7	2	3,10	
	1.3. Práticas de Garantia de Conformidade	2	1.3.1	3	0,44	✓
			1.3.2	1	8,16	✓
			1.3.3	2	7,90	✓
			1.3.4	2	5,34	✓
	1.4. Práticas de Gestão de Contratos	2	1.4.1	3	6,08	✓
1.4.2			3	3,74	✓	
1.4.3			2	1,17	✓	
1.4.4			2	4,34	✓	
2. Risco de Concepção de Processos	2.1. Mapeamento de processos	3	2.1.1	3	9,65	
			2.1.2	2	5,48	✓
			2.1.3	1	5,34	
			2.1.4	1	5,86	✓
			2.1.5	2	3,26	✓
3. Risco de Conformidade	3.1. Normas de Conduta Funcional	3	3.1.1	1	5,73	✓
			3.1.2	3	6,45	✓
			3.1.3	2	2,99	✓
			3.1.4	2	0,57	✓
	3.2. Práticas de Revisão	3	3.2.1	2	9,35	✓
4. Risco Tributário	4.1. Avaliação de Terceirizados	1	4.1.2	2	7,71	✓
	4.2. Normas de Documentação	2	4.2.1	3	3,26	✓
			4.2.2	2	2,62	
			4.2.3	3	2,84	✓
	4.3. Práticas de Administração Tributária	3	4.3.1	3	3,75	✓
			4.3.2	2	4,16	
			4.3.3	2	7,89	✓
			4.3.4	2	7,70	✓
5. Risco de Terceirização	5.1 Política de Terceirização	3	5.1.1	1	1,99	✓
			5.1.2	1	1,53	
			5.1.3	2	2,43	✓
			5.1.4	2	6,47	
	5.2. Avaliação de Terceirizados	3	5.2.1	2	8,98	✓
			5.2.2	1	3,85	

Fonte: Adaptado de Paulo et al. (2007)

Considerando os dados apresentados na Tabela 1, a Figura 2 apresenta a matriz de desempenho de controle resultante da aplicação dos procedimentos descritos na Subseção 2.1 para o cálculo do nível de controle (NCR) e do nível de importância dos riscos (NIR). Nota-se que os riscos Tributário e Concepção de Processo apresentam níveis de controle inadequados por situarem-se na região de adequação da matriz de desempenho de controles. A partir deste

ponto, o gestor poderia definir uma estratégia de controle (conjunto de controles e seus respectivos atributos) de modo a melhorar o nível de controle de tais riscos. Desta forma, a metodologia proposta na Subseção 2.2 permite determinar uma estratégia ótima (com menor custo de implantação) que atenda a uma meta (níveis de controle desejados) estabelecida.

Figura 2: Matriz de desempenho de controles gerada após um ciclo de avaliação de riscos



Fonte: Os autores.

Considere como exemplo os seguintes níveis de controle desejáveis (meta):  $NCP_{1,min} = 1,0$ ,  $NCP_{2,min} = 1,1$ ,  $NCP_{3,min} = 0,9$ ,  $NCP_{4,min} = 1,2$  e  $NCP_{5,min} = 0,83$ . Logo, o problema (3)-(4) fica da forma:

$$\text{minimizar } CT = \sum_{k=1}^5 \sum_{i=1}^{N_k} \sum_{l=1}^{N_{k,i}} c_{kil} \cdot x_{kil} \quad (7)$$

sujeito a

$$\begin{aligned} NCR_1 &\geq 1 \\ NCR_2 &\geq 1,1 \\ NCR_3 &\geq 0,9 \\ NCR_4 &\geq 1,2 \\ NCR_5 &\geq 0,83 \\ x_{kil} &\in \{0,1\} \end{aligned} \quad (8)$$

em que  $N_k$  é o número de controles (coluna "Controles" da Tabela 1) atribuídos ao k-ésimo risco (coluna "Riscos" da Tabela 1),  $N_{k,i}$  é o número de atributos (coluna "Atributos" da

Tabela 1) associado ao  $i$ -ésimo controle e  $c_{kil}$  refere-se ao custo unitário (coluna "Custo" da Tabela 1) do  $l$ -ésimo atributo associado ao  $i$ -ésimo controle do  $k$ -ésimo risco.

**Tabela 2: Tipos de controle, atributos praticados e atributos a praticar (estratégia de controle ótima)**

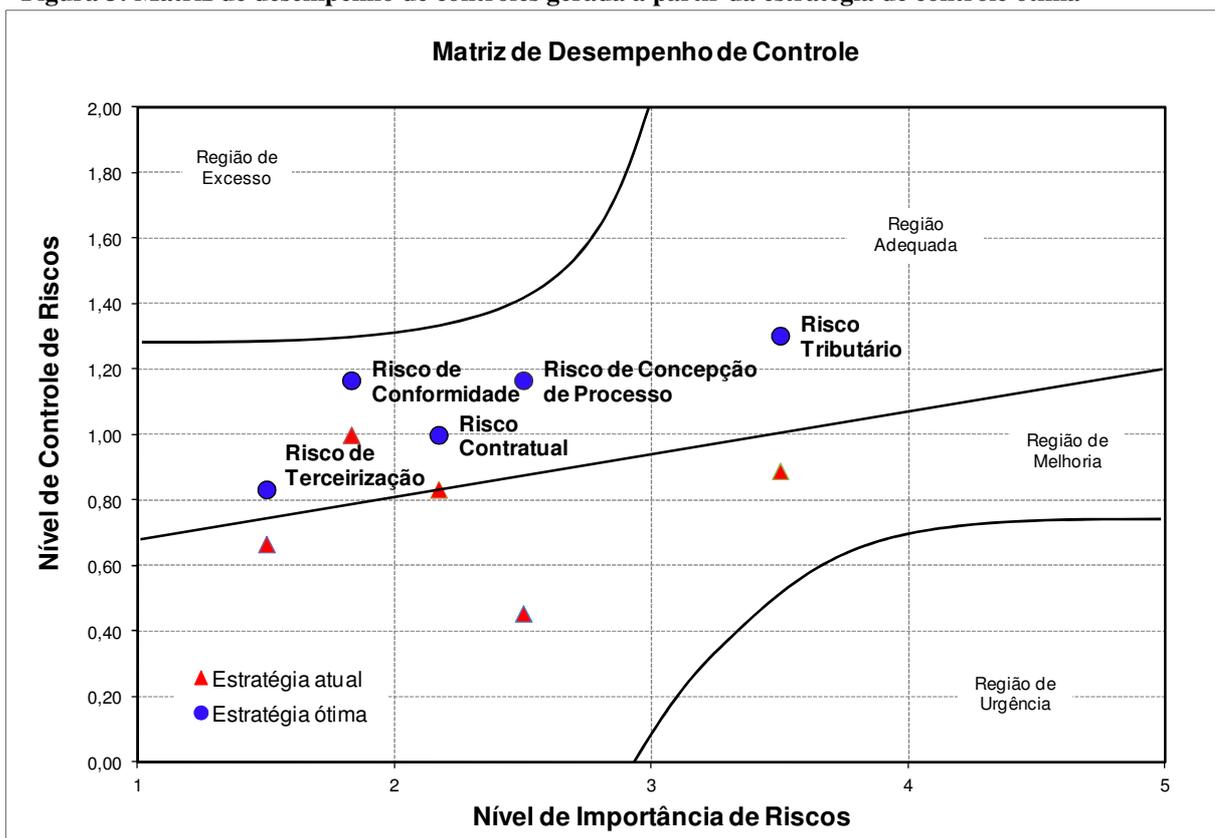
Riscos ( $k$ )	Controles ( $i$ )	Atributos ( $l$ )	Atributos praticados	Atributos a praticar ( $x$ ) 0 = não 1 = sim
1. Risco Contratual	1.1. Normas de Contratação	1.1.1	✓	1
		1.1.2	✓	1
		1.1.3		0
		1.1.4		0
	1.2. Normas de Documentação	1.2.1	✓	1
		1.2.2		0
		1.2.3	✓	1
		1.2.4	✓	0
		1.2.5	✓	0
		1.2.6	✓	0
		1.2.7		1
	1.3. Práticas de Garantia de Conformidade	1.3.1	✓	1
		1.3.2	✓	0
		1.3.3	✓	0
		1.3.4	✓	0
	1.4. Práticas de Gestão de Contratos	1.4.1	✓	1
1.4.2		✓	1	
1.4.3		✓	1	
1.4.4		✓	0	
2. Risco de Concepção de Processos	2.1. Mapeamento de processos	2.1.1		1
		2.1.2	✓	1
		2.1.3		0
		2.1.4	✓	0
		2.1.5	✓	1
3. Risco de Conformidade	3.1. Normas de Conduta Funcional	3.1.1	✓	0
		3.1.2	✓	1
		3.1.3	✓	1
		3.1.4	✓	1
	3.2. Práticas de Revisão	3.2.1	✓	0
4. Risco Tributário	4.1. Avaliação de Terceirizados	4.1.2	✓	0
	4.2. Normas de documentação	4.2.1	✓	1
		4.2.2		1
		4.2.3	✓	1
	4.3. Práticas de Administração Tributária	4.3.1	✓	1
		4.3.2		1
		4.3.3	✓	1
		4.3.4	✓	1
5. Risco de Terceirização	5.1 Política de Terceirização	5.1.1	✓	1
		5.1.2		1
		5.1.3	✓	1
		5.1.4		0
	5.2. Avaliação de Terceirizados	5.2.1	✓	0
		5.2.2		1

Fonte: Adaptado de Paulo et al. (2007)

A solução do problema (7)-(8) foi obtida a partir da função BINTPROG do software Matlab. A coluna “Atributos a praticar” da Tabela 2 refere-se à respectiva estratégia de controle com menor custo. Neste caso o custo mínimo para implantar tal estratégia, calculado pela aplicação da função (7), é de  $CT_{min} = 103,90$  inferior ao custo decorrente da atual política de controle (conjunto de atributos definidos na coluna "Atributos praticados" da Tabela 2),  $CT_{atual} = 163,34$ .

A Figura 3 apresenta a matriz de desempenho de controles considerando a estratégia de controle ótima descrita na Tabela 2 (coluna “Atributos a praticar”), em que o nível de controle de risco associado à estratégia ótima foi calculado pela expressão (1), sendo  $NCR_1 = 1,0$ ,  $NCR_2 = 1,17$ ,  $NCR_3 = 1,17$ ,  $NCR_4 = 1,30$  e  $NCR_5 = 0,83$ . Note que as restrições definidas em (8) foram atendidas. Portanto, pode-se concluir que o modelo de otimização proposto permitiu a escolha ótima dos controles a serem utilizados, minimizando os custos de implementação e posicionando todos os riscos na região “adequada” da matriz de desempenho de controle, de modo que os níveis de controle de todos os riscos considerados puderam ser melhorados.

Figura 3: Matriz de desempenho de controles gerada a partir da estratégia de controle ótima



Fonte: Os autores.

Cabe ressaltar que a metodologia aqui proposta considera constante o nível de importância de risco (NIR), sendo apenas a componente nível de controle de risco (NCR) afetada pela estratégia de controle gerada pelo modelo (3)-(4), como verifica-se pela Figura 3 (ocorrência apenas de deslocamento vertical). Outro aspecto a destacar é o fato de que o método considera que os controles e os atributos são excludentes entre si, de modo que cada atributo está associado apenas a um controle e cada controle está associado a um único risco.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou uma metodologia que permite determinar uma estratégia ótima de alocação de recursos para gestão de riscos corporativos. O método desenvolvido auxilia o gestor de riscos na definição de uma estratégia de controle com custo mínimo que atinja um nível de controle desejado.

Os resultados obtidos mostram que o método proposto apresenta-se como uma ferramenta adequada para a alocação ótima de recursos financeiros. Sua utilização proporciona melhores condições para o processo decisório da gestão de riscos, facilitando o posicionamento dos gestores em situações em que a melhor exposição também depende do conjunto de recursos financeiros disponíveis, no caso desenvolvido, os custos. Tais restrições são inerentes à realidade empresarial e poderiam envolver: restrições legais (controles obrigatórios, por exemplo), restrições orçamentárias (recursos disponíveis, por exemplo) e outras.

A metodologia aqui proposta considera constante o nível de importância de risco (NIR), sendo apenas a componente nível de controle de risco (NCR) afetada pela estratégia de controle gerada pelo modelo (3)-(4). Uma sugestão seria incorporar no modelo de otimização a componente NCR, de modo a possibilitar a ocorrência de movimentos horizontal ou oblíquo da posição de um risco na matriz de desempenho de controle. Outra sugestão seria ajustar o modelo de modo que um atributo (ou controle) possa ser aplicado a mais de um tipo de controle (ou tipo de risco).

## REFERÊNCIAS

- CORNALBA, A. C.; GIUDICI, B. P. Statistical models for operational risk management. **Physica A**. v. 338, p. 166 – 172, 2004.
- HARRINGTON, S. E.; NIEHAUS, G. Enterprise Risk Management: the case of united grain growers. **Journal of Applied Corporate Finance**. v. 14, n. 4, p. 71-82, winter, 2002.
- JORION, P. **Value at Risk: the new benchmark for managing financial risk**. 2 ed. McGraw-Hill, 2000.
- LAWRENCE, R. E. H; SOMMER, P. Computing value at risk: a simulation assignment to illustrate the value of enterprise risk management. **Risk Management and Insurance Review**. v. 10, n. 2, p. 299-307, 2007.
- LEI, Y. Minimizing the cost of risk with simulation optimization technique. **Risk Management and Insurance Review**, v. 14, n. 1, p. 121-144, 2011.
- MARTINS, G. A. **Manual para Elaboração de Monografias e Dissertações**. São Paulo, Atlas, 1994.
- MILLER, K. D.; WALLER, H. G.; Scenarios, Real Options and Integrated risk management. **Long Range Planning**. v.36, p. 93-107, 2003.
- PAULO, W. L.; FERNANDES, F. C.; RODRIGUES, L. G. B.; EIDT, J. Riscos e controles internos: uma metodologia de mensuração dos níveis de controle de riscos empresariais.

**Contabilidade & Finanças.** São Paulo. v. 43, p.49 – 60, Jan./Abr. 2007.

RAINER Jr. R. K.; SNYDER, C.A.; CARR, H. H. Risk analysis for information technology. **Journal of Management Information Systems.** Summer, v. 8, n. 1, p. 129-147, 1991.

SUBRAMANIAM, N.; COLLIER, D.; PHANG, M.; BURKE, G. The effects of perceived business uncertainty, external consultants and risk management on organizational outcomes. **Journal of Accounting & Organizational Change.** v. 7, n. 2, p. 132-157, 2011.