



RAM. Revista de Administração Mackenzie  
ISSN: 1518-6776  
revista.adm@mackenzie.com.br  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Brasil

Gartner, Ivan Ricardo; Silva Moreira, Tito Belchior; Martins Galves, Herley  
ANÁLISE DO RISCO SETORIAL COMO INSTRUMENTO DE CONTROLE GERENCIAL EM  
INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS  
RAM. Revista de Administração Mackenzie, vol. 10, núm. 5, septiembre-octubre, 2009, pp. 107-129  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195415633006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc



# ANÁLISE DO RISCO SETORIAL COMO INSTRUMENTO DE CONTROLE GERENCIAL EM INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS

ASSESSING SECTOR RISK FOR FINANCIAL INSTITUTIONS USING  
MULTICRITERIA DECISION METHODS

**IVAN RICARDO GARTNER**

*Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).*

*Professor titular da Faculdade de Administração e Economia pela  
Universidade Metodista de São Paulo (Umesp).*

*Rua Deputado Laércio Corte, 625, Paraíso do Morumbi – São Paulo – SP – Brasil – CEP 05706-290*

*E-mail: irgartner@hotmail.com*

**TITO BELCHIOR SILVA MOREIRA**

*Doutor em Economia pela Universidade de Brasília (UnB).*

*Professor titular da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas da  
Universidade Católica de Brasília (UCB).*

*SGAN 916, Av. Módulo B, Asa Norte – Brasília – DF – Brasil – CEP 70790-160*

*E-mail: tito@pos.ucb.br*

**HERLEY MARTINS GALVES**

*Mestre em Economia pela Universidade Católica de Brasília (UCB).*

*SGAN 916, Av. Módulo B, Asa Norte – Brasília – DF – Brasil – CEP 70790-160*

*E-mail: hmg@gmail.com*



## RESUMO

O processo de tomada de decisões de financiamento e investimento é influenciado pelo grau de risco inerente às variáveis consideradas. Este artigo enfoca as variáveis de risco dos setores e segmentos econômicos, que condicionam as decisões das instituições financeiras quanto à concessão do crédito, bem como seu controle durante o período do financiamento. O objetivo é apresentar uma forma alternativa de avaliar o grau de risco dessas variáveis, utilizando uma abordagem que agregue a multiplicidade de critérios das mais diversas dimensões em um sistema único de avaliação. Para tanto, foi utilizado o método AHP; os resultados da aplicação apresentam uma proposta de classificação de risco dos setores e segmentos econômicos da economia brasileira.

## PALAVRAS-CHAVE

Instituições financeiras; Análise de crédito; Risco setorial; Métodos multicritérios de análise de decisão; Processo de análise hierárquica.

## ABSTRACT

The financial and investment decisions are influenced by the degree of risk concerning variables that explain the decision making process. This paper focus on the risky variables of the economic sectors and segments that influence the decision making process of credit concession in financial institutions. The aim is to present a pragmatic method for evaluating the risky variables using an alternative approach that aggregate multiples criteria in a single evaluation system. Hence, the AHP method is used and as a result we have a purpose of risk rating of sectors and segments of the Brazilian economy.

108

## KEYWORDS

Financial institutions; Credit analysis; Sector risk; Multiple criteria decision methods; Analytic hierarchy process.

## 1 INTRODUÇÃO

A característica intrínseca à atividade de um banco é a intermediação financeira, sintetizada pelo processo de tomada de recursos dos agentes superavitários e empréstimo desses mesmos recursos aos agentes deficitários. Esses últimos requerem capitais de terceiros para manter ou incrementar suas atividades produtivas, quando se trata de firmas, ou para financiar o consumo, quando se trata de famílias. Permeando todo o processo estão as figuras do risco de não retorno dos recursos emprestados e dos prêmios esperados sobre tais recursos, incluindo os juros. A evidência do relacionamento entre essas duas figuras por meio da valoração do risco remonta aos primórdios da intermediação financeira (Braudel, 1998), inclusive extrapolando a atividade bancária, mostrando-se intensamente ativa nos mercados de capitais do mundo.

A avaliação do risco é uma tarefa complexa, sobretudo em mercados cada vez mais globalizados e competitivos. Um banco necessita, de um lado, mostrar-se confiável e remunerar satisfatoriamente seus credores e, de outro, montar uma carteira de empréstimos que satisfaça o objetivo de lucratividade dentro de uma adequada relação de risco e retorno sobre os recursos alocados. O fator crítico dessa equação está na perfeita identificação e quantificação dos vários tipos de riscos que uma operação de crédito imputa ao credor.

As variáveis envolvendo as possibilidades de perdas nas operações bancárias são inúmeras. Brito (2002) identifica nove riscos, dentre financeiros e operacionais, que são: de crédito, de mercado, de liquidez, de controle interno, legal, de reputação ou imagem, sistêmico, humano e de liquidação. Hunter (1998) qualifica o risco setorial como o risco de concentração da carteira em empresas pertencentes a um mesmo setor da economia ou a setores com características complementares.

A complexidade dos processos de avaliação do crédito e as consequências advindas de deficiências nessas avaliações têm transtornado mercados em todo o mundo, haja vista a recorrência das crises financeiras nas últimas décadas. Muitas dessas crises foram agravadas por causa da excessiva exposição dos bancos a setores da economia que perderam a sustentação da tendência de crescimento, gerando enormes massas de créditos incobráveis.

Embora nenhum fator de risco possa ser negligenciado, historicamente os investidores devotam atenção maior aos aspectos individuais dos empreendimentos, tais como a tecnologia empregada na atividade, o potencial do mercado, a idoneidade dos gestores, a legalidade dos instrumentos, as garantias oferecidas, e atribuem menor importância a fatores estruturais presentes nos setores nos quais os empreendimentos se inserem. Assim, os métodos de avaliação dos atri-

butos individuais foram intensamente desenvolvidos ao longo do tempo. Estes, contudo, podem e devem ser complementados com análises das estruturas de relacionamento e dos fatores econômicos, políticos, sociais e capitalistas que interferem no desempenho dos setores econômicos nos quais as empresas estão inseridas. Fatores particulares de uma empresa que a tornem inadimplente são, em geral, menos graves para uma instituição financeira do que fatores sistêmicos que prejudiquem de forma generalizada as empresas de determinado setor.

A proposta deste trabalho é oferecer uma forma de mensurar o nível de risco que os setores econômicos imputam às empresas que nele operam, considerando-se a multiplicidade de fatores quantitativos e qualitativos associados. Também pretende que seja uma abordagem flexível o bastante para permitir a construção de matrizes de risco específicas para determinadas finalidades. Uma instituição financeira ou um fundo de ações poderia construir matrizes de risco de setores e segmentos segundo os nichos dos mercados em que atua, além de definir os relacionamentos internos dessa matriz segundo a perícia da própria instituição.

Este estudo está desenvolvido da seguinte forma: na próxima seção é explorado o referencial teórico sobre o assunto e são comentados os aspectos relacionados aos fatores sistêmicos capazes de alterar o comportamento da sociedade, dos mercados e o desempenho dos setores econômicos, bem como as abordagens tradicionais de mensuração do risco. A seguir, apresentam-se os aspectos metodológicos relativos à abordagem alternativa para a mensuração do risco setorial, bem como sua aplicação ao caso brasileiro. Finalizando o estudo, apontam-se os resultados obtidos, as propostas de aplicações da abordagem e as sugestões para seu aprimoramento.

## **2 ABORDAGEM TRADICIONAL DO RISCO DOS SETORES ECONÔMICOS**

110

Braudel (1998) descreve a evolução das forças da economia de mercado e do capitalismo, cujos fundamentos, objetivos e *modus faciendi* pouco mudaram desde sua origem nos primórdios da civilização. As decisões capitalistas são tomadas acima e à revelia dos mercados formais, legais, registrados e transparentes, como conhecemos. Não obstante, a economia de mercado encontra-se abaixo e submissa a essas forças capitalistas (ARRIGHI, 1996).

Consequentemente, um estudo que busca identificar situações de risco dos setores econômicos deve contemplar, além dos registros estatísticos, históricos e formais dos setores, a análise das estruturas, dos interesses capitalistas e dos inte-

resses dos Estados nacionais a que os setores econômicos estão submetidos. A forma encontrada neste estudo para incorporar esses conceitos está na escolha dos fatores de risco, com variáveis estruturadas de modo a captar as forças e fraquezas dos setores por meio de múltiplos critérios, incluindo aqueles de dimensão qualitativa, o que constitui uma evolução em relação às abordagens tradicionais, focadas na dimensão econômico-financeira.

As abordagens tradicionais de avaliação de risco podem ser encontradas em Caouette, Altman e Narayanan (2000), em que são apresentados diversos modelos alicerçados em dados contábeis e em valores de mercado, descrevendo desde a evolução de modelos especialistas, usados em décadas passadas, aos atuais de indicadores e multivariados, como os Z-Scoring e Zeta, de Altman. Entre os modelos baseados em valores de mercado, destaca-se o KMV, criado para medir a frequência esperada de inadimplência (FEI) e evoluiu para a gestão de carteiras. Esses modelos contêm forte base estatística, mas não incorporam dados estruturais e qualitativos capazes de identificar fatores de risco com potencial de alterar os cenários nos quais os eventos estatísticos ocorreram.

Hunter (1998) apresenta novos conceitos que se referem aos riscos inerentes à concentração dos ativos de uma carteira em determinados setores econômicos. A avaliação do risco setorial é feita em cinco etapas: a) identificação da composição setorial e das concentrações da carteira, apurando a correlação dos setores com base em vários indicadores; b) análise comparativa, na qual se identificam as maiores concentrações; c) quantificação do risco relacionado a determinados setores, baseada em critérios que determinam seu grau de estabilidade; d) comparação do risco setorial com o risco de crédito; e) verificação da possível relação entre o risco e o retorno.

As novas abordagens que procuram complementar esses enfoques quantitativos e monocrriteriais têm sido desenvolvidas por estudiosos que tratam da modelagem de processos decisórios com enfoque multicriterial. Dos métodos multicritérios existentes, um deles tem alcançado reconhecido êxito nos meios acadêmico e profissional. Trata-se do método de análise hierárquica (*analytic hierarchy process – AHP*), desenvolvido por Thomas L. Saaty no início da década de 1970. Desde então, o AHP tem sido um tema muito discutido na academia com respeito às suas características metodológicas e, principalmente, foco das mais diversas aplicações a problemas decisórios, como pode ser acompanhado em Saaty e Vargas (2000), Saaty (1990, 1991) e Vachnadze e Markozashvili (1987). Pelo método AHP, as variáveis e os elementos são relacionados em uma estrutura piramidal, com sucessivos níveis hierárquicos, em que a interação processa-se pelo estabelecimento de pesos relativos aos elementos, definidos com base tanto em critérios estatísticos quanto em escolhas de especialistas. Como as escolhas

de especialistas são procedimentos subjetivos, o AHP oferece um mecanismo de avaliação da consistência dos julgamentos, que objetiva garantir a estabilidade do modelo, como pode ser acompanhado em Lane e Verdini (1989).

### **3 ABORDAGEM PROPOSTA PARA AVALIAÇÃO DO RISCO SETORIAL**

O modelo de avaliação de risco proposto neste trabalho tomou por base o método AHP, o qual trata de problemas decisórios em duas etapas: construção da hierarquia e avaliação (Vargas, 1990). Adaptando-se o método aos objetivos deste trabalho, a aplicação foi desenvolvida em seis fases: a) definição dos setores e segmentos econômicos; b) identificação dos fatores e subfatores de risco; c) estimativa dos pesos dos elementos da estrutura: segmentos, fatores e subfatores de risco; d) estimativa da função de valor dos subfatores de risco; e) resultado global e apuração do risco; f) construção da régua de classificação de risco.

#### **3.1 DEFINIÇÃO DOS SETORES (s) E SEGMENTOS ECONÔMICOS (k)**

O primeiro desafio para a gestão do risco setorial consiste na identificação dos setores econômicos. É necessário que, para cada setor, as atividades estejam relacionadas e interdependentes; os produtos sejam similares, substitutos ou complementares; e que atividades afins não estejam contidas em outros setores.

Hunter (1998) apresenta um exemplo do mercado imobiliário para ilustrar esse conceito, considerando uma carteira de empréstimos com esta distribuição: 25% no segmento de tapetes e carpetes, 25% no ramo madeireiro, 25% em móveis, e outros 25% no comércio de materiais de construção. Se essas quatro áreas fossem consideradas setores distintos, poder-se-ia concluir que a carteira está diversificada, isto é, não existe concentração. Entretanto, se todos esses segmentos forem afetados por um declínio no número de construções residenciais, poderá ocorrer, simultaneamente, perdas crescentes para todas as áreas da carteira. Embora a definição dos setores permita diversas configurações, atendendo às necessidades específicas e aos ramos de atividade com que determinada instituição financeira opera, esse conceito deve permear os estudos para a construção da matriz setorial.

A próxima etapa é a identificação dos segmentos produtivos que compõem cada setor, qualificando-se os mais representativos. Nesse contexto, geralmente

predomina a ideia de cadeia produtiva, com suas várias fases, desde a fonte de matéria-prima até a venda do produto final ao consumidor, cada uma delas realizada por diferentes segmentos. A necessidade de segregar os segmentos ou elos da cadeia produtiva decorre do fato de que as variáveis de risco se apresentam de forma distinta nos diversos segmentos. Via de regra, há um elo dominante em cada cadeia produtiva, e os demais apresentam graus diferenciados de poder de influência sobre ele. Assim, cada segmento deve ser analisado separadamente em função de sua suscetibilidade aos fatores de risco.

Neste estudo, foi usada a tabela de classes e atividades do IBGE (2002) para definir os segmentos econômicos, que foram agrupados nos setores: de agronegócio, automotivo, da construção civil, eletroeletrônico, de energia elétrica, da indústria da alimentação, madeiras e celulose, de metalurgia, petroleiro, químico e petroquímico, serviços, e têxtil.

### **3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES (j) E SUBFATORES (i) DE RISCO**

A identificação dos fatores de risco representa a questão mais delicada no desenvolvimento desta metodologia. É preciso investigar todos os fatores capazes de interferir significativamente no desempenho das atividades das empresas e que, ao mesmo tempo, se apliquem a todos os setores e segmentos econômicos.

Alcançar o primeiro desses dois objetivos significa assegurar que o desempenho de determinada atividade econômica é uma função das variáveis identificadas ou é predominantemente explicado por elas.

A segunda premissa, de que sejam aplicáveis a todos os segmentos, é uma condição necessária para permitir a comparabilidade entre os resultados obtidos para os vários segmentos e setores.

Somente assim se pode estabelecer uma régua de classificação de risco e pontuar adequadamente os segmentos e setores econômicos. Contudo, os fatores de risco são de difícil mensuração direta, sendo necessária sua decomposição em subfatores que permitam a atribuição de juízos de valor como parte primordial do processo de avaliação. Posteriormente, esses subfatores serão agregados por meio do sistema de pesos, com a finalidade de valorar o risco relativo do fator a que pertencem. À luz dessas premissas, foram identificados seis fatores de risco e seus respectivos descriptores (subfatores), como pode ser visto no Quadro 1.

QUADRO I

**ESTRUTURA DE FATORES E SUBFATORES  
DE RISCO DOS SEGMENTOS ECONÔMICOS**

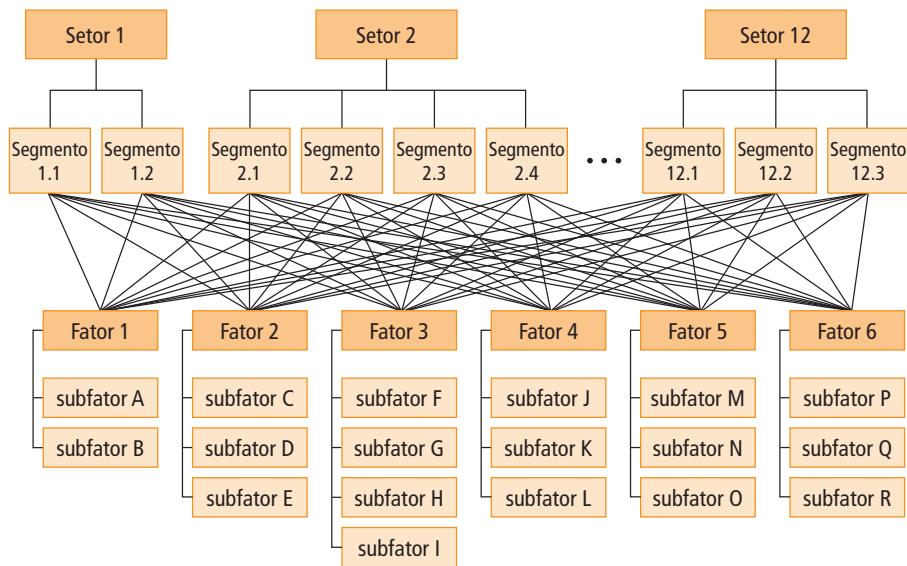
FATOR ( $j$ )	SUBFATOR ( $i$ )
1 – Tendência da evolução	A – Tendência de crescimento do faturamento B – Tendência de crescimento da produção
2 – Mercado externo	C – Percentual da produção que é exportada D – Tendência de crescimento da demanda externa pelo produto nacional E – Participação do primeiro país importador
3 – Estrutura do setor	F – Natureza do mercado G – Poder de barganha na compra H – Poder de barganha na venda I – Necessidade de insumos importados
4 – Alavancagem financeira	J – Necessidade de recursos de terceiros para investimento K – Necessidade de recursos de terceiros para giro L – Necessidade de recursos de terceiros para comercialização
5 – Elasticidade do produto	M – Elasticidade-preço do produto N – Elasticidade-renda da população O – Sensibilidade ao Índice de Confiança do Consumidor
6 – Meio ambiente	P – Probabilidade de ocorrência de acidentes ambientais Q – Gravidade dos acidentes ambientais R – Impacts financeiros

Fonte: Elaborado pelos autores.

As fases de identificação dos setores e segmentos, bem como dos fatores e subfatores de risco, correspondem à etapa de estruturação do problema. Ao final dessa etapa, o problema pode tomar a forma representada na Figura 1, e o primeiro nível de nódulos corresponde aos setores econômicos analisados isoladamente, o segundo nível refere-se aos segmentos de cada setor, de análise inter-relacionada, e os terceiro e quarto níveis correspondem aos fatores e subfatores de risco sob os quais todos os segmentos serão avaliados.

FIGURA 1

ESTRUTURA DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE RISCO SETORIAL



Fonte: Elaborada pelos autores.

### 3.3 ESTIMAÇÃO DOS PESOS DOS ELEMENTOS: SEGMENTOS ( $w_{k}^s$ ), FATORES ( $w^i$ ) E SUBFATORES ( $w_{i1}^s$ ) DE RISCO

Após a especificação dos elementos e da estrutura do modelo, inicia-se a fase de estimativa dos pesos ou índices de importância relativa dos segmentos, fatores e subfatores de risco. O peso de cada um dos segmentos vinculados aos setores econômicos foi estimado diretamente por sua participação relativa no PIB. Já o peso de cada um dos fatores e subfatores de risco foi estimado conforme os pressupostos da fase de avaliação do método AHP.

#### Cálculo dos índices de importância relativa (pesos) dos segmentos econômicos ( $w_{k}^s$ )

Os pesos dos segmentos econômicos foram calculados pela formulação básica de normalização:

$$w_k^s = \frac{PIB_k^s}{PIB^s} \quad (3.1)$$

em que  $w_k^s$  e  $PIB_k^s$  referem-se ao peso e ao Produto Interno Bruto do segmento  $k$  do setor  $s$ , e  $PIB^s$  é o Produto Interno Bruto do setor  $s$ .

#### Cálculo dos índices de importância relativa (pesos) dos fatores ( $w^i$ ) e subfatores ( $w_{ij}^i$ ) de risco e o método AHP

O método AHP foi aplicado para o cálculo dos pesos dos fatores e subfatores de risco pertencentes a cada um dos segmentos econômicos analisados. A fase de avaliação do método AHP inicia com a construção das matrizes de comparações paritárias entre os fatores de risco e subfatores de risco pertencentes a cada um dos segmentos, conforme a escala de valores de julgamentos de importância relativa concebida por Saaty (1990, 1991), conforme o Quadro 2.

QUADRO 2

#### ESCALA DE JULGAMENTO DE IMPORTÂNCIA DO AHP

INTENSIDADE DE IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO	EXPLICAÇÃO
1	Importância igual	Duas ações potenciais contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância fraca de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra.
5	Importância forte	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra.
7	Importância muito forte	Uma atividade é fortemente favorecida em relação a outra, e sua dominância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorecendo uma atividade em relação a outra é do mais alto grau de certeza.
2,4,6,8	Valores intermediários entre dois julgamentos adjacentes	Quando é necessária uma condição de compromisso.
Recíprocos	Se a ação $i$ tem uma das intensidades de importância ou de preferência de 1 a 9 quando comparada com a ação $j$ , então $j$ tem o valor recíproco quando comparado com $i$ .	

Nessa fase do processo, houve a participação de um grupo de profissionais especializados em análise dos setores da economia brasileira, que estão lotados na administração central de um dos maiores bancos múltiplos brasileiros.

Os resultados das comparações são apresentados na seguinte forma matricial:

$$A = \begin{bmatrix} I & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & I & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & I \end{bmatrix}$$

e os elementos da matriz de julgamentos  $A$  devem satisfazer às condições:

$$a) a_{ij} = \alpha; \quad b) a_{ji} = \frac{1}{\alpha}; \quad c) a_{ii} = 1.$$

em que  $a$  representa comparação paritária entre os fatores e subfatores, e  $\alpha$  refere-se ao valor de julgamento de importância relativa.

A resolução da matriz  $A$  é feita mediante o cálculo do autovetor  $v_i$ :

$$v_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n} \quad (3.2)$$

cuja normalização por meio de (2) resulta no autovetor de prioridades  $w_i$ , que expressa as importâncias relativas (pesos) de cada um dos fatores e subfatores:

$$w_i = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^n v_i} \quad (3.3)$$

Posteriormente, é testada a integridade dos julgamentos, calculada por um índice de inconsistência, que visa identificar desvios nos julgamentos que violem o princípio da transitividade (LANE; VERDINI, 1989).

A aplicação das metodologias descritas resultou nos pesos calculados para os segmentos econômicos, fatores e subfatores de risco que estão apresentados no Quadro 3.

QUADRO 3

**IMPORTÂNCIAS RELATIVAS (PESOS) DOS SEGMENTOS ECONÔMICOS ( $W^s_k$ ), FATORES ( $W^i$ ) E SUBFATORES ( $W^j_i$ ) DE RISCO**

SEGMENTO ECONÔMICO $k$ DO SETOR $s$	$W^s_k$	FATOR $j$ /SUBFATOR $i$	
1.1 Agropecuária	0,919	<b>Fator 1: Tendências – <math>w^i = 0,365</math></b>	$w^i_j$
1.2 Benef. de produtos de origem vegetal	0,081	A – Tendência de crescimento do faturamento	0,500
2.1 Fabr. e manutenção de máq. e tratores	0,529	B – Tendência de crescimento da produção	0,500
2.2 Fabr. de automóveis, caminhões e ônibus	0,159		
2.3 Fabr. de outros veículos, peças e aces.	0,203		
2.4 Indústria da borracha	0,109		
3.1 Extrativa mineral (exceto combustíveis)	0,047	<b>Fator 2: Mercado exportador – <math>w^i = 0,179</math></b>	$w^i_j$
3.2 Fabricação de minerais não metálicos	0,094	C – Percentual da produção que é exportada	0,320
3.3 Construção civil	0,859	D – Tendência de crescimento da demanda externa	0,122
4.1 Fabr. de apar. e equip. de mat. elétrico	0,462	E – Participação do primeiro país importador	0,558
4.2 Fabr. de apar. e equip. de mat. eletrônicos	0,538		
5.1 Serviços industriais de utilidade pública	1,000		
6.1 Indústria do café	0,106	<b>Fator 3: Estrutura do setor – <math>w^i = 0,250</math></b>	$w^i_j$
6.2 Abate e preparação de carnes	0,199	F – Natureza do mercado	0,095
6.3 Resfriamento e prep. do leite e laticínios	0,086	G – Poder de barganha na compra	0,248
6.4 Indústria do açúcar	0,066	H – Poder de barganha na venda	0,356
6.5 Fabr. de óleos veg. e gorduras p/ alim.	0,150	I – Necessidade de insumos importados	0,301
6.6 Outras indústrias alimentares e bebidas	0,392		
7.1 Serrarias e fabr. de artigos madeira mob.	0,408	<b>Fator 4: Alavancagem financeira – <math>w^i = 0,115</math></b>	$w^i_j$
7.2 Indústria de papel e gráfica	0,592	J – Necessidade de recursos de terceiros para investimento	0,143
8.1 Siderurgia	0,376	K – Necessidade de recursos de terceiros para giro	0,286
8.2 Metalurgia dos não ferrosos	0,224	L – Necessidade de recursos de terceiros para comercialização	0,571
8.3 Fabr. de outros produtos metalúrgicos	0,401		
9.1 Extração de petróleo, gás, carvão	0,265	<b>Fator 5: Elasticidade – <math>w^i = 0,060</math></b>	$w^i_j$
9.2 Refino de petróleo e ind. petroquímica	0,735	M – Elasticidade-preço do produto	0,400
10.1 Fabr. de elementos quím. não petroq.	0,034	N – Elasticidade-renda da população	0,200
10.2 Fabricação de prod. químicos diversos	0,413	O – Sensibilidade ao Índice de Confiança do Consumidor	0,400
10.3 Fabr. de produtos farmac. e perfumaria	0,346		
10.4 Ind. de transf. de material plástico	0,207		
11.1 Comércio	0,585	<b>Fator 6: Meio ambiente – <math>w^i = 0,031</math></b>	$w^i_j$
11.2 Transporte	0,261	P – Probabilidade de ocorrência de acidentes ambientais	0,163
11.3 Comunicações	0,154	Q – Gravidade dos acidentes ambientais	0,297
12.1 Indústria têxtil	0,470	R – Impactos financeiros	0,540
12.2 Fabr. de artigos do vestuário e aces.	0,316		
12.3 Fabr. de calçados e artigos de couro	0,214		

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3.4 ESTIMAÇÃO DA FUNÇÃO DE VALOR DOS SUBFATORES ( $V_j^i$ ) DE RISCO

Nos tópicos anteriores, foram tratados os relacionamentos horizontais e verticais dos elementos da estrutura, representados pelas importâncias relativas de cada elemento no sistema de avaliação. Nesta etapa, será discutida a diferenciação existente entre os diversos segmentos no menor nível de detalhe, traduzida pela função de valor de cada um dos subfatores, como medida de magnitude. Isso está baseado no pressuposto de que, como a estrutura dos pesos dos fatores e subfatores seja aplicada indistinta e invariavelmente aos segmentos econômicos, todos apresentam sensibilidades particulares e distintas em relação a determinado subfator.

Exemplificando: o subfator *Participação do primeiro país importador* é mais importante que o subfator *Percentual da produção que é exportada*. E isso é válido para todos os segmentos. Contudo, o segmento *Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus* apresenta maior sensibilidade ao subfator *Participação do primeiro país importador* do que o segmento *Construção civil*, porque este último não é um segmento exportador.

Para medir essa sensibilidade, foi formulado um questionário em que cada um dos subfatores recebe a atribuição de uma nota de condição, correspondente à sua função de valor, que assume valores discretos na escala entre 0 e 1, visando assegurar uniformidade e comparabilidade ao processo. A definição dos intervalos das classes das notas relativas às situações identificadas pode ter variações e deve ser confiada a um grupo de especialistas por causa das especificidades dos subfatores de risco. Para esta aplicação, adotaram-se os atributos de risco e funções de valor que constam da Tabela 1.

**TABELA I**  
**ATRIBUTOS DE RISCO E FUNÇÕES DE VALOR ( $V_j^i$ )**

SUBFATOR DE RISCO $i$	ATRIBUTOS	$V_j^i$
A – Tendência de crescimento do faturamento <i>Qual é a expectativa para os próximos dois anos?</i>	Crescer mais de 5% a.a. Crescer entre 5% e 1% a.a. Crescer entre 1% e -1% a.a. Crescer entre -1% e -3% a.a. Crescer menos de -3% a.a.	0,000 0,250 0,500 0,750 1,000
B – Tendência de crescimento da produção <i>Qual é a expectativa para os próximos dois anos?</i>	Crescer mais de 5% a.a. Crescer entre 5% e 1% a.a. Crescer entre 1% e -1% a.a. Crescer entre -1% e -3% a.a. Crescer menos de -3% a.a.	0,000 0,250 0,500 0,750 1,000

**TABELA I (CONTINUAÇÃO)**

**ATRIBUTOS DE RISCO E FUNÇÕES DE VALOR ( $V_j^i$ )**

SUFRATOR DE RISCO <i>i</i>	ATRIBUTOS	$v_j^i$
C – Percentual da produção que é exportada	Acima de 70%	1,000
	Entre 70% e 40%	0,500
	Entre 40% e 20%	0,000
	Entre 20% e 10%	0,250
	Menos de 10%	0,500
D – Tendência de crescimento da demanda externa <i>Qual é a expectativa para os próximos dois anos?</i>	Crescer mais de 5% a.a.	0,000
	Crescer entre 5% e 1% a.a.	0,250
	Crescer entre 1% e –1% a.a.	0,500
	Crescer entre –1% e –3% a.a.	0,750
	Crescer menos de –3% a.a.	1,000
E – Participação do primeiro país importador <i>Quanto do total exportado se destina ao principal país importador?</i>	Mais de 75%	1,000
	Entre 75% e 60%	0,750
	Entre 60% e 45%	0,500
	Entre 45% e 30%	0,250
	Abaixo de 30%	0,000
F – Natureza do mercado <i>Como atuam as empresas do segmento?</i>	Monopolisticamente	0,000
	Oligopolisticamente (cartelizada)	0,500
	Concorrencialmente (merc. pulverizado)	1,000
G – Poder de barganha na compra <i>Qual é a capacidade de influir nos preços a jusante?</i>	Absoluta	0,000
	Forte	0,250
	Equilibrada	0,500
	Fraca	0,750
	Nenhuma	1,000
H – Poder de barganha na venda <i>Qual é a capacidade de influir nos preços a montante?</i>	Absoluta	0,000
	Forte	0,250
	Equilibrada	0,500
	Fraca	0,750
	Nenhuma	1,000
I – Necessidade de insumos importados <i>Quanto dos insumos utilizados no segmento é de origem externa?</i>	Mais de 70%	1,000
	Entre 70% e 50%	0,750
	Entre 50% e 30%	0,500
	Entre 30% e 15%	0,250
	Menos de 15%	0,000
J – Necessidade de recursos de terceiros para investimento <i>(Expansão ou modernização das empresas do segmento)</i>	Mais de 70%	1,000
	Entre 70% e 50%	0,750
	Entre 50% e 30%	0,500
	Entre 30% e 15%	0,250
	Menos de 15%	0,000

(continua)

**TABELA I (CONCLUSÃO)**  
**ATRIBUTOS DE RISCO E FUNÇÕES DE VALOR ( $V_j^i$ )**

SUFRATOR DE RISCO <i>i</i>	ATRIBUTOS	$v_j^i$
K – Necessidade de recursos de terceiros para giro ( <i>Estoque, fluxo de produção, fluxo de caixa</i> )	Mais de 70%	1,000
	Entre 70% e 50%	0,750
	Entre 50% e 30%	0,500
	Entre 30% e 15%	0,250
	Menos de 15%	0,000
L – Necessidade de recursos de terceiros para comercialização ( <i>Participação de financiamentos no montante das vendas</i> )	Mais de 70%	1,000
	Entre 70% e 50%	0,750
	Entre 50% e 30%	0,500
	Entre 30% e 15%	0,250
	Menos de 15%	0,000
M – Elasticidade-preço do produto <i>Como a demanda reage em função dos preços dos produtos?</i>	Alta	1,000
	Média	0,750
	Baixa	0,300
	Inelástico	0,000
N – Elasticidade-renda da população <i>Como os produtos do segmento reagem à renda da população?</i>	Muito sensível	1,000
	Medianamente sensível	0,650
	Pouco sensível	0,300
	Insensível	0,000
O – Sensibilidade ao Índice de Confiança do Consumidor <i>Como os produtos reagem ao ICC?</i>	Muito sensível	1,000
	Medianamente sensível	0,650
	Pouco sensível	0,300
	Insensível	0,000
P – Probabilidade de ocorrência de acidentes ambientais	Alto	1,000
	Médio	0,650
	Baixo	0,300
	Inexistente	0,000
Q – Gravidade dos acidentes ambientais	Muito grave	1,000
	Medianamente grave	0,650
	Pouco grave	0,300
	Sem gravidade	0,000
R – Impactos financeiros	Absolute	1,000
	Muito grave	0,650
	Contornável	0,300
	Irrelevante	0,000

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Note-se que os diversos segmentos podem obter notas diferentes entre si para um mesmo subfator, embora o peso (importância relativa) do subfator seja invariável dentro da estrutura estabelecida. As respostas às perguntas podem decorrer de informações quantitativas disponíveis ou de avaliações qualitativas de especialistas. Na Tabela 2, estão tabulados os resultados da aplicação dos questionários aos especialistas em avaliação setorial do banco que constituiu o caso de aplicação da metodologia.

**TABELA 2**  
**FUNÇÕES DE VALOR ( $V^j_1$ ) DOS SEGMENTOS ECONÔMICOS**

SEGMENTO ECONÔMICO I	SEGMENTOS ECONÔMICOS														
	SUBFATORES DE RISCO														
	TENDÉNC.	MERC. EXT.	ESTRUTURA DO SETOR			ALAVANC. FINANC.		ELASTICIDADE			MEIO AMBIENTE				
	\$ P	%EX CRES 10P	NAT B CO B VE	B CO	B VE	INS I	\$ INV \$ GIR \$ VEN	PREÇ REND	ICC	PROB GRAV	IMP F	M	N	O	P Q R
	A B	C D E	F G H	I	J	K L									
1.1. Agropecuária	0,50 0,50	0,25 0,75 0,00	0,75 0,75 0,75 0,25	0,75 0,50 0,50	0,30 0,30 0,00	0,65 0,30 0,00									
1.2. Benef. de produtos de origem vegetal	0,25 0,25	0,50 0,75 0,00	0,75 0,75 0,50 0,75	0,50 0,50 0,50	0,50 0,50 0,00	0,00 0,00 0,00									
2.1. Fabr. e manutenção de máq. e tratores	0,25 0,25	0,00 0,25 0,00	0,50 0,50 0,25 0,50	0,75 0,50 0,75	0,50 0,75 0,60	0,00 0,00 0,00									
2.2. Fabr. de automóveis, caminhões e ônibus	0,75 0,75	0,00 0,25 0,25	0,50 0,00 0,00 0,50	0,50 0,50 0,50	0,75 0,75 1,00	0,00 0,00 0,00									
2.3. Fabr. de outros veículos, peças e acess.	1,00 1,00	0,00 0,50 0,25	1,00 0,75 0,75 0,50	0,50 0,50 0,75	0,75 0,75 0,30	0,30 0,30 0,30									
2.4. Indústria da borracha	1,00 1,00	0,01 0,50 0,03	1,00 0,75 0,75 0,50	0,50 0,50 0,75	0,75 0,75 0,60	0,30 0,30 0,30									
3.1. Extrativa mineral (exceto combustíveis)	0,50 0,50	0,75 0,50 0,25	0,75 0,25 0,50 0,00	0,75 0,75 0,50	0,30 0,75 0,60	0,30 0,00 0,30									
3.2. Fabricação de minerais não metálicos	0,25 0,25	0,25 0,25 0,25	1,00 0,75 0,75 0,25	0,75 0,75 0,75	0,75 0,75 1,00	0,00 0,00 0,00									
3.3. Construção civil	0,25 0,25	0,50 1,00 0,00	1,00 0,75 0,75 0,00	0,50 0,50 1,00	1,00 1,00 1,00	0,00 0,00 0,00									
4.1. Fabr. de apar. e equip. de mat. elétrico	0,25 0,25	0,00 0,25 0,25	0,75 0,75 0,50 0,50	0,25 0,50 0,50	0,50 0,75 0,60	0,30 0,00 0,00									
4.2. Fabr. de apar. e equip. de mat. eletrônicos	0,50 0,25	0,25 0,25 0,25	0,75 0,75 0,75 0,75	0,50 0,50 0,50	0,50 0,50 0,60	0,00 0,00 0,00									
5.1. Serviços industriais de utilidade pública	0,25 0,25	0,50 1,00 0,00	0,50 0,50 0,50 0,50	1,00 0,50 0,00	0,50 0,30 0,00	0,30 0,00 0,30									
6.1. Indústria do café	0,50 0,25	0,00 0,50 0,25	0,50 0,50 0,75 0,00	0,75 0,50 0,25	0,30 0,50 0,30	0,00 0,00 0,00									
6.2. Abate e preparação de carnes	0,25 0,00	0,00 0,25 0,25	1,00 0,75 0,50 0,00	0,50 0,75 0,25	0,65 0,65 0,00	0,30 0,00 0,00									
6.3. Resfriamento e prep. do leite e laticínios	0,25 0,50	0,25 0,50 0,00	1,00 0,00 0,75 0,00	0,50 0,50 0,50	0,65 0,30 0,00	0,30 0,00 0,00									
6.4. Indústria do açúcar	0,25 0,00	0,50 0,00 0,25	0,50 0,00 0,75 0,50	0,75 0,50 0,75	0,30 0,30 0,00	0,30 0,00 0,30									
6.5. Fabr. de óleos veg. e gorduras p/ alim.	0,25 0,00	0,50 0,25 0,00	0,50 0,50 0,75 0,00	0,25 1,00 1,00	0,65 0,65 0,00	0,00 0,00 0,00									
6.6. Outras indústrias alimentares e bebidas	0,25 0,25	0,50 0,50 0,00	0,75 0,50 0,25 0,25	0,75 0,75 0,50	0,65 0,65 0,30	0,00 0,00 0,00									
7.1. Serrarias e fabr. de artigos madeira mob.	0,25 0,25	0,00 0,25 0,25	1,00 0,50 0,25 0,50	1,00 0,75 0,75	0,65 1,00 0,65	0,00 0,00 0,00									

(continua)

**TABELA 2 (CONTINUAÇÃO)**

**FUNÇÕES DE VALOR ( $V_j^1$ ) DOS SEGMENTOS ECONÔMICOS**

SEGMENTO ECONÔMICO I	SEGMENTOS ECONÔMICOS																					
	SUBFATORES DE RISCO																					
	TENDÊNC.	MERC. EXT.	ESTRUTURA DO SETOR			ALAVANC. FINANC.		ELASTICIDADE			MEIO AMBIENTE											
	\$	P	%EX	CRES	10P	NAT	B	CO	B	VE	INS	I	\$ INV	\$ GIR	\$ VEN	PREÇ	REND	ICC	PROB	GRAV	IMP	F
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R				
7.2. Indústria de papel e gráfica	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,75	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,65	0,65	0,30	0,00	0,00	0,00				
8.1. Siderurgia	0,50	0,50	0,00	0,50	0,00	0,50	0,25	0,00	0,50	0,75	0,75	0,75	0,30	0,65	0,65	0,00	0,00	0,00				
8.2. Metalurgia dos não ferrosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,30	0,65	0,65	0,30	0,30	0,30				
8.3. Fabr. de outros produtos metalúrgicos	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	1,00	0,50	0,75	0,00	0,50	0,75	0,75	0,30	0,65	0,65	0,00	0,00	0,00				
9.1. Extração de petróleo, gás, carvão	0,25	0,25	0,00	0,25	0,50	0,00	0,75	0,00	0,50	0,75	0,25	0,50	0,65	0,30	0,00	0,30	1,00	0,30				
9.2. Refino de petróleo e ind. petroquímica	0,00	0,25	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,75	0,50	1,00	0,25	0,65	1,00	0,00	0,30	1,00	0,30				
10.1. Fabr. de elementos quím. não petroq.	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,75	0,25	1,00	0,25	0,50	0,50	0,65	0,65	0,30	0,60	1,00	0,30				
10.2. Fabricação de prod. químicos diversos	0,25	0,25	0,00	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,75	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	0,30	0,60	0,65	0,30				
10.3. Fabr. de produtos farmac. e perfumaria	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,50	0,75	0,25	1,00	0,50	0,50	0,25	0,30	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30				
10.4. Ind. de transf. de material plástico	0,25	0,25	0,01	0,25	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,75	0,25	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30				
11.1. Comércio	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,30	0,30	0,65	0,00	0,00	0,00				
11.2. Transporte	0,50	0,50	0,25	0,75	0,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,50	0,25	0,65	0,65	0,65	0,00	0,00	0,00				
11.3. Comunicações	0,25	0,00	0,50	1,00	0,00	0,50	0,25	0,50	0,00	0,75	0,50	0,25	0,65	0,65	0,30	0,00	0,00	0,00				
12.1. Indústria têxtil	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,75	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00				
12.2. Fabr. de artigos do vestuário e acess.	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,75	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,65	1,00	0,30	0,00	0,00	0,00				
12.3. Fabr. de calçados e artigos de couro	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	1,00	0,75	0,50	0,25	0,50	0,75	0,50	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00				

Fonte: Elaborada pelos autores.

**3.5 RESULTADO LOCAL ( $RL_k^s$ ), GLOBAL ( $RS^s$ ) E APURAÇÃO DO RISCO**

A avaliação do risco de cada setor é resultado da relação entre as medidas de importância relativa (pesos) dos segmentos, fatores e subfatores, e as medidas de magnitude (funções de valor) dos subfatores de risco (ver Figura 1). A valoração local refere-se ao cálculo do risco de cada segmento  $k$ , cuja formulação é:

$$RL_k^s = \sum_{j=1}^6 \sum_{i=1}^n w_j^i w_i^j v_i^j \quad (3.4)$$

para  $\sum_{j=1}^6 w^j = 1$ ;  $0 < w^j < 1$ ;  $\sum_{i=1}^n w_i^j = 1$ ;  $0 < w_i^j < 1$ ; e  $0 < v_i^j < 1$ , em que  $RL_k^s$  é o risco do segmento  $k$ ;  $w^j$ , a importância relativa do fator  $j$ ;  $w_i^j$ , a importância relativa do subfator  $i$  do fator  $j$ ;  $v_i^j$ , a função de valor do subfator de risco  $i$  do fator  $j$ .

Por fim, a avaliação do risco do setor  $s$  é o somatório ponderado do risco de seus segmentos  $k$ , calculado por:

$$RS^s = \sum_{k=1}^m RL_k^s w_k^s \quad (3.5)$$

para  $\sum_{k=1}^m w_k^s = 1$  e  $0 < w_k^s < 1$ , onde  $RS^s$  é o risco do setor  $s$ , e  $RL_k^s$  e  $w_k^s$  referem-se, respectivamente, ao risco e à importância relativa do segmento  $k$  do setor analisado  $s$ .

### 3.6 CONSTRUÇÃO DA RÉGUA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

A aplicação de (3.4) e (3.5) resulta em notas de risco dos segmentos e dos setores econômicos, respectivamente, que variam de forma contínua no espaço entre 0 e 1; quanto maior a nota, maior o risco sistêmico oferecido pelo segmento ou setor.

Como a metodologia proposta baseia-se num sistema compensatório, por operar com estrutura de pesos, é possível que ocorra alguma centralização dos resultados. Consequentemente, surge a necessidade de trabalhar com posições relativas, o que pode ser feito por meio da construção de uma régua que compreenda o intervalo real das probabilidades de ocorrência dos eventos. A segmentação dos riscos em classes obedece às necessidades e aos objetivos de cada instituição, podendo, inclusive, adotar os valores obtidos diretamente.

Neste trabalho, optou-se pela classificação dos setores e segmentos em cinco grupos de risco: A, B, C, D e E. Para tanto, foi considerado o universo das notas computadas aos segmentos e setores econômicos, calculando-se suas médias ( $\bar{x}$ ) e desvios padrão ( $d$ ). As ocorrências acima e abaixo de um desvio padrão da média receberam as classificações extremas: A – segmentos e setores com risco mínimo (nota =  $\bar{x} - 1d$ ) – e E – segmentos e setores com risco máximo (nota =  $\bar{x} + 1d$ ). O espaço entre os pontos A e E tem três subdivisões: B, C e D, classificando os setores e segmentos com risco baixo, médio e alto, respectivamente. No Gráfico 1, estão traçadas as notas calculadas para os segmentos econômicos, ordenados do maior ao menor valor apurado.

GRÁFICO I

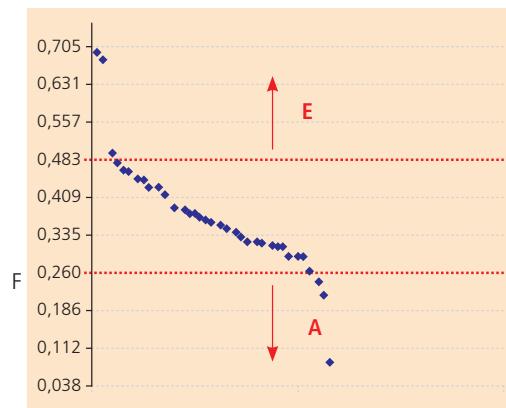
NOTAS E RISCO DOS SEGMENTOS ECONÔMICOS

Nota  
 Média ( $x$ ) = 0,372  
 Desvio padrão ( $d$ ) = 0,111

Limiares de risco:

Risco mínimo  $x - 1d = 0,260$   
 Risco máximo  $x + 1d = 0,483$

	Nota	Risco
Até	0,260	A
Até	0,335	B
Até	0,409	C
Até	0,483	D
Acima de	0,483	E



Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3.7 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

A metodologia desenvolvida neste estudo confere uma classificação de risco para os setores e segmentos econômicos, cujos resultados podem ser observados na Tabela 3 e no Quadro 4. O maior refinamento na classificação é obtido no âmbito dos segmentos, pois a avaliação capta seu desempenho específico. Já a classificação dos setores é menos robusta, uma vez que é calculada por meio da ponderação dos resultados obtidos pelos segmentos de sua composição.

Como é de esperar em uma economia em consolidação como a brasileira, a maior parte das atividades econômicas tende a se manter em faixas intermediárias de desempenho e de risco. Os resultados deste estudo referem-se ao ano de 2002 e são aderentes a essa premissa.

TABELA 3

DISTRIBUIÇÃO DOS SETORES E SEGMENTOS ECONÔMICOS NAS CLASSE DE RISCO

CLASSE DE RISCO	A MENOR RISCO	B	C	D	E MAIOR RISCO
Número de segmentos	3	11	10	8	3
Número de setores	-	5	3	4	-

Fonte: Elaborada pelos autores.

QUADRO 4

**CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DE SETORES ECONÔMICOS E SEGMENTOS**

SETORES	RISCO DO SETOR RS <sup>s</sup>	SEGMENTOS	RISCO DO SEGMENTO RL <sup>s</sup> <sub>k</sub>
Agronegócios	D	1.1. Agropecuária	D
		1.2. Benef. de produtos de origem vegetal	C
Automotivo	D	2.1. Fabr. e manutenção de máq. e tratores	B
		2.2. Fabr. de automóveis, caminhões e ônibus	D
		2.3. Fabr. de outros veículos, peças e acess.	E
		2.4. Indústria da borracha	E
Construção civil	D	3.1. Extrativa mineral (exceto combustíveis)	D
		3.2. Fabricação de minerais não metálicos	D
		3.3. Construção civil	D
Eletroeletrônico	D	4.1. Fabr. de apar. e equip. de mat. elétrico	C
		4.2. Fabr. de apar. e equip. de mat. eletrônicos	D
Energia elétrica	B	5.1. Serviços industriais de utilidade pública	B
Indústria da alimentação	B	6.1. Indústria do café	C
		6.2. Abate e preparação de carnes	B
		6.3. Resfriamento e prep. do leite e laticínios	B
		6.4. Indústria do açúcar	B
		6.5. Fabr. de óleos veg. e gorduras p/ alim.	B
		6.6. Outras indústrias alimentares e bebidas	B
Madeira e celulose	C	7.1. Serrarias e fabr. de artigos madeira mob.	C
		7.2. Indústria de papel e gráfica	C

(continua)

**QUADRO 4 (CONTINUAÇÃO)**

**CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DE SETORES  
ECONÔMICOS E SEGMENTOS**

SETORES	RISCO DO SETOR RS <sup>s</sup>	SEGMENTOS	RISCO DO SEGMENTO RL <sup>s</sup> <sub>k</sub>
Metalurgia	C	8.1. Siderurgia	C
		8.2. Metalurgia dos não ferrosos	A
		8.3. Fabr. de outros produtos metalúrgicos	D
Petroleiro	B	9.1. Extração de petróleo, gás, carvão	B
		9.2. Refino de petróleo e ind. petroquímica	B
Químico e petroquímico	C	10.1. Fabr. de elementos quím. não petroq.	D
		10.2. Fabricação de prod. químicos diversos	C
		10.3. Fabr. de produtos farmac. e perfumaria	C
		10.4. Ind. de transf. de material plástico	B
Serviços	B	11.1. Comércio	A
		11.2. Transporte	E
		11.3. Comunicações	A
Têxtil	B	12.1. Indústria têxtil	B
		12.2. Fabr. de artigos do vestuário e acess.	C
		12.3. Fabr. de calçados e artigos de couro	C

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

**3.8 APLICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

127

Além da observação direta e de inferências sobre seus resultados, a classificação do risco setorial pode ter importante contribuição no universo e na amplitude inerente ao conceito de risco, que visa à otimização da carteira de ativos de um banco. Note-se que o mercado financeiro brasileiro ainda é muito incipiente no tocante à comercialização de derivativos de crédito, visto que um banco tem poucas chances de “vender” uma operação de crédito contratada. Isso reforça a

importância da previsão das probabilidades do desempenho futuro das atividades econômicas e de se anteciparem ações de ajuste na carteira de ativos.

Adicionalmente, o modelo de avaliação de risco proposto se presta a:

- Apoiar decisões sobre o estabelecimento de teto de exposição ao risco de segmentos e setores econômicos, evitando-se a concentração em segmentos de maior risco.
- Agregar o componente de desempenho futuro aos métodos de estimativa da expectativa de perdas baseadas no histórico da carteira. A classificação de risco setorial pode integrar as metodologias de estimativa da frequência esperada de inadimplência (FEI), de perdas esperadas (PE) e de perdas inesperadas (PI), alterando o componente “probabilidade de inadimplência” nessas metodologias.
- Permitir a diferenciação no *spread* cobrado às empresas em função do segmento em que atuam, conferindo maior competitividade mercadológica ao agente.

A classificação final dos segmentos permite monitorar a carteira segundo a exposição a determinado fator de risco. Como os segmentos são submetidos a todos os subfatores de risco, é possível identificar de que forma a carteira de um banco está distribuída entre os fatores de risco.

## 4 ANÁLISE CONCLUSIVA

A avaliação do risco setorial é uma tarefa complexa, na medida em que envolve múltiplos critérios e variáveis multidimensionais. Todavia, a metodologia de avaliação proposta foi sustentada no método multicriterial AHP, especialmente indicado para tratar de situações com esse grau de complexidade.

Além disso, o modelo permite ampla flexibilidade na construção dos elementos da hierarquia e das matrizes de julgamentos de pesos e risco. Essa característica é relevante por permitir a adaptação às necessidades e particularidades dos vários agentes financeiros do mercado.

O modelo, contudo, é basicamente centrado nas opiniões e nos conhecimentos de especialistas, cuja subjetividade pode condicionar a qualidade dos resultados.

Dessa forma, um possível avanço nessa metodologia pode ser feito por meio da identificação e padronização de métodos de avaliação das variáveis presentes no modelo, seja em relação às matrizes de julgamento e de risco, seja em relação aos critérios de julgamento paritário para atribuição dos pesos aos fatores e subfatores de risco.

## REFERÊNCIAS

- ARRIGHI, G. *O longo século XX*. São Paulo: Unesp, 1996.
- BRAUDEL, F. *Civilização material, economia e capitalismo*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- BRITO, O. S. *Controladoria de risco-retorno em instituições financeiras*. São Paulo: Saraiva, 2002.
- CAOUEUTTE, J. B.; ALTMAN, E. I.; NARAYANAN, P. *Gestão do risco de crédito – o próximo grande desafio*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.
- HUNTER, M. Q. Como identificar e avaliar o risco setorial de uma carteira de crédito. *Revista Tecnologia de Crédito*, São Paulo, 1998.
- IBGE – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.
- LANE, E.; VERDINI, W. A consistency test for AHP decision makers. *Decision Sciences*, v. 20, p. 575-590, 1989.
- SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, North Holland, v. 48, p. 9-26, 1990.
- \_\_\_\_\_. *Método de análise hierárquica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.
- SAATY, T. L.; VARGAS, L. G. Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process. *International Series in Operations Research and Management Science*, v. 34, Dordrecht, 2000.
- VACHNADZE, R. G.; MARKOZASHVILI, N. I. Some applications of the analytic hierarchy process. *Mathematical Modelling*, v. 9, p. 185-194, 1987.
- VARGAS, L. G. An overview of the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, North Holland, v. 48, p. 2-8, 1990.