



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA - MPE**

**ELZIO NUNES DE MATTOS FILHO**

***RATING* DE INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS: DESENVOLVIMENTO DE UM  
MODELO FUNDAMENTADO EM ÍNDICES FINANCEIROS E MATRIZES DE  
MIGRAÇÃO**

**FORTALEZA  
2011**

**ELZIO NUNES DE MATTOS FILHO**

***RATING* DE INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS: DESENVOLVIMENTO DE UM  
MODELO FUNDAMENTADO EM ÍNDICES FINANCEIROS E MATRIZES DE  
MIGRAÇÃO**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Economia de Empresas

Orientador: Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto

**FORTALEZA  
2011**

**ELZIO NUNES DE MATTOS FILHO**

***RATING* DE INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS: DESENVOLVIMENTO DE UM  
MODELO FUNDAMENTADO EM ÍNDICES FINANCEIROS E MATRIZES DE  
MIGRAÇÃO**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia de Empresas.

Data de Aprovação: **7 de fevereiro de 2011**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto  
Orientador

---

Prof. Dr. Maurício Benegas  
Membro

---

Prof. Dr. Antonio Nilder Duarte Furtado  
Membro

À Ana Cristina Pordeus, a quem tanto amo.

## **AGRADECIMENTOS**

Antes de tudo, a Deus por ter me ajudado nos momentos em que eu realmente precisei.

Aos meus familiares, pais, irmãos, e, sobretudo, minha mãe que sempre nos orientou para o caminho dos estudos.

À Ana Cristina Pordeus Ramos pelo seu amor e sua dedicação, sem a qual este trabalho jamais teria começado.

A Antonio Nilder Duarte Furtado pela colaboração fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Professor Paulo Neto pela paciência e sugestões para o desenvolvimento deste trabalho e ao Professor Maurício Benegas, que fez parte da Banca e apresentou sugestões.

Ao Banco do Nordeste que, através de sua política de incentivo, deu-me apoio para a realização do Curso e do trabalho final.

## RESUMO

Esta pesquisa objetiva o desenvolvimento de um modelo de risco para instituições bancárias, fundamentado em índices financeiros, com a aplicação de conceitos de matrizes de migração de *ratings*. Para isso, são utilizados dados contábeis públicos destas entidades, que recebem o acompanhamento de autoridades monetárias, devido ao risco sistêmico que podem representar, e das matrizes de migração de *rating*, que têm se tornado de grande utilidade na teoria moderna de administração do risco. Assim, em uma abordagem teórica e experimental, foi gerado um modelo, com a utilização de matrizes de migração, construídas a partir de classificações de risco baseadas em índices financeiros. Foram utilizados demonstrativos financeiros semestrais e anuais de 79 instituições bancárias, no período de 2001 a 2009. Verificou-se que as matrizes de migração que mais se aproximavam de matrizes de *rating* foram aquelas com menores números de classes de risco e de maiores intervalos. Quanto aos índices da equação do modelo, verificou-se que a alavancagem e a relação capital/depositantes foram os que apresentaram maiores ponderações. Quando as notas estimadas foram comparadas com as notas das agências Austin e Fitch, observou-se baixo número de notas iguais, porém em quantidade significativa, quando consideradas também as notas iguais e as que diferiam em apenas um nível de risco.

**Palavras-chave:** Sistema Financeiro Nacional. Instituição Bancária. Risco de Crédito. *Rating*. Índices Financeiros. Matriz de Migração. Índice de Mobilidade.

## ABSTRACT

This research aims to develop a risk model for banks, based on financial indices, with the application of concepts of migration matrices ratings. For this, public accounting data are used these entities that receive the monitoring of monetary authorities, due to the systemic risk that may represent, and rating migration matrices, which have become very useful in the modern theory of risk management. Thus, in a theoretical and experimental, a model was created with the use of migration matrices, constructed from risk scores based on financial indices. We used half-yearly and annual financial statements of 79 banks in the period 2001 to 2009. It was found that the matrix of migration that were closest to the rating matrices were those with smaller numbers of classes of risk and greater intervals. Regarding the indexes of the model equation, it was found that the leverage ratio and capital / depositors were those with higher weightings. When notes were compared with the estimated scores of agencies Fitch and Austin, we found low numbers of equal notes, but in significant amounts when the notes considered equal and the only one that differed in level of risk.

**Keywords:** National Financial System. Banking Institution. Credit Risk. Rating. Financial Ratios. Migration Matrix. Mobility Index.

## LISTA DE TABELAS

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| TABELA 1 -  | Quantitativo de instituições por segmento (em Jul/2010).....   | 23 |
| TABELA 2 -  | Distribuição das Instituições Bancárias por Segmento de Atuação no Brasil, em Jun/2010.....  | 52 |
| TABELA 3 -  | Quantidade de Indicadores por Clusters.....  | 60 |
| TABELA 4 -  | Coeficientes das Equações selecionadas: <u>5 Classes</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....  | 60 |
| TABELA 5 -  | Coeficientes das Equações selecionadas: <u>6 Classes</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....  | 61 |
| TABELA 6 -  | Coeficientes das Equações selecionadas: <u>7 Classes</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....  | 62 |
| TABELA 7 -  | Coeficientes das Equações selecionadas: <u>5 Classes</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> .....  | 63 |
| TABELA 8 -  | Coeficientes das Equações selecionadas: <u>6 Classes</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> .....  | 64 |
| TABELA 9 -  | Coeficientes das Equações selecionadas: <u>7 Classes</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> .....  | 64 |
| TABELA 10 - | Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: <u>5 Classes</u> e Intervalo de <u>2002 a 2009</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....        | 66 |
| TABELA 11 - | Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: <u>5 Classes</u> e Intervalo de <u>2002 a 2009</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....       | 66 |
| TABELA 12 - | Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: <u>6 Classes</u> e Intervalo de <u>2001 a 2009</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....        | 66 |
| TABELA 13 - | Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: <u>6 Classes</u> e Intervalo de <u>2001 a 2009</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....       | 66 |
| TABELA 14 - | Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: <u>7 Classes</u> e Intervalo de <u>2001 a 2009</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....        | 67 |
| TABELA 15 - | Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: <u>7 Classes</u> e Intervalo de <u>2001 a 2009</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....       | 67 |
| TABELA 16 - | Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: <u>5 Classes</u> e Intervalo de <u>2002.1 a 2009</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> .....  | 67 |
| TABELA 17 - | Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: <u>5 Classes</u> e Intervalo de <u>2002.1 a 2009</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> ..... | 67 |
| TABELA 18 - | Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: <u>6 Classes</u> e Intervalo de <u>2001 a 2009</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> .....    | 68 |
| TABELA 19 - | Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: <u>6 Classes</u> e Intervalo de <u>2001 a 2009</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> .....    | 68 |
| TABELA 20 - | Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: <u>7 Classes</u> e Intervalo de <u>2006.1 a 2009</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> .....  | 68 |



|  |    |
|--|----|
| TABELA 21 - Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: <u>7 Classes</u> e Intervalo de <u>2006.1 a 2009</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> ..... | 68 |
| TABELA 22 - Médias, Desvios e Coeficientes de Variação das classes da Migração de Migração e menor Índice de Mobilidade.....                           | 70 |
| TABELA 23 - Resultado da comparação do modelo proposto com a classificação da Austin quanto à igualdade e níveis de diferenças de notas de risco.....  | 71 |
| TABELA 24 - Resultado da comparação do modelo proposto com a classificação da Fitch quanto a igualdade e níveis de diferenças de notas de risco.....   | 72 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| QUADRO 1 - Composição do Sistema Financeiro Nacional (Jan/2011).....  | 20 |
| QUADRO 2 - Matriz de Migração Média Anual de Rating – Período de 1920 a 1996.....                               | 44 |
| QUADRO 3 - Indicadores de Desempenho (Índice) utilizados no Modelo de Rating de acordo com a literatura.....    | 54 |
| QUADRO 4 - Indicadores de Desempenho (Índice) utilizados no Modelo de Rating de acordo com a Austin Rating..... | 54 |
| QUADRO 5 - Ilustração dos intervalos das Matrizes a serem geradas em cada simulação (anual e semestral).....    | 58 |
| QUADRO 6 - Resumo dos Indicadores Financeiros.....  | 90 |
| QUADRO 7 - Métodos de Normalização.....   | 91 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| GRÁFICO 1 - Evolução do IPCA e da Selic no período de 2001 a 2009.....   | 53 |
| GRÁFICO 2 - Índices de Mobilidade: Período de 2001 a 2008: <u>5 Classes</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....         | 61 |
| GRÁFICO 3 - Índices de Mobilidade: Período de 2001 a 2008: <u>6 Classes</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....         | 62 |
| GRÁFICO 4 - Índices de Mobilidade: Período de 2001 a 2008: <u>7 Classes</u> com Periodicidade <u>Anual</u> .....         | 62 |
| GRÁFICO 5 - Índices de Mobilidade: Período de 2001.1 a 2009.1: <u>5 Classes</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> ..... | 63 |
| GRÁFICO 6 - Índices de Mobilidade: Período de 2001.1 a 2009.1: <u>6 Classes</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> ..... | 64 |
| GRÁFICO 7 - Índices de Mobilidade: Período de 2001.1 a 2009.1: <u>7 Classes</u> com Periodicidade <u>Semestral</u> ..... | 65 |
| GRÁFICO 8 - Taxa de não migração da classe A de 2001.1 a 2009.....   | 69 |
| GRÁFICO 9 - Taxa de não migração da classe B de 2001.1 a 2009.....   | 69 |
| GRÁFICO 10 - Taxa de não migração da classe C de 2001.1 a 2009.....  | 69 |
| GRÁFICO 11 - Taxa de não migração da classe D de 2001.1 a 2009.....  | 70 |
| GRÁFICO 12 - Taxa de não migração da classe E de 2001.1 a 2009.....  | 70 |
| GRÁFICO 13 - Comportamento do Índice de Mobilidade em função do número de classes e da periodicidade.....                | 75 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1 - Fluxograma da Geração de Matrizes e Índices de Mobilidades.....                 | 57 |
| FIGURA 2 - Representação Gráfica da das Notas de Risco da Austin e do modelo proposto..... | 72 |
| FIGURA 3 - Representação Gráfica da das Notas de Risco da Fitch e do modelo proposto.....  | 73 |

## SUMÁRIO

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | 14 |
| <b>2</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES ACERCA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL</b> ...  | 19 |
| <b>2.1</b>   | <b>Histórico</b> .....  | 19 |
| <b>2.2</b>   | <b>Organograma</b> .....  | 20 |
| <b>2.3</b>   | <b>Instituições Financeiras Captadoras de Depósitos à Vista</b> .....   | 22 |
| <b>2.4</b>   | <b>Supervisão</b> .....   | 23 |
| <b>2.4.1</b> | <b>Monitoramento de Situação Econômico-Financeira dos Segmentos Bancário e Não-Bancário</b> .....   | 24 |
| <b>3</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES ACERCA DA CONTABILIDADE BANCÁRIA</b> .....   | 27 |
| <b>3.1</b>   | <b>Demonstrativos Financeiros das Instituições Bancárias</b> .....  | 28 |
| <b>3.2</b>   | <b>Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional</b> .....   | 28 |
| <b>3.3</b>   | <b>Índices Financeiros</b> .....  | 30 |
| <b>4</b>     | <b>RISCO DE CRÉDITO</b> .....   | 33 |
| <b>4.1</b>   | <b>Sistemas de Rating Internos</b> .....  | 35 |
| <b>4.2</b>   | <b>Agências de Ratings</b> .....  | 36 |
| <b>4.3</b>   | <b>Metodologia de Análise de Rating de Instituições Bancárias Utilizada pelas Agências</b> .....  | 38 |
| <b>4.4</b>   | <b>Modelo de Classificação de Risco Baseado em Índices Financeiros</b> ...  | 40 |
| <b>5</b>     | <b>MATRIZ DE MIGRAÇÃO</b> .....   | 42 |
| <b>5.1</b>   | <b>Estimação de Matrizes</b> .....  | 44 |
| <b>5.2</b>   | <b>Índice de Mobilidade</b> .....   | 48 |
| <b>5.2.1</b> | <b>Cálculo da Distância de Elemento a Elemento</b> .....  | 48 |
| <b>5.2.2</b> | <b>Medida Baseada em Autovalores</b> .....  | 50 |
| <b>5.2.3</b> | <b>Técnica Baseada em Valores Singulares</b> .....  | 50 |
| <b>6</b>     | <b>METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE MODELO DE RATING PARA INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS FUNDAMENTADO EM ÍNDICES FINANCEIROS E MATRIZES DE MIGRAÇÃO</b> ..... | 52 |
| <b>6.1</b>   | <b>Escolha da Amostra</b> .....   | 52 |
| <b>6.2</b>   | <b>Seleção de Índices Financeiros</b> .....   | 54 |
| <b>6.3</b>   | <b>Geração de Matrizes e Identificação das Equações</b> .....   | 56 |
| <b>6.4</b>   | <b>Cálculo do Índice de Mobilidade</b> .....  | 59 |
| <b>7</b>     | <b>RESULTADOS</b> .....   | 60 |
| <b>7.1</b>   | <b>Coeficientes das Equações Geradoras de Matrizes de Migração</b> .....  | 60 |
| <b>7.2</b>   | <b>Índices de Matrizes Geradas</b> .....  | 65 |
| <b>7.3</b>   | <b>Comparação dos Resultados com as Notas de Agências de Ratings</b> ..   | 71 |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>8</b>   | <b>ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b> | <b>74</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Considerações Finais.....</b>                          | <b>74</b> |
|            | <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                   | <b>76</b> |
|            | <b>APÊNDICES.....</b>                                     | <b>80</b> |
|            | <b>ANEXOS.....</b>  | <b>90</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

As instituições bancárias, doravante também chamadas de bancos ou instituições financeiras, exercem papel de grande relevância no funcionamento do sistema econômico em todo o mundo, por meio de financiamentos a investimentos e consumo.

No Brasil, em novembro de 2010, os empréstimos para pessoa física somaram R\$ 760,16 bilhões, enquanto para pessoa jurídica atingiu R\$ 917,47 bilhões. A soma total correspondeu a 46,3% do PIB.<sup>1</sup>

Ao mesmo tempo em que pode impulsionar o crescimento econômico, o sistema financeiro pode representar risco sistêmico, o qual é caracterizado por instabilidades financeiras, como a última grande crise, como a do *Subprime*<sup>2</sup>, em 2008. Essa grande turbulência, ocorrida nos Estados Unidos, além de exigir a injeção de recursos públicos, com grandes prejuízos aos contribuintes, repercutiu, em seguida, para outras partes do mundo. Hadad *et al.* (2009 *apud* VAN DEVENTER; IMAI, 2003) enfatizam o risco de crédito como maior razão de falência dos bancos.

Há décadas, o risco sistêmico dos bancos vem despertando maiores atenções dos organismos de regulamentação dos países. Em 1988, com o objetivo de fixar princípios a serem seguidos pelas Instituições Bancárias dos países-membros, foi firmado o Acordo de Basiléia, que hoje é ratificado por cerca de 100 países.

Esse Acordo, primeiramente, contemplou o risco de crédito, ao determinar um capital mínimo para os bancos se protegerem contra perdas. Em 1996, como aprimoramento do Acordo de Basiléia, foi constituída a Emenda de Risco de Mercado, a qual visava aumentar os controles internos. Em 2004, o Comitê de Basiléia divulgou o novo Acordo, incluindo a exigência de alocação de capital para o risco operacional. Em 2005, o *Bank for International Settlements* (BIS) - Banco de

---

<sup>1</sup> Dados extraídos do site do Banco Central, [www.bacen.gov.br](http://www.bacen.gov.br), em junho/2010.

<sup>2</sup> Carteira de clientes de bancos americanos com alto risco de crédito.

Compensações Internacionais - permitiu que os bancos escolhessem entre o sistema interno de *ratings* e o sistema padronizado, baseado em métodos de terceiros, para utilizar como parâmetro no cálculo de capital mínimo.

E em 2010, o BIS publicou um conjunto de recomendações, conhecido como Basileia 3, em resposta à recente crise financeira internacional, com previsão de início da implementação em 2013. Em 2011, o BACEN divulgou o comunicado 20.165, sobre a implementação dessas recomendações no Brasil, que abordou o requerimento de capital com o objetivo de absorver choques em momentos de estresse da economia e do próprio banco e a criação de um índice de alavancagem, que considera capital em relação à exposição, que deve ser no mínimo de 3%.

Os emprestadores e investidores, por sua vez, têm interesse em conhecer o grau de risco a que estão expostos ao emprestar ou aplicar os seus recursos nessas instituições. Neste intuito, tomam decisões amparadas por i) parâmetros subjetivos, utilizando a experiência e a percepção, e ii) parâmetros objetivos, através de modelos próprios ou *ratings* atribuídos por agências especializadas como, Austin<sup>3</sup>, Fitch<sup>4</sup>, Moodys<sup>5</sup>, Standard & Poor's<sup>6</sup>, as quais utilizam metodologias específicas dotadas de variáveis qualitativas e quantitativas.

No Brasil, poucas instituições bancárias são classificadas pelas agências de *rating*. Em 29 de dezembro de 2010, a Austin, classificava 44, a Fitch classificava 25 bancos, a Moodys, 53 e a Standard & Poor's, 24 bancos.

Diversos trabalhos abordam modelos de classificação de risco baseados em índices financeiros, calculados a partir de balanços divulgados na Bovespa. Nesses trabalhos, normalmente, a metodologia fundamenta-se em amostras de empresas solventes e insolventes e na identificação dos índices financeiros que diferenciavam essas duas classes de empresas nos anos que antecediam a falência.

---

<sup>3</sup> Sítio Eletrônico: [www.austin.com.br](http://www.austin.com.br)

<sup>4</sup> Sítio Eletrônico: [www.fitchratings.com.br](http://www.fitchratings.com.br)

<sup>5</sup> Sítio Eletrônico: [www.moodys.com.br](http://www.moodys.com.br)

<sup>6</sup> Sítio Eletrônico: [www.standardandpoors.com.br](http://www.standardandpoors.com.br)



O fato de os balanços dos bancos receberem maior atenção em termos de fiscalização aumenta a confiança nesse tipo de amostra, embora tal credibilidade não deva ser ilimitada, haja vista casos como o Banco Panamericano, cuja situação de balanço ruim não foi identificada pelos auditores e tardiamente pelos Órgãos de Supervisão. No entanto, o fato de poucos bancos serem concordatários nos últimos anos dificulta a utilização desta metodologia.

Sanvicente e Minardi (1999) estudaram a aderência de um sistema classificatório de risco, que usava variáveis contábeis, selecionadas através de análise discriminante, de uma amostra formada por empresas de capital aberto concordatárias e não concordatárias. Os autores atribuíram *ratings* às empresas ano a ano, de 1986 a 1997, com o emprego da análise de *cluster*. Ao identificar as empresas que mudaram de classe de risco, ao longo deste período de 11 anos, construíram como produto final, uma matriz de migração histórica para empresas brasileiras e calcularam as taxas de mortalidade de empresas concordatárias por categoria de *rating*.

Os resultados do estudo supracitado, quando comparado com os da *Standard & Poor's*, não se revelaram iguais. No entanto, aparentemente, o sistema de *ratings* criado tem uma previsão de falência aceitável e detectou piora ou alto risco em 81,8% das empresas que entraram em concordata no ano seguinte.

Sales (2006 *apud* DAMASCENO, 2008) utilizou um modelo de escolha do tipo logito ordinal para estimativa de *ratings*, apenas com Instituições Bancárias. Dos 44 bancos analisados, 41 deles tiveram o nível de *rating* estimado igual ao nível obtido a partir da Fitch, o que representou 93% de acerto.

Assaf Neto e Brito (2006) desenvolveram um modelo de classificação de risco com base em uma amostra de empresas de capital aberto classificadas como solventes ou insolventes no período entre 1994 e 2004. A técnica estatística utilizada no desenvolvimento do modelo foi a regressão logística. As variáveis independentes e os índices financeiros foram calculados a partir das demonstrações contábeis e utilizados para representar a situação econômico-financeira das empresas. Os resultados do estudo indicaram que o modelo de classificação de risco desenvolvido

conseguiu prever eventos de *default* com um ano de antecedência e bom nível de acurácia.

Damasceno (2006) elaborou um modelo de *rating* baseado no modelo probit ordinal em painel, através da utilização de variáveis contábeis e indicadores. A partir da amostra de empresas não financeiras, comparou empresas sadias com empresas em falência. Concluiu que as variáveis, “lucro líquido sobre o total de ativos” (ROA), “dívida total sobre os ativos” (TODA) e “presença no índice Ibovespa” (DIBOV) foram as que conjuntamente explicaram melhor os *ratings* do modelo proposto. O modelo foi capaz de acertar 64,1% dos *ratings* da amostra comparando com a agência de *rating Standardandpoors*.

Pandeló Junior (2008) descreveu, em artigo, um estudo, a partir do Plano Real, com uma amostra composta por bancos insolventes e solventes a fim de construir um modelo teórico para a análise de risco, utilizando análise discriminante. O autor buscou verificar se os regressores mais importantes, individualmente, discriminavam as Instituições Bancárias entre solventes e insolventes. Os resultados da análise discriminante com todas as variáveis selecionadas mostraram um acerto de 92,86% na classificação de instituições insolventes e 88,2% no caso das solventes. O estudo mostrou também que nem todos os regressores tiveram o comportamento esperado.

Os trabalhos envolvendo classificação de risco para Instituições Bancárias tem se mostrado escasso na literatura, sobretudo no Brasil.

O presente trabalho objetiva desenvolver um modelo de classificação, fundamentado em índices financeiros, com a utilização de matrizes de migração. A sequência será desenvolvida conforme descrito nos próximos parágrafos.

Após este capítulo introdutório, é apresentada uma visão geral sobre o Sistema Financeiro Nacional, com organograma, histórico, participantes, como órgãos de normatização, órgãos de supervisão, bem como os seus instrumentos de monitoramento e tipos de instituições.

No terceiro capítulo, há uma abordagem sobre contabilidade de empresas, com descrição da importância e ressalvas de índices financeiros utilizados para avaliação de seu desempenho, juntamente com um enfoque nas particularidades quanto aos índices para instituições bancárias.

O capítulo 4 trata de risco de crédito, conceitos e importâncias, agências especializadas nesse tipo de análise. No capítulo são abordados os pontos considerados nas metodologias das agências de *rating*, em especial para bancos, e modelos baseados em índices financeiros.

No capítulo 5, considerações sobre matrizes de migração, como o emprego pelas agências e investidores, e os tipos mais comuns e formas de cálculos de índices de mobilidades.

No sexto capítulo, é descrita a metodologia utilizada, formação da seleção da amostra de instituições bancárias, seleção de indicadores contábeis, programas e algoritmos utilizados e o roteiro dos procedimentos.

No capítulo 7, são mostrados os resultados encontrados no experimento e considerações sobre as observações, além de comparação com as notas das agências da Austin e Fitch.

## 2 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL

O Sistema Financeiro Nacional (SFN) pode ser entendido como um conjunto de instituições financeiras e instrumentos financeiros que visam, em última análise, transferir recursos dos agentes econômicos (pessoas, empresas, governo) superavitários para os deficitários. (ASSAF NETO, 2002).

### 2.1 Histórico

O SFN organizou-se à medida que cresciam as atividades bancárias e a necessidade de direcionar recursos para o desenvolvimento da atividade produtiva do país.

Do Período Imperial até a Segunda Guerra Mundial, as Instituições Bancárias exerciam as atividades bancárias básicas, com a função de receber depósitos e fazer empréstimos. A supervisão bancária era exercida pela Inspeção Geral de Bancos, criada em 1920, a qual viria a ser substituída pela Superintendência da Moeda e do Crédito (SUMOC), em 1945. Essa nova instituição foi criada através do decreto – Lei Nº 72.93/45, em consequência das obrigações assumidas pelo Brasil na Conferência de *Bretton Woods*, em 1944. À SUMOC, além da supervisão, cabia a responsabilidade de fixar os percentuais de reservas obrigatórias dos bancos comerciais, as taxas do redesconto e da assistência financeira de liquidez, bem como os juros sobre depósitos bancários, dentre outras atividades.

A organização do sistema foi acelerada com a Lei Nº 4.595, de 31/12/1964, conhecida como Reforma Bancária, e a Reforma do Mercado de Capitais, por meio da Lei Nº 4.728, de 14/07/1965, com posterior criação, em 1976, da Comissão de Valores mobiliários (CVM), por meio da Lei 6.385. O Banco Central do Brasil (BACEN) foi criado pela Lei Nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964, tendo por missão assegurar a estabilidade do poder de compra da moeda e a solidez do sistema financeiro nacional.

Essas leis criaram as bases para o desenvolvimento do mercado monetário e de capitais como ferramentas para o desenvolvimento econômico nacional. Na Reforma Bancária, o sistema foi conduzido com o objetivo de especialização das atividades bancárias, à semelhança do sistema americano e alemão, cabendo aos bancos comerciais as funções de emprestar capital de giro e operações de curto prazo. O governo, por sua vez, criou instituições oficiais voltados para o financiamento de imóveis e crédito a longo prazo, a exemplo do BNDES e do BNB. A estrutura do atual sistema é resultado da Reforma de 1964.

Em 1988, através da Resolução N° 1.524, do Conselho Monetário Nacional (CMN), foi instituída a figura do banco múltiplo<sup>7</sup>, que reunia em uma instituição, com mesmo controlador, diversas carteiras. Isso trouxe vantagens como a redução do custo da operação, pois antes exigia, por exemplo, contabilidade, auditoria, pessoal e instalações para cada uma dessas empresas abertas.

Em 2002, a Resolução N° 3.040/CMN criou regras para a abertura de novas agências, a fim de aumentar a transparência do setor e torná-lo mais seguro, como a exigência de elaborar estudo de viabilidade.

## 2.2 Organograma

O organograma do SFN apresenta-se, de forma simplificada, no Quadro 1:

| Rubrica              | Órgãos Normativos   |  |   |
|----------------------|---|--|---|
|                      | Conselho Monetário Nacional - CMN                                       | Conselho Nacional de Seguros Privados - CNPS                 | Conselho Nacional de Previdência Complementar - CNPC            |
| Atribuição Principal | Estabelecer as diretrizes das políticas monetária, creditícia e cambial | Fixar as diretrizes e normas da política de seguros privados | Regular o regime de previdência complementar operado pelas EFPC |

<sup>7</sup> Para tornar-se um banco de múltiplas atividades, uma empresa precisa operar com, no mínimo, duas carteiras, sendo uma delas, obrigatoriamente, comercial ou de investimento, integralizar um capital mínimo (estabelecido pelo Banco Central) para cada atividade e ser organizado sob a forma de sociedade anônima.

| Rubrica                | Órgãos Normativos  |                                     |   |   |
|------------------------|--|-------------------------------------|---|---|
|                        | Conselho Monetário Nacional - CMN  |                                     | Conselho Nacional de Seguros Privados - CNPS  | Conselho Nacional de Previdência Complementar - CNPC              |
| Entidades Supervisoras | Banco Central do Brasil - Bacen  | Comissão de Valores Mobiliários CVM | Superintendência de Seguros Privados - Susep  | Superintendência Nacional de Previdência Complementar - PREVIC    |
| Operadores             | Instituições financeiras captadoras de depósitos à vista                     | Bolsas de mercadorias e futuros     | Resseguradores                                | Entidades fechadas de previdência complementar (fundos de pensão) |
|                        | Demais instituições financeiras Bancos de Câmbio                             | Bolsas de Valores                   | Sociedades seguradoras                        |   |
|                        | Outros intermediários financeiros e administradores de recursos de terceiros |                                     | Sociedades de capitalização                   |   |
|                        |  |                                     | Entidades abertas de previdência complementar |   |

Quadro 1 – Composição do Sistema Financeiro Nacional (Jan/2011)

Fonte: Elaboração do Autor a partir de informações do Bacen ([www.bacen.gov.br](http://www.bacen.gov.br)).

O subsistema normativo congrega os órgãos normativos e de supervisão e é constituído por:

- a) órgãos normativos, responsáveis pelo estabelecimento de políticas e normas aplicáveis ao SFN; e
- b) entidades supervisoras, responsáveis pela execução das políticas e normas estabelecidas pelos órgãos normativos, bem como pela fiscalização das instituições participantes do SFN.

O subsistema operativo é constituído por instituições financeiras, administradoras de consórcios, demais instituições autorizadas a funcionar ou operar pelo Banco Central do Brasil (BACEN), entidades auxiliares e empresas regulamentadas e fiscalizadas por outras autoridades supervisoras, e abrange:

- a) instituições financeiras bancárias: bancos, Caixa Econômica Federal (CEF) e cooperativas de crédito;
- b) instituições financeiras não bancárias: agências de fomento, associações de poupança e empréstimo, companhias hipotecárias, e

sociedades de crédito, financiamento e investimento, de crédito imobiliário, de crédito ao microempreendedor e de arrendamento mercantil;

- c) instituições que operam no mercado de capitais, incluindo-se as sociedades corretoras e as sociedades distribuidoras de títulos e valores mobiliários, e bolsas de valores e de mercadorias e futuros;
- d) instituições que operam no mercado de câmbio, incluindo-se as corretoras de câmbio, agências de turismo e meios de hospedagem autorizados e administradoras de cartões de crédito de validade internacional;
- e) sociedades seguradoras e de capitalização e entidades de previdência privada, ligadas aos Sistemas de Previdência e Seguros;
- f) entidades administradoras de recursos de terceiros, como aquelas que gerenciam os fundos de investimento e as administradoras de consórcio; e
- g) entidades prestadoras de serviços financeiros regulamentados, como os de compensação e de liquidação e custódia de títulos, em apoio aos mercados financeiros.

### **2.3 Instituições Financeiras Captadoras de Depósitos à Vista**

Segundo o artigo 17 da Lei da Reforma Bancária:

Consideram-se instituições financeiras, para os efeitos da legislação em vigor, as pessoas jurídicas públicas ou privadas, que tenham como atividade principal ou acessória a coleta, intermediação ou aplicação de recursos financeiros próprios ou de terceiros, em moeda nacional ou estrangeira, e a custódia de valor de propriedade de terceiros. (BRASIL, 1964)

Fortuna (2008) divide as instituições quanto a sua capacidade de criar ou não moeda escritural. As primeiras são facultadas a emprestar ou aplicar parte dos recursos que captam, mantendo em caixa apenas parte dos depósitos que atendam o público.

As Instituições Bancárias captadoras de depósitos à vista são divididas em Bancos Múltiplos com carteira comercial, Bancos Comerciais, Caixa Econômica Federal e Cooperativas de Crédito. A Tabela 1 apresenta a distribuição das Instituições Bancárias por segmento:

Tabela 1 – Quantitativo de instituições por segmento (em Jul/2010)

| SEGMENTO   | QUANTIDADE   |
|--|--------------|
| Banco Múltiplo   | 139          |
| Banco Comercial  | 19           |
| Banco de Desenvolvimento   | 4            |
| Caixa Econômica  | 1            |
| Banco de Investimento  | 16           |
| Banco de Câmbio  | 1            |
| Sociedade de Crédito Financiamento e Investimento                      | 61           |
| Sociedade Corretora de Títulos e Valores Mobiliários                   | 101          |
| Sociedade Corretora de Câmbio  | 45           |
| Sociedade Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários               | 125          |
| Sociedade de Arrendamento Mercantil                                    | 32           |
| Sociedade de Crédito Imobiliário e Associação de Poupança e Empréstimo | 15           |
| Companhia Hipotecária  | 6            |
| Agência de Fomento   | 15           |
| <b>SUBTOTAL</b>  | <b>580</b>   |
| Cooperativa de Crédito   | 1.383        |
| Sociedade de Crédito ao Microempreendedor                              | 45           |
| <b>SUBTOTAL</b>  | <b>2.008</b> |
| Sociedade Administradora de Consórcio                                  | 302          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>2.310</b> |

Fonte: Banco Central do Brasil ([www.bacen.gov.br](http://www.bacen.gov.br)) em Jul/2010

## 2.4 Supervisão

De acordo com o Banco Central do Brasil (2011), os organismos de supervisão da maioria das nações, seguindo as recomendações do Comitê da Basileia sobre Supervisão Bancária e do Grupo de Ação Financeira (FATF/GAFI), alteraram gradualmente suas políticas e procedimentos de um modelo eminentemente prescritivo, que consistia basicamente na verificação dos itens das demonstrações contábeis e do atendimento às leis e à regulamentação aplicáveis, para se concentrarem na capacidade das instituições supervisionadas em administrar os riscos aos quais estão expostas e na adequação de seu capital para



suportá-los. Migrou-se, então, de uma ótica prescritiva para outra de natureza prudencial, transitando de uma postura reativa para uma proativa.

#### 2.4.1 Monitoramento de Situação Econômico-Financeira dos Segmentos Bancário e Não-Bancário

Conforme descrito no site do Banco Central do Brasil, o Monitoramento do Sistema Financeiro Nacional (SFN) consiste, para fins de supervisão das Instituições Bancárias e outras instituições autorizadas a funcionar pelo BACEN, no monitoramento da contabilidade e dos riscos de mercado, liquidez, crédito, imagem das referidas instituições e, sobretudo, para estudos e monitoramento da estabilidade financeira e do risco sistêmico.

O monitoramento da situação econômico-financeira tem por objetivo acompanhar sistematicamente as informações disponíveis. A rotina de monitoramento de variações significativas e relevantes gera informações sobre as posições contábeis mensais e trimestrais das instituições e conglomerados que integram os macros segmentos bancários e não-bancários, respectivamente.

Os processos de monitoramento envolvem a aplicação de procedimentos de análise que contemplam o exame da situação econômico-financeira ou do evento de variação significativa e relevante, sob o enfoque de dimensões fundamentais de exame, a saber:

- a) avaliação temporal das variáveis contábeis e as relações fundamentais captadas por meio dos indicadores são examinadas segundo seu comportamento ao longo do tempo;
- b) avaliação comparativa à instituição financeira é examinada comparativamente aos seus pares; e
- c) avaliação intrínseca pretende avaliar a entidade sob exame de per si, segundo parâmetros objetivos de análise.

Em 1999, o BACEN publicou a **RESOLUÇÃO N° 2682**, que dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e regras para constituição de provisão para créditos de liquidação duvidosa. Determina que as instituições financeiras devam classificar as operações de crédito nos seguintes níveis, em ordem crescente de risco, e com os seguintes provisionamentos, em relação ao valor das operações:

- A - 0,5%
- B - 1,0%
- C - 3,0%
- D - 10,0%
- E - 30,0%
- F - 50,0%
- G - 70,0%
- H - 100,0%

A classificação da operação no nível de risco deve ser efetuada com base em critérios consistentes e verificáveis, amparada por informações internas e externas. Contemplando aspectos relacionados ao devedor e seus garantidores, como situação econômico-financeira, administração e qualidade de controles, pontualidade e atrasos nos pagamentos, contingências, e em relação à operação, como a natureza e finalidade da transação, características das garantias, particularmente quanto à suficiência e liquidez, e valor.

Em 2006, o BACEN anunciou que estaria criando um sistema de *rating* para avaliação dos bancos. O novo sistema, ainda não criado, terá foco no futuro e deverá ser somado ao já existente Instituto Geral Consolidado (IGC), que tem foco voltado para o passado. A finalidade é indicar a profundidade com que as instituições serão acompanhadas.

Pelo novo sistema, a ser criado, as Instituições Bancárias devem receber notas entre 1 e 5, sendo as mais baixas mais favoráveis. Aquelas de maiores nota teriam maior número de visitas. O processo de atribuição do *rating* será efetuado em

três etapas: i) avaliação das informações contábeis; ii) exame dos controles internos; e, finalmente, iii) apresentação da classificação à própria instituição.

### 3 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA CONTABILIDADE BANCÁRIA

De acordo com Purificação (1986), a contabilidade é dividida em ramos, sendo os mais tradicionais a comercial, industrial, pública e bancária, que será tratada aqui.

Os bancos são instituições que trabalham basicamente com recursos financeiros (moeda). No entanto, essas instituições têm aumentado a suas receitas com prestação de serviços, como previdência, saúde, corretora, dentre outros.

Os bancos realizam captações de recursos financeiros e as registram em seu balanço como obrigações, na forma de depósitos, empréstimos e repasses. Em suas contas de ativos são registradas as operações de créditos, aplicações em títulos, e outros.<sup>8</sup> Os ativos dos bancos possuem expectativa de retorno futuro, enquanto os seus passivos são obrigações certas.

Ainda acerca do passivo dos bancos, ressalta-se que estes possuem capacidade de aumentar os seus passivos. Esse aumento de volume emprestado depende basicamente da disposição dos bancos em emprestar e limitações das regulamentações das autoridades monetárias.

Assaf Neto (2007) destaca o diferencial de taxas em captações e aplicações como desempenho econômico da instituição e o equilíbrio da liquidez entre os ativos e passivos como posição financeira. Essas variáveis são influenciadas pela competência e potencial do banco em negociar prazos e taxas de juros, do nível de inadimplência de seus devedores, das condições de mercado e eventuais garantias do governo em relação à segurança e liquidez. Assaf Neto (2007) destaca a importância da credibilidade dos bancos que, dificilmente se mantém em funcionamento divulgando apenas resultados negativos.

---

<sup>8</sup> Para saber mais, vide Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF), em <http://www.bcb.gov.br/?COSIF>

Os bancos objetivam reduzir custos de captações e despesas administrativas e alocar os recursos para atividades com maiores receitas, obedecendo às regulamentações legais.

### **3.1 Demonstrativos Financeiros das Instituições Bancárias**

O demonstrativo financeiro de Instituições Bancárias se divide em Balanço Patrimonial, composto pelo Ativo e Passivo, Demonstrativo de Resultados (DR), além da Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido (DMPL).

O Ativo e Passivo oferecem uma visualização estática da empresa, enquanto o demonstrativo de resultado a dinâmica de suas atividades operacionais. De acordo com a Lei Nº 4.595/64, os bancos são obrigados a divulgar balanços semestrais e informações trimestrais (ITR – março e setembro) e balanços semestrais (junho e dezembro), em observância a regras contábeis estabelecidas pelo Conselho Monetário Nacional.

### **3.2 Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional**

O Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF) é o plano de contas que orienta o registro das transações e a elaboração das demonstrações contábeis pelas Instituições Bancárias. O Plano apresenta os critérios e procedimentos contábeis a serem observados pelas Instituições Bancárias e demais instituições autorizadas a funcionar pelo BACEN, bem como a estrutura de contas e modelos de documentos previstos no mesmo.

De acordo com o BACEN, a Cosif foi criada com a edição da Circular 1.273/1987, com o objetivo de unificar os diversos planos contábeis existentes à época e uniformizar os procedimentos de registro e elaboração de demonstrações financeiras, o que facilitou o acompanhamento, a análise, a avaliação do

desempenho e o controle das instituições integrantes do Sistema Financeiro Nacional.

De acordo com o COSIF, no livro Balancetes Diários e Balanços, ou Livro Diário, em 30 de junho e 31 de dezembro de cada ano, os seguintes documentos serão registrados:

- a) o balancete geral, o balanço geral, a demonstração do resultado e a demonstração das mutações do patrimônio líquido;
- b) o balanço geral e a demonstração de resultado da sede e de cada uma das agências, no caso de banco comercial que possua a contabilidade descentralizada;
- c) as notas explicativas e o parecer da auditoria independente.

Em 2007, foi aprovada a Lei N° 11.838<sup>9</sup>, com o intuito de convergir as normas contábeis para padrões internacionais, que inseriu novas mudanças. Através do Comunicado 16.669<sup>10</sup> de 2008 publicado pelo Banco Central, a Demonstração de Fluxo de Caixa passou a ser obrigatória e foram criadas as contas de ativo intangíveis, da Reserva de Incentivos Fiscais e a conta de Lucros ou Prejuízos Acumulados, dentre outros. A Resolução N. 3533<sup>11</sup>/Banco Central de 2008 resolveu que a Cessão de Crédito com coobrigação em vez de ser reconhecida de imediato, terá as suas receitas diferidas ao longo do tempo, sendo reconhecidas à medida que os créditos forem vencendo. Estava prevista o início da vigência em 2009, data que foi postergada para 2012. A Resolução 3.823<sup>12</sup>/BACEN, de 2009, dispôs sobre provisões, contingências passivas e contingências ativas.

---

<sup>9</sup> Extraído do BACEN. Disponível em [www.bacen.gov.br](http://www.bacen.gov.br). Acesso em: 10 de dezembro de 2010.

<sup>10</sup> Extraído do BACEN. Disponível em [www.bacen.gov.br](http://www.bacen.gov.br). Acesso em: 10 de dezembro de 2010.

<sup>11</sup> Extraído do BACEN. Disponível em [www.bacen.gov.br](http://www.bacen.gov.br). Acesso em: 10 de dezembro de 2010.

<sup>12</sup> Extraído do BACEN. Disponível em [www.bacen.gov.br](http://www.bacen.gov.br). Acesso em: 10 de dezembro de 2010.

### 3.3 Índices Financeiros

Os índices financeiros são relações entre contas ou grupos de contas das demonstrações financeiras, que têm por objetivo fornecer-nos informações que não são fáceis de serem visualizadas de forma direta nas demonstrações financeiras. (PEREIRA DA SILVA, 2003)

A análise da situação econômico-financeira de uma instituição bancária pode ser feita através da avaliação da estrutura financeira de suas principais rubricas e da evolução de indicadores, assim como a comparação com os seus pares. Os índices financeiros ou indicadores são os mais utilizados em análises. Ilustram tendências, pontos fortes e fracos, eficiência na utilização de recursos, causas de alteração de situação financeira e econômica, bem como estratégias adotadas pelos seus administradores.

Os indicadores podem ser agrupados em estrutura de capital, eficácia, liquidez e solvência, rentabilidade e risco, este último, particularmente, no caso de Instituições Bancárias. Como pode ser visto alguns exemplos no Anexo 1.

Os indicadores de estrutura de capital mostram a situação de endividamento e capitalização da empresa, indicando, no caso de Instituições Bancárias, a sua força de captação. A eficiência, por sua vez, revela sua estrutura de custos do banco (captação, pessoal, administrativo e eficiência).

A liquidez de um banco denota a capacidade da instituição financeira em converter seus ativos em recursos financeiros para honrar seus pagamentos. A solvência, por sua vez, demonstra a capacidade de seus ativos em saldar os seus passivos. É mais vantajoso para a instituição possuir passivos com prazos maiores e taxas menores que os ativos, o que aumenta a sua rentabilidade. Quando um banco reduz a liquidez aplicando em ativos de maiores retornos, ele afeta a sua liquidez e aumenta o seu risco. Dessa forma, a boa administração dos recursos passa pela gestão da liquidez combinada com rentabilidade.

Os indicadores de rentabilidade medem o resultado líquido da combinação da liquidez, gestão dos ativos e do endividamento refletidos sobre os resultados operacionais da empresa.

O nível de capital que uma instituição mantém depende das condições de mercado e do nível de risco por ela assumido, a fim de que possa absorver eventuais perdas. Os indicadores fornecem dados sobre a alavancagem do banco, sem, contudo, demonstrar o seu grau de risco. O risco da carteira de um banco pode ser medido através da classificação de risco da operação, determinada pela Resolução 2682/99 do BACEN.

Como os bancos vivem não apenas de captar, mas também de emprestar, são desejáveis indicadores que apontem a qualidade ou natureza de seus créditos. O risco é de difícil visualização em um balanço, uma vez que depende de diversos fatores. A qualidade dos ativos da instituição depende da política de provisionamento, conservadora ou não, e o percentual do patrimônio que está comprometido com os créditos problemáticos.

Conforme Matarazzo (2003) tem-se chegado a bons resultados com a utilização de índices e ponderação de certos indicadores na previsão de insolvência de empresas. Em uma análise, o número de indicadores depende da profundidade que se queira atingir, no entanto o aumento de índices, a partir de certo ponto, torna o aumento de sua utilidade decrescente.

Matarazzo (2003) cita que, para empresas comerciais e industriais, deve-se ter no mínimo 4 e no máximo 11 indicadores. Um índice pode obedecer à relação quanto maior melhor, no caso de rentabilidade sobre o patrimônio líquido, ou quanto menor melhor, no caso de endividamento de curto prazo. Um indicador também pode ser ponderado em relação ao outro de acordo com a sua importância. Essa ponderação pode ser feita de acordo com o julgamento de um profissional experiente ou de acordo com a aplicação de uma técnica estatística utilizada na previsão de insolvência. No cálculo de indicadores para comparação, é recomendável que a amostra contenha um grau de semelhança entre si. Dessa



forma, uma técnica seria separar em sub-ramos, para que atinja a semelhança desejada.

Os indicadores têm a desvantagem de não fornecer a qualidade das rubricas que o compõem e ser não prospectiva, a menos que o balanço seja projetado, o que o fragilizaria para análise de longos prazos. Ademais, não respondem à rapidez dos movimentos ocorridos em um ambiente econômico. Deste modo, tempos mais curtos refletirão melhor a situação econômico-financeira da instituição financeira.

## 4 RISCO DE CRÉDITO

Segundo Mansourati e Olsson (2006), o risco de crédito é a probabilidade de inadimplência de uma obrigação de dívida acordada em contrato.

A análise do risco de crédito sempre foi uma preocupação dos bancos. O início dos estudos de mensuração e administração de risco começou durante o Renascimento com os estudos desenvolvidos sobre probabilidade, e foi se desenvolvendo à medida que aumentava a necessidade de empréstimos mais estruturados.

Conforme Gottfried Von Leibniz (15-- , apud Bernastein, 1997)<sup>13</sup> “a natureza estabeleceu padrões que dão origem ao retorno de eventos, mas apenas na maior parte dos casos”, sendo que, sem essa última ressalva tudo seria previsível. Os emprestadores se voltaram para a captura desses padrões para as suas análises de risco de crédito.

Uma análise do risco de crédito deve abranger as variáveis que melhor façam o prognóstico, inclusive de eventualidades aleatórias. A abordagem tradicional de análise, elaborada pelos bancos, é baseada nas características e necessidades de cada tomador e o grau de relacionamento com a empresa emprestadora. Nos empréstimos feitos pelos bancos internacionais a países, na década de 70, e a empreendimentos imobiliários que redundaram em posteriores crises, tal abordagem foi utilizada e quando os problemas vieram à tona, verificou-se que a variável setor era fator essencial que teria identificado o risco.

Desde a década de 70, o mercado financeiro vem experimentando o aumento da desregulamentação, incentivados pela política do neoliberalismo<sup>14</sup>, o que implicou em novos e complexos produtos, assim como novas técnicas de

---

<sup>13</sup> O autor que fez a citação da citação não mencionou o ano desta.

<sup>14</sup> Conjunto de idéias políticas e econômicas capitalistas que defende a não participação do estado na economia.

avaliação de risco, como as baseadas em redes neurais<sup>15</sup> e técnicas econométricas. Caouette, Altman e Narayanan (2000) ressaltam que o uso dessas ferramentas pode aumentar o risco se não forem utilizadas de maneira hábil pelos profissionais, assim como o mercado pode alterar seu comportamento em função dos modelos, neutralizando o seu efeito.

Conforme Fleuriet (2003), para análise de risco de créditos de mais de dois anos, a previsão de inadimplemento é muito difícil, e o financiador desejará garantias, ao passo que para prazos inferiores a dois anos, essa previsão é satisfatória. Ressalta-se que, até a década de 30, os bancos emprestavam até um ano no máximo.

Com a tendência de securitização<sup>16</sup>, a distância entre o tomador e o proprietário da dívida tem aumentado, o que eleva o risco, que se baseia na leitura e interpretação das informações do devedor pelo detentor do título. Nesse tipo de operação, a análise pelo comprador deve ser mais abrangente, com destaque para o risco da contraparte não cumprir o contrato, bem como incorrer em risco moral, haja vista que representam recursos novos para o banco e que, para isso, podem adotar critérios poucos rigorosos para a concessão de crédito.

O BACEN, seguindo recomendações do Basileia 3, faz referências aos derivativos no cálculo do capital mínimo. Considera na apuração desse cálculo, o valor da exposição contábil do título acrescido ao valor de sua exposição potencial futura.

---

<sup>15</sup> “Sistemas computacionais que tentam imitar o funcionamento do cérebro humano por meio de uma rede de neurônios interligados – as menores unidades decisórias do cérebro.” Caouette, Altman e Narayanan (2000).

<sup>16</sup> **Securitização** consiste em agrupar vários tipos de ativos financeiros (notadamente títulos de crédito tais como faturas emitidas e ainda não pagas, dívidas referentes a empréstimos e outros), convertendo-os em títulos negociáveis no mercado de capitais. Assim, a dívida é transferida, vendida, na forma de títulos, para vários investidores.

## 4.1 Sistemas de Rating Internos

Conforme *Basel Committee on Banking Supervision* (2004), um sistema de *rating* interno deve ter poder de discriminação, ou seja, ser capaz de dividir uma dada população entre aqueles que entrarão em *default* e que não entrarão. Na prática, sistemas de *ratings* e *scores* não são usados para decidir entre conceder ou não o crédito. Os classificados são divididos em grupos homogêneos, agrupados quanto à probabilidade de *default*, e as classes são utilizadas na formação das bases de precificação de crédito, prêmio de risco e taxas de juros.

A metodologia adotada pelas instituições financeiras depende da sua filosofia, que pode ser mais conservadora ou mais agressiva, e da técnica de mensuração empregada. Portanto, a classificação de determinado devedor é definida em função da metodologia utilizada e das suas características individuais.

As técnicas da quantificação da probabilidade de *default*, basicamente, são três:

- ◆ Baseados em dados históricos;
- ◆ Baseados em modelos estatísticos;
- ◆ Baseados em modelos externos à instituição, como agência de *rating*.

Os modelos podem utilizar duas abordagens quanto à dinâmica: a *point-in-time* e *through-the-cycle*. A primeira é mais sensível e se ajusta quando ocorrem mudanças na econômica e na instituição, sendo mais utilizada pelas agências de *rating*. A segunda utiliza um horizonte maior, sendo menos sensível a mudanças, e, portanto, mais estável ao longo do tempo.

## 4.2 Agências de Ratings

As agências de risco emitem uma opinião sobre a capacidade e vontade de um emissor de fazer pagamentos pontuais de um instrumento de dívida, tal como um título, durante a sua vida. Esta opinião é denominada *rating*. Cada agência de *rating* utiliza metodologia própria, bem como escala de *rating*.

Conforme Caouette, Altman e Narayanan (2000), antes de 1970, as agências elaboravam as avaliações de empresas e as vendiam aos investidores. Embora essa prática aumentasse a sua independência, perdiam receitas com os emitentes. Durante a recessão de 1970, houve o não-pagamento pela Penn Central de 82 milhões de dólares em *commercial papers*. Cientes da desconfiança do mercado, os emitentes começaram a pagar para serem avaliados e merecerem credibilidade.

Com o crescimento do mercado de capitais, as notas de *rating* das agências de risco ganharam importância e o mercado reconhece o trabalho. Essas notas de *rating* são parâmetros muito utilizados pelo mercado, apesar das recentes suspeitas quanto à sua habilidade em precificar os ativos, assim como em captar os movimentos do mercado de forma ágil.

Alguns fundos utilizam *ratings* como limites em seus critérios de investimento, e como um meio de expandirem seus horizontes para mercados ou tipos de títulos que não são cobertos por suas próprias análises. Os *ratings* ajudam ainda os emissores de dívida na obtenção de acesso estável e flexível a fontes de capital.

A alteração de *rating* aumenta ou diminui o valor do título de mercado e conseqüentemente da carteira. As agências de *rating* procuram ser cautelosas quanto a pequenas flutuações de curto prazo, as quais não seriam interessantes para o gestor de portfólios.

Moodys, Standard & Poor's e a Fitch são as principais agências internacionais e a Austin, nacional. As agências classificam qualquer tipo de dívida ou obrigação relacionada aos interesses de investidores institucionais, por exemplo, títulos de dívida, debêntures, títulos lastreados por ativos ou hipotecas, títulos de dívida conversíveis, medium-term notes, títulos derivativos, etc.

Essas agências usam em seus modelos dados quantitativos, que envolvem números de balanços, como fluxo de caixa, cobertura de serviços da dívida e alavancagem, e qualitativos, que envolvem administração, portfólio e mercado, dentre outros. As agências Moodys e Standard & Poor's fazem uma análise de sua metodologia, por meio de matrizes de migração elaboradas com dados históricos, comparando a sua classificação com as ocorrências de inadimplência. Embora gozem de relativa confiança, segundo Caouette, Altman e Narayanan (2000), as agências são mais confiáveis medindo risco de crédito relativo que riscos absolutos.

Conforme a Fitch, "A partir de uma determinada classificação, os investidores notam um crescimento acentuado da inadimplência e decidiram chamar este ponto de inflexão de especulativo. Este ponto se dá na migração de 'BBB-' para 'BB+'".

Dessa forma, os *ratings* são divididos em grau de investimento e especulativos, quando tomados em nível internacional. O primeiro grupo é formado por ativos ou emitentes com qualidade de investimentos melhor e probabilidade de inadimplência baixa a moderada, enquanto o segundo com maior probabilidade de inadimplência ou já em situação de inadimplemento. Há um aumento considerável da probabilidade do primeiro grupo para o segundo.

As metodologias buscam mensurar o risco por setor e também pelo prazo, seja curto, em geral um ano, seja longo. As agências de *rating* elaboram relatórios sobre os avaliados periodicamente, que podem ser trimestral, semestral ou anual, a menos que haja novos fatos significativos.

A escala de ratings pode ser nacional ou internacional. Na nacional, é feita uma comparação entre as instituições do país, não sendo comparável com instituições de outros países. Na escala internacional, o *rating* soberano é utilizado, além das obrigações em moeda estrangeira. Ademais, conforme site da Fitch, o *rating* internacional é absoluto, enquanto a nacional é relativa.

### **4.3 Metodologia de Análise de Rating de Instituições Bancárias Utilizada pelas Agências**

Na elaboração de um *rating* para Instituições Bancárias, a análise abrangente das agências especializadas considera, em linhas gerais, fatores externos e intrínsecos da avaliada, sendo que este último se divide em aspectos quantitativos e qualitativos.

Quanto aos fatores externos, analisa-se o cenário político e a conjuntura macroeconômica em que estão inseridas, como grau de estabilidade política, condições gerais, volatilidade e perspectivas da economia e a capacidade de enfrentar os desafios e suportar turbulências. Um banco pode estar bem avaliado em relação a seus pares, mas pode estar inserido num ambiente instável.

São observados aspectos relativos à regulamentação, com a capacidade e autonomia das autoridades monetárias de supervisionar e de atuar em caso de iliquidez e de insolvência. Em relação ao setor, analisa-se como a instituição se posiciona, a tendência à concentração, a competição e os impactos das ações das autoridades em seus negócios.

Quanto aos fatores internos, são estudados aspectos quantitativos, a partir da análise dos demonstrativos financeiros. No caso da Austin, o horizonte é dos últimos cinco anos e projeções de três anos. De uma forma geral, são verificados a captação, a aplicação e os resultados.

Em relação à captação, a atenção se volta para a composição, diversificação, capacidade de renovação, prazo, taxa e moeda. Em relação à aplicação, são analisadas as contas de maior relevância, e no caso de crédito, a qualidade, o prazo, a concentração de clientes e de setores e o nível de provisionamento. Para uma boa situação de liquidez, a instituição bancária necessita de uma relação favorável entre suas aplicações e captações.

Em relação à capitalização, merece destaque o seu grau de evolução, canais disponíveis e habilidade para obtenção de recursos. Os bancos são obrigados a ter um mínimo de capital, o que pode limitar a sua capacidade de crescimento.

Os resultados são analisados quanto à origem das receitas, evolução e se são recorrente ou não.

Como já comentado anteriormente, os indicadores de desempenho são elaborados para revelarem a situação de adequação de capital, liquidez, qualidade do ativo, eficiência, rentabilidade e gestão.

Quanto aos aspectos qualitativos, são considerados a sua posição no mercado, o controle acionário, a capacidade e disposição de realizar aporte, o grupo econômico ao qual está vinculada a instituição financeira, a administração, a governança corporativa, as estratégias de médio e longo prazo, a concessão de crédito, no que tange ao controle, à análise de risco e à centralização de decisões do crédito. Destaca-se para a capacidade de receber aportes, o que traz vantagem competitiva em épocas de instabilidade.

Destacam-se também os diversos riscos aos quais as avaliadas estão expostas, como o risco político e regulatório, o risco de crédito, de mercado, de liquidez, operacional e de imagem, este último é importante para a credibilidade no momento da captação de recursos.



#### 4.4 Modelo de Classificação de Risco Baseado em Índices Financeiros

O método quantitativo para classificação de empresas com base em índices financeiros ganhou impulso com o modelo desenvolvido por Altman, em 1968: foram considerados dois grupos, um solvente e outro insolvente, e através de análise discriminante foram identificadas as variáveis contábeis que explicavam a situação de solvência ou não. Abaixo, o modelo de Altman, descrito em Caouette, Altman e Narayanan (2000), utilizado para tomadores corporativos,

$$Z = 1,2*(X_1) + 1,4*(X_2) + 3,3*(X_3) + 0,6*X_4 + 0,9999*(X_5), \quad (4.1)$$

onde:

$X_1$  = relação entre capital de giro/ativos totais;

$X_2$  = relação entre lucros acumulados/ativos totais;

$X_3$  = relação entre lucro antes de impostos e juros/ativos totais;

$X_4$  = relação entre valor de mercado de capital/valor contábil do passivo total;

$X_5$  = relação entre vendas/ativos totais.

Neste modelo, considera-se *1,81* como valor crítico. O tomador com pontuação abaixo desse valor é considerado “mau pagador”.

Segundo Pandeló Junior (2008):

Uma grande dificuldade para a construção de modelos de avaliação de risco de bancos com base em dados contábeis, ou mesmo para a criação de *early warning models* com base em dados contábeis, micro e macroeconômicos é o pequeno número de instituições existentes no mercado bancário brasileiro. Nos estudos feitos para o mercado americano, por exemplo, o número de instituições que fazem parte da amostra é significativamente maior do que o observado no Brasil, onde pouquíssimos trabalhos foram desenvolvidos.

Com a abertura da economia, o mercado se tornou mais dinâmico, e como os dados contábeis demoram pelo menos três meses para serem divulgados, o modelo pode não captar as mudanças e, conseqüentemente, ter uma resposta

imediate ao movimento. Ademais, os modelos com índices linear podem não capturar tendências de falência não lineares, conforme observa Saunders (2000).

Os métodos quantitativos não são considerados ferramentas completas e sim como ferramentas auxiliares na análise do crédito. Segundo Pereira da Silva (2003), a sua aplicabilidade é boa para operações de curto prazo para obter uma classificação da saúde financeira. Para operações com maiores prazos, seria exigida maior extensão de análise.

A partir de 1950, os bancos começaram a realizar empréstimos mais longos, e a análise que se concentrava no balanço, voltou-se para o fluxo de caixa operacional.

Esse tipo de metodologia também deve ser submetido a testes para verificação de sua validade quanto à previsão de classificação, haja vista as condições em que foi elaborada pode não ter mais a mesma eficiência.

Pereira da Silva (2003, p. 308-309) cita como vantagens de utilizar modelos dessa natureza, as técnicas estatísticas disponíveis e a agilidade do modelo em fornecer resultados, que não exige estudos aprofundados.

## 5 MATRIZ DE MIGRAÇÃO

A matriz de migração é uma ferramenta estatística que verifica o comportamento da variável risco de crédito em um determinado intervalo, é uma análise ex-post, enquanto matriz de transição apresenta probabilidades futuras de migração, estimada a partir de dados históricos.

Abaixo, um exemplo de matriz de migração de ordem  $i \times j$  para um ano. Em cada linha é dada a probabilidade de *rating* migrar para outro estado ou não, no período seguinte. O somatório de cada uma das linhas da matriz deve ser igual a 1.

$$\begin{array}{c}
 \mathbf{M}_t = \mathbf{t} \\
 \begin{array}{c}
 \text{A} \\
 \text{B} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \text{J}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \mathbf{T} + \mathbf{1} \\
 \begin{array}{c}
 \text{A} \quad \text{B} \quad \dots \quad \text{I} \\
 \hline
 p_{11} \quad p_{12} \quad \dots \quad p_{1j} \\
 p_{21} \quad p_{21} \quad \dots \quad p_{2j} \\
 \cdot \quad \cdot \quad \dots \quad \cdot \\
 \cdot \quad \cdot \quad \dots \quad \cdot \\
 \cdot \quad \cdot \quad \dots \quad \cdot \\
 \cdot \quad \cdot \quad \dots \quad \cdot \\
 p_{i1} \quad p_{i2} \quad \dots \quad p_{ij} \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

Para o caso de matrizes de migração de *rating*, onde não haja falência ou descontinuidade de avaliação de risco, a tabela é uma matriz quadrada.

Matriz de transição dessa natureza corresponde ao resumo das probabilidades de um *rating* em particular migrar para outro *rating* em dado período. Normalmente, a dinâmica do risco de crédito é capturada pelas matrizes de transições e reflete a qualidade de credito, através de melhora ou piora.

De acordo com Chakroun (2008), as matrizes de migrações estão no centro da moderna administração de risco de crédito. Para os administradores de carteira, as matrizes de *ratings* históricas são úteis, visto que revelam a tendência do *rating*, uma vez que títulos de altos *ratings* são mais valiosos que títulos de baixo

*ratings*. De posse dessas informações, os administradores podem ainda traçar estratégias de acordo com essa tendência.

As matrizes publicadas pelas agências como Standard & Poor's e Moodys são utilizadas em várias ferramentas de administração de risco de crédito, como JP Morgan's CreditMetrics e McKinsey's CreditPortfolioView. Jarrow *et al.* (1997, *apud* CHAKROUN, 2008, p. 15) utilizaram matrizes de transição de probabilidade para modelar *spreads* de acordo com o risco de crédito de uma dívida estruturada. De acordo com Schuermann (2007), as matrizes são utilizadas para o cálculo do capital mínimo para atender o Acordo de Capital de Basiléia.

Estudos conduzidos com matrizes atestaram a sua sensibilidade a ciclos da economia, a exemplo de Nickell *et al.* (19---, *apud* MANSOURATI; OLSSON, 2006)<sup>17</sup>.

Conforme Bangia *et al.* (2002), na distribuição de probabilidade de migração de uma dívida, a diagonal apresenta maior valor, seguida daquelas vizinha à diagonal. Em geral, numa matriz, quanto mais distante da diagonal a classe de risco estiver, menor a probabilidade de ocorrência.

As revisões *rating* tendem a ocorrer gradualmente, seja para piorar ou melhorar. Esta propriedade é denominada monotonicidade (MORGAN, 1997, p. 73 *apud* BANGIA *et al.*). Conforme Schuermann (2007), tal predominância na diagonal é desejável para os investidores que procuram por uma ferramenta com avaliações estáveis.

A seguir, uma matriz divulgada pela Moodys em 2007, onde podem ser verificados os *ratings* atribuídos ao longo do período de 1920 a 1996:

---

<sup>17</sup> O ano da obra da citação original não foi informado.

| Rating From: | Rating To: |        |        |        |        |        |        |         |        |
|--------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
|              | Aaa        | Aa     | A      | Baa    | Ba     | B      | Caa-C  | Default | WR     |
| Aaa          | 88.32%     | 6.15%  | 0.99%  | 0.23%  | 0.02%  | 0.00%  | 0.00%  | 0.00%   | 4.29%  |
| Aa           | 1.21%      | 86.76% | 5.76%  | 0.66%  | 0.16%  | 0.02%  | 0.00%  | 0.06%   | 5.36%  |
| A            | 0.07%      | 2.30%  | 86.09% | 4.67%  | 0.63%  | 0.10%  | 0.02%  | 0.12%   | 5.99%  |
| Baa          | 0.03%      | 0.24%  | 3.87%  | 82.52% | 4.68%  | 0.61%  | 0.06%  | 0.28%   | 7.71%  |
| Ba           | 0.01%      | 0.08%  | 0.39%  | 4.61%  | 79.03% | 4.96%  | 0.41%  | 1.11%   | 9.39%  |
| B            | 0.00%      | 0.04%  | 0.13%  | 0.60%  | 5.79%  | 76.33% | 3.08%  | 3.49%   | 10.53% |
| Caa-C        | 0.00%      | 0.02%  | 0.04%  | 0.34%  | 1.26%  | 5.29%  | 71.87% | 12.41%  | 8.78%  |

Quadro 2 – Matriz de Migração Média Anual de Rating – Período de 1920 a 1996

Fonte: Moody's Investors Service.

Jafry (2004) ressalta que, em uma matriz de migração, a probabilidade de *default* aumenta exponencialmente com a redução do *rating* (aumento do nível de risco). Observa-se também que os *ratings* de menor qualidade têm maior volatilidade em relação à taxa de migração.

Segundo Bangia (2002), as matrizes de transição são estimadas para quaisquer horizontes, porém com padrão mínimo de periodicidade trimestral. As agências de *rating* utilizam como padrão, matrizes anuais. As matrizes estimadas com intervalos menores refletem melhor o processo de *rating*. No caso de derivativos, um menor horizonte é requerido. As matrizes estimadas para longo tempo oferecem a vantagem de menor ruído intrínseco nos dados, visto que os ruídos em curto período parecem cancelar-se ao longo do tempo.

## 5.1 Estimação de Matrizes

Conforme Schuermann (2007), basicamente há duas abordagens na estimação de uma matriz de transição de risco de crédito: *cohort* e contínua. A abordagem contínua pode ser subdividida em paramétrica, tempo homogêneo, e não paramétrica, flexibilidade quanto a tempo homogêneo, embora seja indiferente para o analista, quando este está a frente de amostras igualmente longas. Aqui será tratado o método *Cohort* e Contínuo paramétrico.

Na abordagem do método de *Cohort*, segundo Jafry e Schuermann (2004), são considerados os estados de *ratings* no período inicial e no período final. Qualquer mudança de *rating* ocorrida durante o período estudado é ignorada. Apesar de trazer algumas deficiências quanto à acuridade e a eficiência, é o método padrão utilizado para o cálculo de migração.

Segundo Mansourati e Olson (2006), as estimativas das probabilidades para o cálculo da probabilidade que reflete a frequência de migração no ano  $t$  pode ser representada pela fórmula abaixo:

$$P_{ij}(t) = \frac{(i \rightarrow j)}{\sum_{m=0}^r (i \rightarrow m)}, \quad (5.1)$$

onde:

$i$  = *rating* inicial do período;

$j$  = *rating* final do período;

$r$  = número total classes de *ratings*;

$m$  = *rating*.

Abaixo, a fórmula para várias empresas:

$$P_{ij}(t) = \frac{\sum_{k=1}^{n_t} I_k(i \rightarrow j)}{\sum_{k=1}^{n_t} \sum_{m=1}^r I_k(i \rightarrow m)}, \quad (5.2)$$

onde:

$$I_k(i \rightarrow j) = \begin{cases} 1, & \text{se a empresa K migrou do } \textit{rating} \textit{ } i \textit{ para } j \\ 0, & \text{se a empresa K migrou do } \textit{rating} \textit{ } i \textit{ para outro } \textit{rating}, \textit{ diferente de } j, \end{cases}$$

$n_t$  = número de empresas classificadas no começo do ano  $t$ .

O numerador da equação 5.2 é o número de empresas que iniciou com o *rating*  $i$  e terminou no *rating*  $j$ , no final do período  $t$ . O denominador é o número de empresas que iniciaram com o *rating*  $i$  no período  $t$ .

Abaixo, a fórmula geral para todos os elementos da amostra em todos os períodos, de forma agregada:

$$P_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^{n_t} I_k(i \rightarrow j)}{\sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^{n_t} \sum_{m=1}^r I_k(i \rightarrow m)}, \quad (5.3)$$

onde:

T = número de períodos de transição.

Neste caso, o numerador é o número agregado de observações que migraram do *rating*  $i$  para o *rating*  $j$  durante os períodos de transição. O denominador é o número agregado de observações que começaram com *rating*  $i$  durante os períodos de transição.

Conforme Chakroun (2008), a maior limitação do método *cohort* consiste em estimar eventos raros. Se a migração da classe  $i$  para  $j$  não ocorrer durante o período, a estimativa será igual a zero. Por outro lado, pode ocorrer de uma companhia migrar de  $i$  para  $j$ , e outra de  $j$  para *default* durante o período. Dessa forma, a  $p_{ik}$  deveria ser diferente de zero. O Comitê de Basileia admite o mínimo de probabilidade de *default* igual a 0,03%. Estes eventos são ignorados pelo modelo de cadeia discreto, ao contrário do método contínuo.

Para o caso contínuo, Jafry e Schuermann (2004 *apud* MANSOURATI; OLSON, 2006) consideram o número total de transições do *rating*  $i$  para  $j$  e o tempo total gasto no *rating*  $i$  pelas empresas durante o período.

Lando e Skodeberg (2002, *apud* CHAKROUN, 2008) descrevem o processo de estimativa, utilizando o método contínuo. Primeiramente, é estimada a matriz geradora  $\Lambda$ .

$$\Lambda = \begin{matrix} \begin{matrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1k} \\ \lambda_{21} & \lambda_{21} & \dots & \lambda_{2k} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \lambda_{k1} & \lambda_{k2} & \dots & \lambda_{kk} \end{matrix} \end{matrix}$$

onde:

$$\lambda_{ij} = \frac{m_{ij}(T)}{\int_0^T Y_t(s) ds}, \text{ para } i \neq j, \quad (5.4)$$

$$\lambda_{ij} \geq -\sum_{j \neq i} \lambda, \quad (5.5)$$

onde:

$Y_t(s)$  é o número de empresas com *rating*  $i$  durante o tempo  $s$ , e  $m_{ij}(T)$  é o total de número de transição ao longo do período  $T$  de  $i$  a  $j$ . O numerador considera o número de transições  $i$  para  $j$  ao longo do tempo, e o denominador o número de empresas versus cada unidade de tempo  $s$  que as empresas passam no *rating*  $i$ .

O segundo passo consiste em estimar as probabilidades de transição da matriz e multiplicá-la por  $t$ .

$$P(t) = \exp(\Lambda t) \quad (5.6)$$

onde:

$$\exp(\Lambda t) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\Lambda t)^k}{k!} \quad (5.7)$$



A desvantagem desse método consiste na ausência de dados contínuos e a alta estabilidade de alguns *ratings*, como o soberano.

## 5.2 Índice de Mobilidade

Os Índices de Mobilidade são utilizados para medir a parte dinâmica de uma matriz de migração (probabilidades fora da diagonal). O cálculo da medida escalar serve para comparar quão diferentes ou dinâmicas duas matrizes são.

Shorrocks (1978) foi o primeiro a introduzir o conceito de índice de mobilidade com a fórmula a seguir:

$$IS(P) = \frac{n - \text{traço}(P)}{n - 1}, \quad (5.8)$$

onde:

$P$  é a matriz de dimensão  $n$  e  $\text{traço}(P)$  é a soma probabilidades das células da diagonal. Uma vez que  $\text{traço}(P)$  varia de 0 a  $n$ , o intervalo do índice é de  $[0, n/(n-1)]$ .

Jafry e Schuermann (2004) aplicam esses índices para comparar a transição de crédito matrizes obtidas por diferentes técnicas de estimação. Os índices de mobilidade podem ser classificados em três categorias, segundo Chakroun (2008).

### 5.2.1 Cálculo da Distância de Elemento a Elemento

Estas medidas são obtidas pela soma das células localizadas fora da diagonal.

Dado uma matriz  $P$  de  $K$  classes, e  $x_{ij}$  a probabilidade de migração de uma classe para outra ou permanência, tem-se:

$$\begin{array}{c}
 \mathbf{M}_t = \mathbf{t} \\
 \begin{array}{c}
 \mathbf{t + 1} \\
 \begin{array}{ccc}
 \text{A} & \text{B} & \dots \dots \text{K} \\
 \hline
 \text{A} & p_{11} & p_{12} & \dots \dots & p_{1k} \\
 \text{B} & p_{21} & p_{22} & \dots \dots & p_{2k} \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \dots \dots & \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \dots \dots & \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \dots \dots & \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \dots \dots & \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \dots \dots & \cdot \\
 \text{K} & p_{k1} & p_{k2} & \dots \dots & p_{kk} \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

Segue abaixo algumas formas de calcular o índice por essa categoria:

$$DC1 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k |\tilde{x}_{ij}| \quad (5.9)$$

$$DC2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \tilde{x}_{ij}^2 \quad (5.10)$$

$$DC3 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k (i - j) \tilde{x}_{ij} \quad (5.11)$$

onde:

$\tilde{x}_{ij}$  indica os elementos da matriz  $\tilde{P}$ , definidos por Jarry e Schermann (2004) como a diferença entre  $P$  e  $I$ .

$$\tilde{P} = P - I \quad (5.12)$$

### 5.2.2 Medida Baseada em Autovalores

Geweke, Marshall e Zarkin (1986 *apud* CHAKROUN, 2008) discutiram vários índices de mobilidades baseados em autovalores de  $P$ . Abaixo, alguns exemplos:

$$DEVA1=1-|\det(P)| \quad (5.13)$$

$$DEVA2=1-|\lambda_2(P)| \quad (5.14)$$

$$DEVA3= \log (5)/\log (\lambda_2) \quad (5.15)$$

onde:

$\det(\dots)$  é a determinante, e  $\lambda (\dots)$  o autovalor  $i$ -th (ordenadas do maior para o menor valor absoluto).

A terceira técnica de medida é conhecida como medida de meia vida. Ela permite o cálculo do tempo necessário para o sistema decair para 50% do estado estacionário (o estado padrão quando considerado a matriz de *rating* de crédito).

### 5.2.3 Técnica Baseada em Valores Singulares

Jafry e Schuermann (2004, *apud* CHAKROUN, 2008) criaram um novo índice de mobilidade. Eles provaram que a média de valores da matriz  $\tilde{P}$  definida na equação 5.12 fornece uma ideia sobre a parte dinâmica da matriz de migração. A nova medida é obtida por:

$$DSV = \frac{\sum_{i=1}^k \sqrt{\lambda_i(\tilde{P}'\tilde{P})}}{K} \quad (5.16)$$

Por fim, apresenta-se a técnica proposta por Arvanitis, Gregory e Laurent (1999 *apud* CHAKROUN, 2008). Os autores sugerem que a similaridade de todos os autovetores entre duas matrizes ( $P$  e  $Q$ , por exemplo), que podem ter diferentes horizontes. Abaixo, segue a razão entre as matrizes normais:

$$DEVE = \frac{\|PQ - QP\|}{\|P\| * \|Q\|}, \quad (5.17)$$

onde:

para um vetor  $x$ ,  $\|x\|$  significa a distância do vetor  $x$ .

O intervalo da equação é definido entre 0 e 2, onde 0 define que  $P$  e  $Q$  têm os mesmos autovetores. O método apresenta a limitação de apresentar uma ideia sobre a semelhança entre duas matrizes. É impossível, por exemplo, avaliar a magnitude do índice mobilidade da matriz ou considerar a matriz como benchmark.

## 6 METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE MODELO DE RATING PARA INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS FUNDAMENTADO EM ÍNDICES FINANCEIROS E MATRIZES DE MIGRAÇÃO

A execução do trabalho foi realizada nas seguintes etapas: 1) Escolha da amostra; 2) Seleção dos índices financeiros; 3) Geração de Matrizes; 4) Identificação das matrizes e das equações de menores índices de mobilidade.

### 6.1 Escolha da Amostra

Inicialmente, foram consideradas as 156 Instituições Bancárias em funcionamento no país, sob a Supervisão do BACEN, na posição de 01.03.2010.

O filtro se orientou pela homogeneidade da amostra, ainda que de forma não tão rigorosa como se pretendia. Inicialmente, separaram-se as instituições bancárias que detinham carteira comercial em seus ativos, conforme cadastro do BACEN. Após isso, a amostra passou a ser composta por 124 Instituições Bancárias. Essa seleção era distribuída por segmento, conforme abaixo:

Tabela 2 – Distribuição das Instituições Bancárias por Segmento de Atuação no Brasil, em Jun/2010

| SEGMENTO                                       | TOTAL      |
|--|------------|
| Banco Brasil                                   | 1          |
| Banco Múltiplo                                 | 103        |
| Banco Múltiplo Cooperativo                     | 1          |
| Bancos Comerciais                              | 11         |
| Bancos Comerciais Cooperativo                  | 1          |
| Bancos Comerciais Estrangeiro - Filial no país | 6          |
| Caixa Econômica Federal                        | 1          |
| <b>Total Geral</b>                             | <b>124</b> |

Fonte: Elaboração do Autor a partir dos dados do Banco Central do Brasil

O processo de seleção da amostra também considerou como pré-requisito a divulgação dos demonstrativos contábeis durante todos os semestres e anos de 2001 a 2009, período que o BACEN disponibiliza em seu site. Tal período

compreendeu o final do governo Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) e a quase todo o período do governo Luís Inácio Lula da Silva (2003-2010). A partir de então, a amostra passou a constar de 114 bancos. O Gráfico 2 apresenta a inflação e taxa de juros do país no período de 2001 a 2009, indicando que os bancos estiveram em um ambiente de estabilidade macroeconômica, que é uma variável exógena.

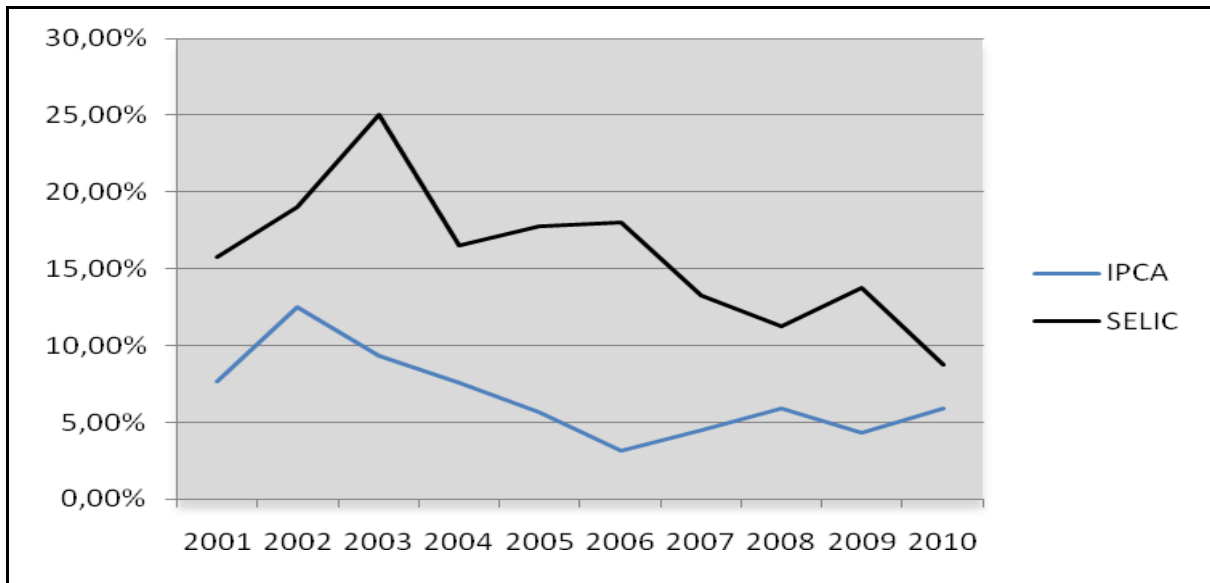


Gráfico 1 – Evolução do IPCA e da Selic no período de 2001 a 2009  
Fonte: Elaboração do Autor. Dados do Bacen e do IBGE.

Ainda sobre os demonstrativos financeiros, buscou-se preservar a consistência do cálculo dos indicadores, evitando que algum fosse nulo ou inexistente. Dessa forma, 25 instituições bancárias foram retiradas por não apresentarem saldos de operações de crédito em demonstrativo do período considerado. Além disso, aquelas que não apresentavam saldos de captação, depósitos ou mostravam alguma inconsistência de dados, como todos os dados zerados em demonstrativos de algum período, foram retiradas da amostra.

Por fim, a amostra passou a conter 79 instituições bancárias<sup>18</sup>.

Vale ressaltar que as 79 instituições representavam em 2009 aproximadamente 71,7% dos ativos totais do segmento bancário.

<sup>18</sup> Vide APÊNDICE B – INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS SELECIONADAS PARA AMOSTRA DO MODELO.

## 6.2 Seleção de Índices Financeiros

Para a execução do experimento foram considerados 32 índices, extraídos da obra de Assaf Neto (2007) e do site da agência de *rating* Austin<sup>19</sup>, voltados para as Instituições Bancárias. Os índices são mostrados nos Quadros 3 e 4, a seguir, e obedecem à orientação quanto maior melhor, ou à orientação quanto maior pior, e serão utilizados no modelo sempre no sentido da obtenção de um modelo prezado pelo conservadorismo.

| Grupo                         | Indicador e Fórmula   | Variável no Modelo |
|-------------------------------|---|--------------------|
| Liquidez                      | $\text{Índice Empréstimos / Depósitos} = \text{Operações de Crédito} / \text{Depósitos}$  | $X_1$ (*)          |
|                               | $\text{Participação dos Empréstimos} = \text{Operações de Crédito} / \text{Ativo Total}$  | $X_2$ (*)          |
| Capital e Risco               | $\text{Independência Financeira} = \text{Patrimônio Líquido} / \text{Ativo Total}$  | $X_3$              |
|                               | $\text{Relação Capital} / \text{Depositantes} = \text{Patrimônio Líquido} / \text{Depósitos (Passivo)}$   | $X_4$              |
|                               | $\text{TRL} = (\text{Lucro Líquido} - \text{Dividendos} / \text{Patrimônio Líquido})$   | $X_5$              |
|                               | $\text{Limite de Expansão: } (\text{Lucro Líquido} - \text{Dividendos} / \text{Patrimônio Líquido}) \times (\text{Patrimônio Líquido} / \text{Ativo Total})$  | $X_6$              |
| Rentabilidade e Lucratividade | $\text{ROE} = \text{Lucro Líquido} / \text{Patrimônio Líquido}$   | $X_7$              |
|                               | $\text{ROA} = \text{Lucro Líquido} / \text{Ativo Total}$  | $X_8$              |
|                               | $\text{Margem Financeira} = \text{Resultado Bruto de Intermediação Financeira} / \text{Ativo Total}$  | $X_9$              |
|                               | $\text{Retorno Médio das Operações de Crédito} = \text{Rec Finan de Operações de Crédito} / \text{Operações de Crédito}$                                      | $X_{10}$           |
|                               | $\text{Lucratividade dos Ativos} = \text{Receita de Intermediação Financeiras} / \text{Ativo Total}$  | $X_{11}$           |
| Eficiência                    | $\text{Eficiência} = (\text{Pessoal} + \text{Outras Despesas Administrativas} + \text{Out. Desp. Tributárias}) / \text{Receitas de intermediação financeira}$ | $X_{12}$ (*)       |

Quadro 3 – Indicadores de Desempenho (Índice) utilizados no Modelo de Rating de acordo com a literatura

Fonte: Elaboração do Autor a partir das Fórmulas de Assaf Neto (2007)

Nota: (\*) Quanto maior, pior para a análise de desempenho, de forma inversa aos indicadores não marcados com esta nota.

| Grupo                               | Indicador e Fórmula   | Variável no Modelo |
|-------------------------------------|---|--------------------|
| Indicadores de Adequação do Capital | $\text{Capitalização} = \text{Patrimônio Líquido} / \text{Captação Total}$                                      | $X_{13}$           |
|                                     | $\text{Imobilização} = (\text{Ativo Permanente} - \text{Imobilizado Arrendamento}) / \text{Patrimônio Líquido}$ | $X_{14}$ (*)       |
|                                     | $\text{Alavancagem} = (\text{Captação Total} - \text{Carteira de terceiros}) / \text{Patrimônio Líquido}$       | $X_{15}$ (*)       |
| Indicadores de Liquidez             | $\text{Dependência do Interbancário} = \text{Depósitos Interbancários} / \text{Captação Total}$                 | $X_{16}$ (*)       |
|                                     | $\text{Solvência Corrente} = \text{Ativo Circulante} / \text{Passivo Circulante}$                               | $X_{17}$           |
|                                     | $\text{GAP de Prazo} = \text{Realizável LP} / (\text{Exigível LP} + \text{PL})$                                 | $X_{18}$           |

<sup>19</sup> Sítio eletrônico: [www.austin.com.br](http://www.austin.com.br).

| <b>Grupo</b>                                    | <b>Indicador e Fórmula</b>   | <b>Variável no Modelo</b> |
|---|--|---------------------------|
| Indicadores de Qualidade da Carteira de Crédito | <i>Inadimplência = Crédito em atraso rating D-H / Operações de Crédito Total</i>   | $X_{19} (*)$              |
|   | <i>Provisionamento = Provisão para Crédito Liquidação Duvidosa / Operações de Crédito Total</i>                                      | $X_{20} (*)$              |
|   | <i>Write-Off / Crédito Bruto = Créditos Baixados contra Provisões / Operações de Crédito Total</i>                                   | $X_{21} (*)$              |
| Indicadores de Custo e Eficiência               | <i>Intermediação = Despesa da Intermediação Financeira / Captação Total</i>  | $X_{22} (*)$              |
|   | <i>Pessoal = Despesa com Pessoal / Captação Total</i>  | $X_{23} (*)$              |
|   | <i>Administrativo = Despesas Administrativas / Captação Total</i>  | $X_{24} (*)$              |
|   | <i>Operacional = (Despesas de Pessoal + Administrativas) / Ativo Total</i>   | $X_{25} (*)$              |
|   | <i>Custo Total = (Despesa da Intermediação Financeira + Pessoal + Adm. + Tributária) / Captação Total</i>                            | $X_{26} (*)$              |
|   | <i>Eficiência = (Despesas de Pessoal + Administrativas) / (Resultado da Intermediação Financeira + Receita de Serviços)</i>          | $X_{27} (*)$              |
| Indicadores de Rentabilidade                    | <i>Geração de Rendas = Receita da Intermediação Financeira / Aplicação Total</i>   | $X_{28}$                  |
|   | <i>Margem Bruta = Resultado Bruto da Intermediação Financeira / (Receita da Intermediação Financeira + Receita de Serviços)</i>      | $X_{29}$                  |
|   | <i>Margem Operacional = Resultado Operacional / (Receita da Intermediação Financeira + Receita de Serviços)</i>                      | $X_{30}$                  |
|   | <i>Margem Líquida = Resultado Líquido / (Receita da Intermediação Financeira + Receita de Serviços)</i>                              | $X_{31}$                  |
|   | <i>Rentabilidade da Atividade Bancária = (Resultado Operacional – Resultado Equivalência – Outras Receitas) / Patrimônio Líquido</i> | $X_{32}$                  |

Quadro 4 – Indicadores de Desempenho (Índice) utilizados no Modelo de Rating de acordo com a Austin Rating

Fonte: Elaboração do Autor a partir das Fórmulas da Agência especializada Austin (2011)

Nota: (\*) Quanto maior, pior para a análise de desempenho, de forma inversa aos indicadores não marcados com esta nota.

Foram extraídos seis índices, com o auxílio da análise de aglomeração (*cluster*)<sup>20</sup> e dados recentes. O número de índices selecionados baseou-se na literatura, conforme Matarazzo (2003) é recomendado no mínimo 4, e também na limitação do programa construído, que, para cada variável acrescentada, exigia um tempo muito maior para gerar as matrizes.

A análise de aglomerado procura agrupar os objetos com maior grau de homogeneidade, utilizando medidas de similaridades e distância. A técnica de similaridade mais utilizada é a Técnica de Aglomeração Hierárquica e a medida de distância mais usada para dados quantitativos são distância euclidiana. Abaixo, a descrição dos procedimentos:

<sup>20</sup> Vide Apêndice A – Considerações Sobre a Análise de Clusters



- i. Cálculo dos índices para o ano 2009, em planilha Microsoft® Office Excel 2007®, a partir dos dados contábeis disponíveis no BACEN;
- ii. Exportação dos dados para o SPSS®, versão 10, para criar os grupos homogêneos de indicadores (*clusters*). Foi utilizada a Técnica de Aglomeração Hierárquica, com medida de distância euclidiana, e a técnica de Aglomeração Vizinho mais Próximo. Quando utilizada a técnica de Aglomeração Vizinho mais Distante, verificaram-se os mesmos resultados que a Vizinho mais Próximo.

Nos casos de mais de um indicador por *cluster*, privilegiou-se aquele do grupo que ainda não tivesse representante. Abaixo, a equação geral:

$$\text{score} = \alpha_1 * X_{ind_1} + \alpha_2 * X_{ind_2} + \alpha_3 * X_{ind_3} + \alpha_4 * X_{ind_4} + \alpha_5 * X_{ind_5} + \alpha_6 * X_{ind_6} \quad (6.1)$$

### 6.3 Geração de Matrizes e Identificação das Equações

Um índice de mobilidade, objetivo parcial de nosso trabalho, é calculado em função da matriz consolidada gerada em dado intervalo. A matriz consolidada é gerada, a partir de várias matrizes. As matrizes, por sua vez, dependem da periodicidade e da classificação atribuída a cada banco. A classificação, por sua vez, varia com a mudança do número de classes e dos escores calculados. E os escores variam em função dos coeficientes atribuídos ao modelo de equação 6.1. A seguir, a ilustração do fluxograma:

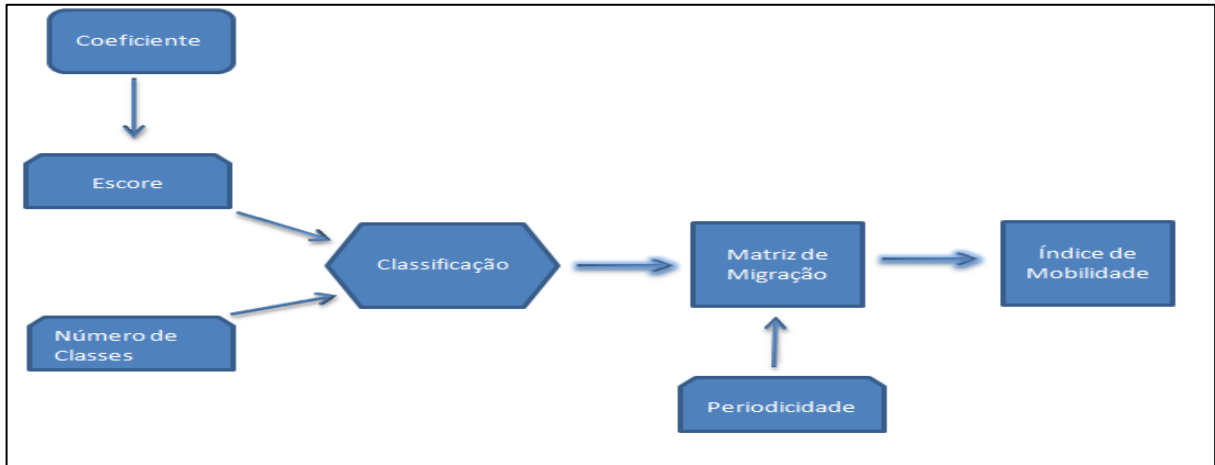


Figura 1 – Fluxograma da Geração de Matrizes e Índices de Mobilidades  
 Fonte: Elaboração do Autor

Os parâmetros e valores escolhidos foram definidos, conforme abaixo:

1. **Coeficiente da equação:** 1, 2, 3, 4, 5 e 6 para cada indicador, através de processo de simulação;
2. **Número de Classes:** 5, 6 ou 7;
3. **Periodicidade:** semestral ou anual;
4. **Índices Financeiros:** invariáveis. São calculados para todos os períodos e padronizados, com a utilização do Método Normal.

Para dado número de classes e periodicidade, são efetuadas  $6^6$  simulações (número de índices x número de coeficientes). Cada simulação gera as matrizes consolidadas a seguir, de acordo com a periodicidade considerada:

| Anual |      |      |      |      |      |      |      |      |   |         |  |  |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---------|--|--|
| 2001  | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | - | Matriz1 |  |  |
|       | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | - | Matriz2 |  |  |
|       |      | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | - | Matriz3 |  |  |
|       |      |      | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | - | Matriz4 |  |  |
|       |      |      |      | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | - | Matriz5 |  |  |
|       |      |      |      |      | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | - | Matriz6 |  |  |
|       |      |      |      |      |      | 2007 | 2008 | 2009 | - | Matriz7 |  |  |
|       |      |      |      |      |      |      | 2008 | 2009 | - | Matriz8 |  |  |

| Semestral |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |   |          |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|----------|
| 2001.1    | 2001.2 | 2002.1 | 2002.2 | 2003.1 | 2003.2 | 2004.1 | 2004.2 | 2005.1 | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz1  |
|           | 2001.2 | 2002.1 | 2002.2 | 2003.1 | 2003.2 | 2004.1 | 2004.2 | 2005.1 | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz2  |
|           |        | 2002.1 | 2002.2 | 2003.1 | 2003.2 | 2004.1 | 2004.2 | 2005.1 | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz3  |
|           |        |        | 2002.2 | 2003.1 | 2003.2 | 2004.1 | 2004.2 | 2005.1 | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz4  |
|           |        |        |        | 2003.1 | 2003.2 | 2004.1 | 2004.2 | 2005.1 | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz5  |
|           |        |        |        |        | 2003.2 | 2004.1 | 2004.2 | 2005.1 | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz6  |
|           |        |        |        |        |        | 2004.1 | 2004.2 | 2005.1 | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz7  |
|           |        |        |        |        |        |        | 2004.2 | 2005.1 | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz8  |
|           |        |        |        |        |        |        |        | 2005.1 | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz9  |
|           |        |        |        |        |        |        |        |        | 2005.2 | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz10 |
|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2006.1 | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz11 |
|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2006.2 | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz12 |
|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2007.1 | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz13 |
|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2007.2 | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz14 |
|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2008.1 | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz15 |
|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2008.2 | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz16 |
|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2009.1 | 2009.2 | - | Matriz17 |

Quadro 5 – Ilustração dos intervalos das Matrizes a serem geradas em cada simulação (anual e semestral)

Fonte: Elaboração do Autor

A função otimizadora é baseada no menor índice de mobilidade, que é gerado pela menor média das probabilidades da diagonal da matriz consolidada, dentre as 6<sup>6</sup> simulações. Os cálculos da probabilidade são definidos a seguir:

- i. Considera-se um dos intervalos, do Quadro 5;
- ii. Para cada nota, verifica-se quantos bancos a receberam no período inicial do intervalo e soma-se quantas vezes esses bancos tiveram a nota ao longo do intervalo de tempo;
- iii. Divide-se o número do item (ii) pelo total de bancos que receberam a nota no período inicial do intervalo, multiplicado pelo número de período do intervalo.

Depois das 6<sup>6</sup> simulações, variam-se os parâmetros classes e período, e repete-se o procedimento.

Obtêm como produto final: a) 8 equações anuais de 5 classes, 8 de 6 classes e 8 de 7 classes; b) e 17 equações semestrais de 5 classes, 17 de 6 classes e 17 de 7 classes.

Esse algoritmo foi construído em plataforma VBA Microsoft® Office Excel 2007®, a fim de automatizar tarefas operacionais desse processo.

#### **6.4 Cálculo do Índice de Mobilidade**

Para cada uma das equações selecionados no item anterior, foram construídas matrizes com intervalos anuais ou semestrais, respectivamente, no intervalo de 2001 a 2009.

O índice de mobilidade de cada matriz foi calculado. Para isso, utilizou-se a técnica de Shorrocks (1978), definida pela equação 5.7. Identificou-se, através de comparação, aquela de menor índice.

Um algoritmo em VBA Microsoft® Office Excel 2007® foi utilizado para montar as matrizes de forma automática e, em Excel, foi calculado o índice.

## 7 RESULTADOS

Na seleção dos índices financeiros, foram encontradas as seguintes quantidades de índices por *cluster*:

Tabela 3 – Quantidade de Indicadores por Clusters

| Cluster | Quantidade |
|---------|------------|
| 1       | 26         |
| 2       | 2          |
| 3       | 1          |
| 4       | 1          |
| 5       | 1          |
| 6       | 1          |

Fonte: Elaboração do Autor

Os índices extraídos, por ordem alfabética, foram: 1) Alavancagem; 2) Capitalização; 3) Custo Total; 4) Índice Empréstimos/Depósitos; 5) Margem Bruta e 6) Relação Capital/Depositantes.

Quanto ao grupo de indicadores, 3 pertenciam ao grupo Estrutura de Balanço/Capital, 1 ao grupo Eficiência, 1 ao grupo Liquidez, e 1 ao grupo Rentabilidade.

### 7.1 Coeficientes das Equações Geradoras de Matrizes de Migração

As Tabelas e Gráficos apresentados a seguir mostram os coeficientes de equações de cada uma das matrizes geradas, utilizando os parâmetros e valores descritos no item 6.3 e que são exemplificados no Quadro 5, para a periodicidade anual e número de classes 5, 6 e 7 classes, bem como o índice de mobilidade para os intervalos, conforme citado no item 6.4:

Tabela 4 – Coeficientes das Equações selecionadas: 5 Classes com Periodicidade Anual

| Ano  | Índice de Mobilidade | Coeficientes |          |          |       |       |          |
|------|----------------------|--------------|----------|----------|-------|-------|----------|
|      |                      | $X_{26}$     | $X_{15}$ | $X_{13}$ | $X_1$ | $X_4$ | $X_{29}$ |
| 2001 | 57,63%               | 1            | 6        | 1        | 6     | 1     | 1        |
| 2002 | 53,59%               | 1            | 6        | 4        | 1     | 3     | 1        |

| Ano    | Índice de Mobilidade | Coeficientes |          |          |         |         |          |
|--------|----------------------|--------------|----------|----------|---------|---------|----------|
|        |                      | $X_{26}$     | $X_{15}$ | $X_{13}$ | $X_1$   | $X_4$   | $X_{29}$ |
| 2003   | 53,61%               | 1            | 6        | 3        | 1       | 4       | 1        |
| 2004   | 54,95%               | 1            | 6        | 3        | 1       | 4       | 1        |
| 2005   | 54,95%               | 6            | 6        | 1        | 2       | 3       | 1        |
| 2006   | 56,37%               | 6            | 6        | 1        | 2       | 1       | 1        |
| 2007   | 59,13%               | 1            | 4        | 2        | 3       | 4       | 1        |
| 2008   | 56,15%               | 3            | 6        | 1        | 1       | 3       | 1        |
| Média  | 55,80%               | 2,50         | 5,75     | 2,00     | 2,12    | 2,87    | 1,00     |
| Desvio | 1,93%                | 226,78%      | 70,71%   | 119,52%  | 172,69% | 124,64% | 0,00%    |
| CV     | 3,45%                | 90,71%       | 12,30%   | 59,76%   | 81,27%  | 43,35%  | 0,00%    |

Fonte: Elaboração do Autor

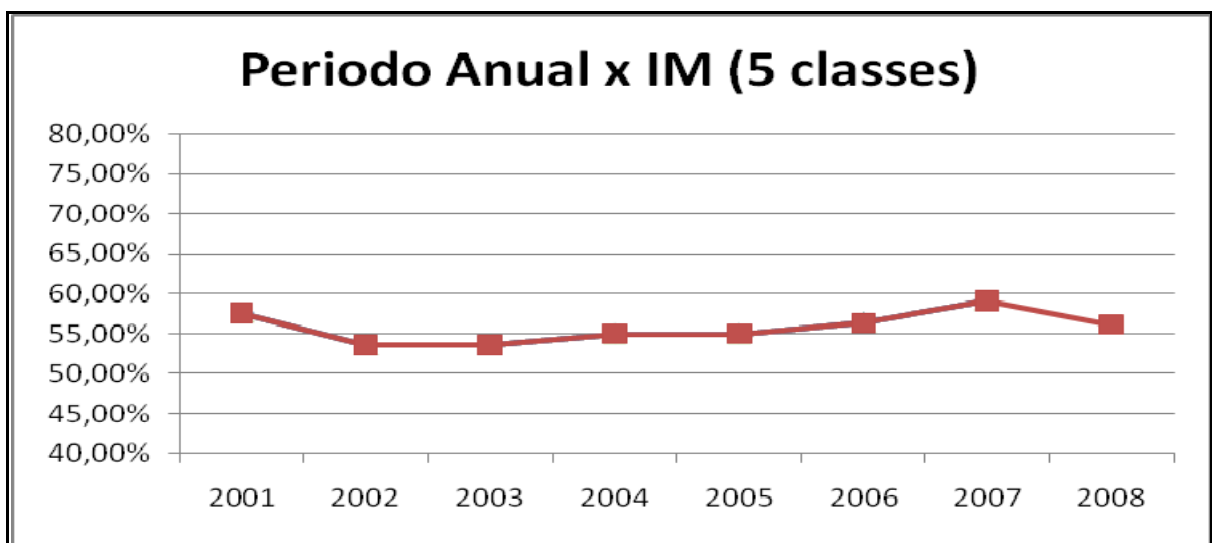


Gráfico 2 – Índices de Mobilidade: Período de 2001 a 2008: 5 Classes com Periodicidade Anual

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 5 – Coeficientes das Equações selecionadas: 6 Classes com Periodicidade Anual

| Ano    | Índice de Mobilidade | Coeficientes |          |          |         |        |          |
|--------|----------------------|--------------|----------|----------|---------|--------|----------|
|        |                      | $X_{26}$     | $X_{15}$ | $X_{13}$ | $X_1$   | $X_4$  | $X_{29}$ |
| 2001   | 57,12%               | 2            | 1        | 1        | 1       | 6      | 2        |
| 2002   | 58,80%               | 1            | 2        | 1        | 1       | 6      | 4        |
| 2003   | 60,18%               | 1            | 3        | 2        | 2       | 6      | 6        |
| 2004   | 63,75%               | 1            | 6        | 4        | 1       | 6      | 1        |
| 2005   | 63,13%               | 1            | 6        | 4        | 5       | 4      | 6        |
| 2006   | 61,79%               | 1            | 5        | 1        | 6       | 6      | 4        |
| 2007   | 58,91%               | 1            | 1        | 1        | 5       | 6      | 3        |
| 2008   | 61,79%               | 1            | 1        | 1        | 1       | 5      | 1        |
| Média  | 60,68%               | 1,12         | 3,12     | 1,87     | 2,75    | 5,62   | 3,37     |
| Desvio | 2,31%                | 35,36%       | 223,21%  | 135,62%  | 218,76% | 74,40% | 199,55%  |
| CV     | 3,81%                | 31,43%       | 71,43%   | 72,33%   | 79,55%  | 13,23% | 59,13%   |

Fonte: Elaboração do Autor

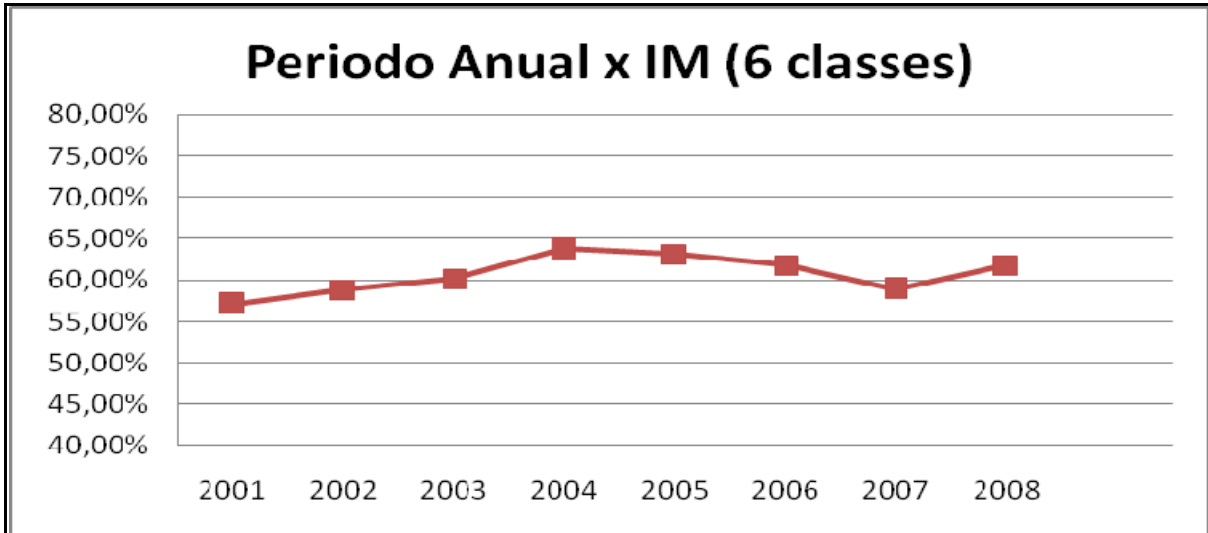


Gráfico 3 – Índices de Mobilidade: Período de 2001 a 2008: 6 Classes com Periodicidade Anual  
Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 6 – Coeficientes das Equações selecionadas: 7 Classes com Periodicidade Anual

| Ano    | Índice de Mobilidade | Coeficientes |          |          |         |         |          |
|--------|----------------------|--------------|----------|----------|---------|---------|----------|
|        |                      | $X_{26}$     | $X_{15}$ | $X_{13}$ | $X_1$   | $X_4$   | $X_{29}$ |
| 2001   | 63,43%               | 1            | 6        | 3        | 1       | 4       | 1        |
| 2002   | 64,76%               | 1            | 6        | 1        | 3       | 5       | 1        |
| 2003   | 64,73%               | 4            | 6        | 2        | 6       | 1       | 1        |
| 2004   | 66,37%               | 2            | 6        | 2        | 5       | 6       | 1        |
| 2005   | 64,36%               | 3            | 5        | 1        | 2       | 1       | 1        |
| 2006   | 63,83%               | 5            | 6        | 1        | 1       | 4       | 1        |
| 2007   | 67,77%               | 1            | 6        | 3        | 1       | 3       | 1        |
| 2008   | 69,16%               | 1            | 5        | 2        | 3       | 3       | 1        |
| Média  | 65,55%               | 2,25         | 5,75     | 1,87     | 2,75    | 3,37    | 1,00     |
| Desvio | 2,03%                | 158,11%      | 46,29%   | 83,45%   | 190,86% | 176,78% | 0,00%    |
| CV     | 3,09%                | 70,27%       | 8,05%    | 44,51%   | 69,40%  | 52,38%  | 0,00%    |

Fonte: Elaboração do Autor

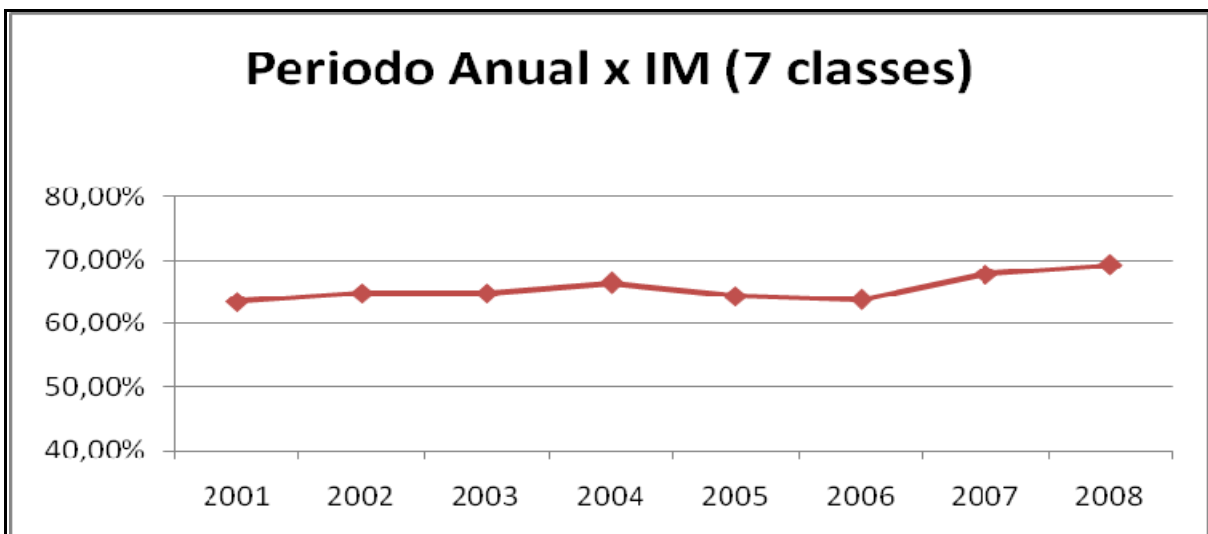


Gráfico 4 – Índices de Mobilidade: Período de 2001 a 2008: 7 Classes com Periodicidade Anual  
Fonte: Elaboração do Autor

As Tabelas e Gráficos apresentados a seguir mostram os coeficientes de equações de cada uma das matrizes geradas, utilizando os parâmetros e valores descritos no item 6.3 e que são exemplificados no Quadro 5, para a periodicidade semestral e número de classes 5, 6 e 7 classes, bem como o índice de mobilidades para os intervalos, conforme citado no item 6.4:

Tabela 7 – Coeficientes das Equações selecionadas: 5 Classes com Periodicidade Semestral

| Ano    | Índice de Mobilidade | Coeficientes |          |          |         |         |          |
|--------|----------------------|--------------|----------|----------|---------|---------|----------|
|        |                      | $X_{26}$     | $X_{15}$ | $X_{13}$ | $X_1$   | $X_4$   | $X_{29}$ |
| 2001.1 | 51,62%               | 6            | 5        | 1        | 1       | 3       | 1        |
| 2001   | 49,96%               | 1            | 6        | 3        | 1       | 4       | 1        |
| 2002.1 | 48,45%               | 1            | 6        | 1        | 1       | 3       | 1        |
| 2002   | 49,57%               | 1            | 6        | 4        | 1       | 3       | 1        |
| 2003.1 | 49,74%               | 3            | 6        | 5        | 1       | 6       | 1        |
| 2003   | 49,31%               | 1            | 6        | 3        | 2       | 6       | 1        |
| 2004.1 | 52,83%               | 2            | 5        | 4        | 1       | 5       | 1        |
| 2004   | 49,02%               | 1            | 6        | 3        | 1       | 6       | 1        |
| 2005.1 | 53,36%               | 6            | 4        | 4        | 3       | 2       | 1        |
| 2005   | 51,80%               | 3            | 5        | 6        | 1       | 6       | 1        |
| 2006.1 | 49,96%               | 1            | 6        | 3        | 1       | 4       | 1        |
| 2006   | 49,64%               | 6            | 6        | 6        | 1       | 4       | 1        |
| 2007.1 | 58,31%               | 5            | 2        | 6        | 4       | 5       | 1        |
| 2007   | 51,80%               | 2            | 6        | 1        | 5       | 1       | 1        |
| 2008.1 | 55,89%               | 2            | 4        | 2        | 3       | 3       | 1        |
| 2008   | 49,77%               | 1            | 6        | 3        | 1       | 3       | 1        |
| 2009.1 | 69,19%               | 1            | 1        | 2        | 1       | 1       | 6        |
| Média  | 52,37%               | 2,52         | 5,05     | 3,35     | 1,70    | 3,82    | 1,29     |
| Desvio | 5,06%                | 197,22%      | 151,95%  | 169,34%  | 126,32% | 166,72% | 121,27%  |
| CV     | 9,66%                | 77,97%       | 30,04%   | 50,51%   | 74,05%  | 43,60%  | 93,71%   |

Fonte: Elaboração do Autor

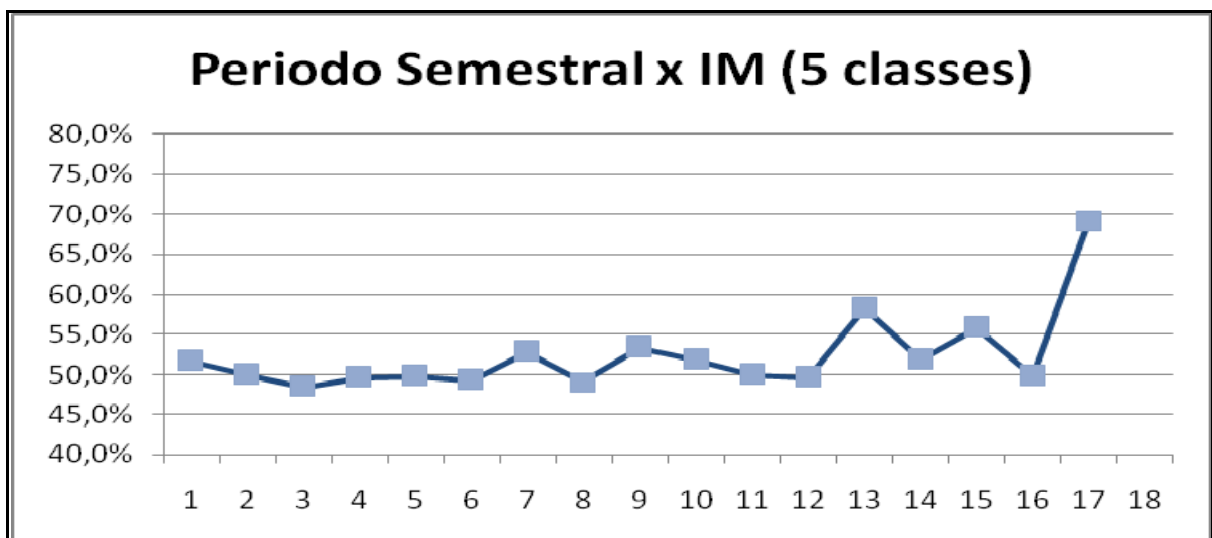


Gráfico 5 – Índices de Mobilidade: Período de 2001.1 a 2009.1: 5 Classes com Periodicidade Semestral

Fonte: Elaboração do Autor



Tabela 8 – Coeficientes das Equações selecionadas: 6 Classes com Periodicidade Semestral

| Ano    | Índice de Mobilidade | Coeficientes    |                 |                 |                |                |                 |
|--------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
|        |                      | X <sub>26</sub> | X <sub>15</sub> | X <sub>13</sub> | X <sub>1</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>29</sub> |
| 2001.1 | 53,68%               | 6               | 6               | 1               | 2              | 1              | 1               |
| 2001   | 52,77%               | 1               | 6               | 3               | 1              | 4              | 1               |
| 2002.1 | 52,96%               | 1               | 6               | 3               | 1              | 1              | 1               |
| 2002   | 52,96%               | 1               | 6               | 3               | 1              | 1              | 1               |
| 2003.1 | 54,31%               | 1               | 6               | 3               | 6              | 1              | 1               |
| 2003   | 53,80%               | 6               | 6               | 1               | 5              | 2              | 1               |
| 2004.1 | 53,58%               | 1               | 6               | 4               | 1              | 4              | 1               |
| 2004   | 53,35%               | 1               | 6               | 5               | 2              | 4              | 1               |
| 2005.1 | 54,19%               | 6               | 6               | 1               | 3              | 1              | 1               |
| 2005   | 53,71%               | 4               | 6               | 1               | 4              | 2              | 1               |
| 2006.1 | 54,46%               | 6               | 5               | 3               | 2              | 3              | 1               |
| 2006   | 54,24%               | 5               | 6               | 1               | 1              | 4              | 1               |
| 2007.1 | 60,13%               | 3               | 3               | 4               | 4              | 5              | 1               |
| 2007   | 52,80%               | 1               | 6               | 3               | 1              | 3              | 1               |
| 2008.1 | 59,45%               | 1               | 3               | 2               | 4              | 5              | 1               |
| 2008   | 54,60%               | 3               | 6               | 1               | 4              | 2              | 1               |
| 2009.1 | 73,89%               | 1               | 1               | 5               | 1              | 2              | 3               |
| Média  | 55,58%               | 2,82            | 5,29            | 2,58            | 2,52           | 2,64           | 1,11            |
| Desvio | 5,17%                | 218,62%         | 149,02%         | 141,68%         | 166,27%        | 145,52%        | 48,51%          |
| CV     | 9,30%                | 77,43%          | 28,15%          | 54,74%          | 65,74%         | 54,97%         | 43,40%          |

Fonte: Elaboração do Autor

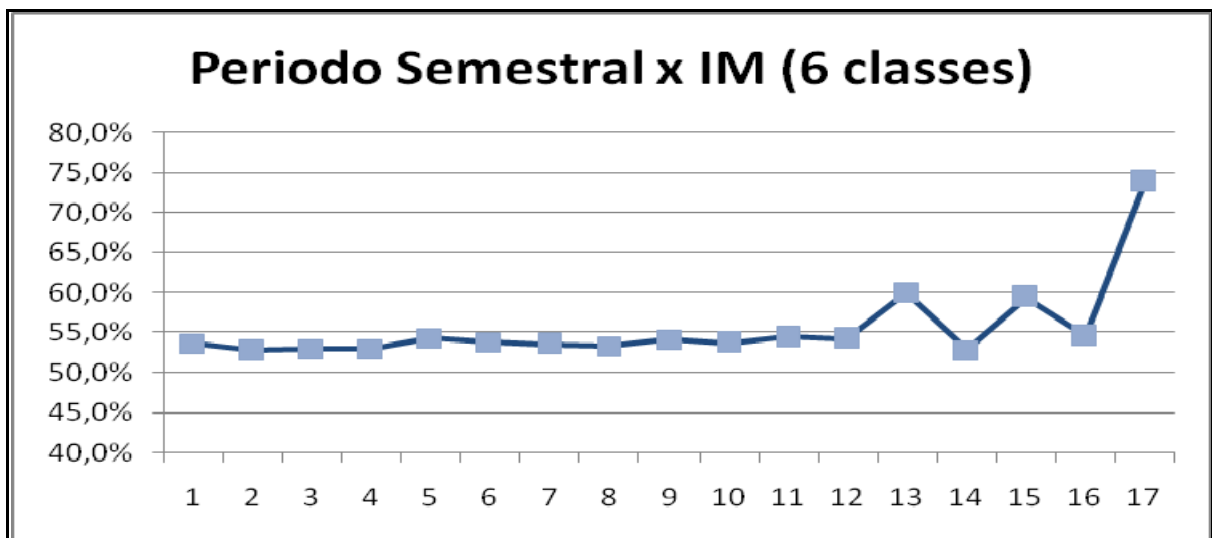


Gráfico 6 – Índices de Mobilidade: Período de 2001.1 a 2009.1: 6 Classes com Periodicidade Semestral

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 9 – Coeficientes das Equações selecionadas: 7 Classes com Periodicidade Semestral

| Ano    | Índice de Mobilidade | Coeficientes    |                 |                 |                |                |                 |
|--------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
|        |                      | X <sub>26</sub> | X <sub>15</sub> | X <sub>13</sub> | X <sub>1</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>29</sub> |
| 2001.1 | 59,20%               | 2               | 4               | 1               | 6              | 2              | 1               |
| 2001   | 56,53%               | 2               | 6               | 1               | 2              | 1              | 1               |
| 2002.1 | 56,51%               | 5               | 6               | 2               | 6              | 1              | 1               |
| 2002   | 58,62%               | 2               | 5               | 1               | 2              | 1              | 1               |

| Ano    | Índice de Mobilidade | Coeficientes |          |          |         |         |          |  |
|--------|----------------------|--------------|----------|----------|---------|---------|----------|--|
|        |                      | $X_{26}$     | $X_{15}$ | $X_{13}$ | $X_1$   | $X_4$   | $X_{29}$ |  |
| 2003.1 | 55,89%               | 4            | 6        | 1        | 1       | 1       | 1        |  |
| 2003   | 56,37%               | 1            | 6        | 3        | 4       | 6       | 1        |  |
| 2004.1 | 55,82%               | 1            | 6        | 4        | 1       | 6       | 1        |  |
| 2004   | 56,06%               | 4            | 6        | 1        | 6       | 1       | 1        |  |
| 2005.1 | 58,13%               | 6            | 6        | 5        | 3       | 2       | 1        |  |
| 2005   | 55,85%               | 4            | 6        | 6        | 2       | 5       | 1        |  |
| 2006.1 | 55,60%               | 6            | 6        | 1        | 1       | 1       | 1        |  |
| 2006   | 55,76%               | 2            | 6        | 4        | 1       | 4       | 1        |  |
| 2007.1 | 58,37%               | 5            | 6        | 1        | 4       | 6       | 1        |  |
| 2007   | 55,76%               | 1            | 6        | 3        | 2       | 4       | 1        |  |
| 2008.1 | 55,76%               | 1            | 6        | 3        | 2       | 4       | 1        |  |
| 2008   | 55,76%               | 1            | 6        | 3        | 2       | 4       | 1        |  |
| 2009.1 | 77,86%               | 6            | 2        | 1        | 1       | 2       | 5        |  |
| Média  | 57,87%               | 3,11         | 5,58     | 2,41     | 2,70    | 3,00    | 1,23     |  |
| Desvio | 5,28%                | 196,48%      | 106,41%  | 162,25%  | 182,91% | 196,85% | 97,01%   |  |
| CV     | 9,13%                | 63,02%       | 19,04%   | 67,27%   | 67,60%  | 65,62%  | 78,54%   |  |

Fonte: Elaboração do Autor

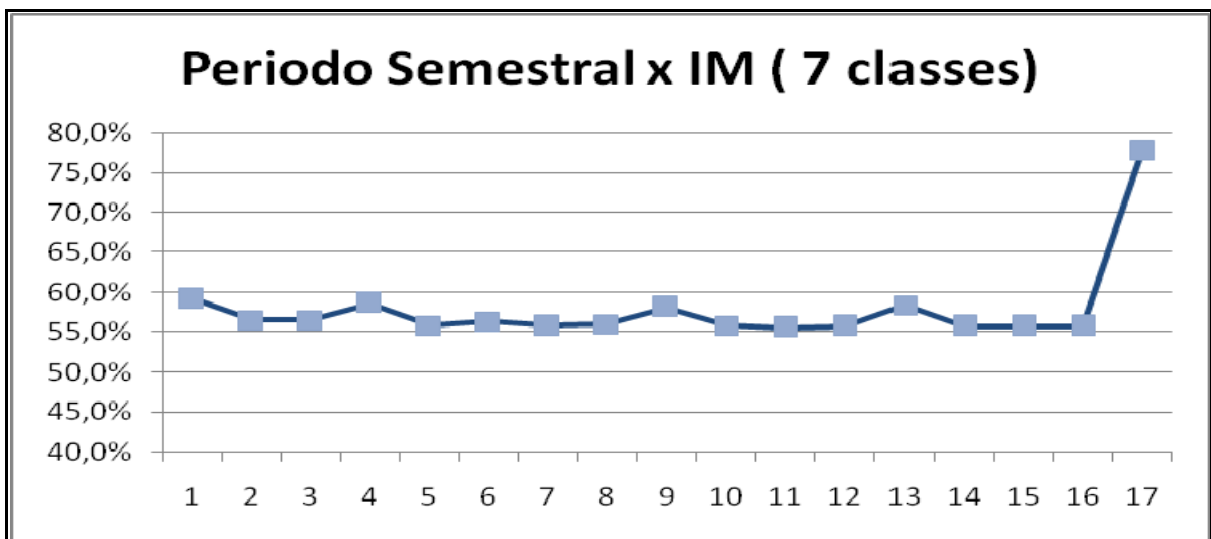


Gráfico 7 – Índices de Mobilidade: Período de 2001.1 a 2009.1: 7 Classes com Periodicidade Semestral

Fonte: Elaboração do Autor

## 7.2 Índices de Matrizes Geradas

Os menores Índices de Mobilidades foram obtidos das matrizes com menores quantidades de classes e com intervalos maiores, superior a 8 anos ou 16 semestres. A que gerou menor índice tinha intervalo de 14 semestres com 5 classes, e os coeficientes da equação do modelo (1; 6; 1; 1; 3; 1). Os pontos de corte dessas

classes para 2009 foram: 4,0611; 3,55431; 3,36056; e 3,11753. O resultado desse modelo se encontra no Apêndice C.

Abaixo, as matrizes de migração para o modelo, com o menor índice de mobilidade para cada classe-periodicidade, em quantidade e porcentagem:

Tabela 10 – Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: 5 Classes e Intervalo de 2002 a 2009 com Periodicidade Anual

|   | A  | B  | C  | D  | E  |
|---|----|----|----|----|----|
| A | 99 | 18 | 6  | 2  | 3  |
| B | 23 | 73 | 21 | 8  | 3  |
| C | 1  | 24 | 54 | 25 | 16 |
| D | 3  | 7  | 26 | 61 | 31 |
| E | 2  | 6  | 13 | 32 | 75 |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 11 – Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: 5 Classes e Intervalo de 2002 a 2009 com Periodicidade Anual

|   | A      | B      | C      | D      | E      |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | 77,34% | 14,06% | 4,69%  | 1,56%  | 2,34%  |
| B | 17,97% | 57,03% | 16,41% | 6,25%  | 2,34%  |
| C | 0,83%  | 20,00% | 45,00% | 20,83% | 13,33% |
| D | 2,34%  | 5,47%  | 20,31% | 47,66% | 24,22% |
| E | 1,56%  | 4,69%  | 10,16% | 25,00% | 58,59% |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 12 – Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: 6 Classes e Intervalo de 2001 a 2009 com Periodicidade Anual

|   | A  | B  | C  | D  | E  | F  |
|---|----|----|----|----|----|----|
| A | 89 | 12 | 4  | 4  | 1  | 2  |
| B | 17 | 51 | 15 | 9  | 2  | 2  |
| C | 2  | 22 | 46 | 21 | 10 | 3  |
| D | 1  | 5  | 24 | 38 | 27 | 17 |
| E | 2  | 4  | 8  | 27 | 34 | 21 |
| F | 1  | 2  | 7  | 13 | 22 | 67 |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 13 – Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: 6 Classes e Intervalo de 2001 a 2009 com Periodicidade Anual

|   | A      | B      | C      | D      | E      | F      |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | 79,46% | 10,71% | 3,57%  | 3,57%  | 0,89%  | 1,79%  |
| B | 17,71% | 53,13% | 15,63% | 9,38%  | 2,08%  | 2,08%  |
| C | 1,92%  | 21,15% | 44,23% | 20,19% | 9,62%  | 2,88%  |
| D | 0,89%  | 4,46%  | 21,43% | 33,93% | 24,11% | 15,18% |
| E | 2,08%  | 4,17%  | 8,33%  | 28,13% | 35,42% | 21,88% |
| F | 0,89%  | 1,79%  | 6,25%  | 11,61% | 19,64% | 59,82% |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 14 – Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: 7 Classes e Intervalo de 2001 a 2009 com Periodicidade Anual

|   | A  | B  | C  | D  | E  | F  | G  |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| A | 64 | 17 | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  |
| B | 20 | 46 | 18 | 5  | 3  | 3  | 1  |
| C | 1  | 21 | 34 | 17 | 9  | 4  | 2  |
| D | 0  | 3  | 22 | 28 | 17 | 15 | 3  |
| E | 2  | 4  | 6  | 19 | 30 | 17 | 10 |
| F | 1  | 4  | 5  | 9  | 19 | 37 | 21 |
| G | 0  | 1  | 2  | 8  | 9  | 19 | 49 |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 15 – Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: 7 Classes e Intervalo de 2001 a 2009 com Periodicidade Anual

|   | A      | B      | C      | D      | E      | F      | G      |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | 72,73% | 19,32% | 1,14%  | 2,27%  | 1,14%  | 1,14%  | 2,27%  |
| B | 20,83% | 47,92% | 18,75% | 5,21%  | 3,13%  | 3,13%  | 1,04%  |
| C | 1,14%  | 23,86% | 38,64% | 19,32% | 10,23% | 4,55%  | 2,27%  |
| D | 0,00%  | 3,41%  | 25,00% | 31,82% | 19,32% | 17,05% | 3,41%  |
| E | 2,27%  | 4,55%  | 6,82%  | 21,59% | 34,09% | 19,32% | 11,36% |
| F | 1,04%  | 4,17%  | 5,21%  | 9,38%  | 19,79% | 38,54% | 21,88% |
| G | 0,00%  | 1,14%  | 2,27%  | 9,09%  | 10,23% | 21,59% | 55,68% |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 16 – Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: 5 Classes e Intervalo de 2002.1 a 2009 com Periodicidade Semestral

|   | A   | B   | C   | D   | E   |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| A | 221 | 39  | 7   | 3   | 2   |
| B | 41  | 166 | 41  | 13  | 11  |
| C | 7   | 52  | 118 | 66  | 12  |
| D | 1   | 11  | 71  | 131 | 58  |
| E | 2   | 4   | 18  | 59  | 189 |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 17 – Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: 5 Classes e Intervalo de 2002.1 a 2009 com Periodicidade Semestral

|   | A      | B      | C      | D      | E      |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | 81,25% | 14,34% | 2,57%  | 1,10%  | 0,74%  |
| B | 15,07% | 61,03% | 15,07% | 4,78%  | 4,04%  |
| C | 2,75%  | 20,39% | 46,27% | 25,88% | 4,71%  |
| D | 0,37%  | 4,04%  | 26,10% | 48,16% | 21,32% |
| E | 0,74%  | 1,47%  | 6,62%  | 21,69% | 69,49% |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 18 – Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: 6 Classes e Intervalo de 2001 a 2009 com Periodicidade Semestral

|   | A   | B   | C   | D   | E  | F   |
|---|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| A | 194 | 30  | 5   | 5   | 2  | 2   |
| B | 35  | 117 | 32  | 12  | 4  | 4   |
| C | 5   | 41  | 109 | 43  | 16 | 7   |
| D | 2   | 11  | 55  | 101 | 54 | 15  |
| E | 0   | 3   | 13  | 58  | 79 | 51  |
| F | 2   | 2   | 7   | 19  | 49 | 159 |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 19 – Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: 6 Classes e Intervalo de 2001 a 2009 com Periodicidade Semestral

|   | A      | B      | C      | D      | E      | F      |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | 81,51% | 12,61% | 2,10%  | 2,10%  | 0,84%  | 0,84%  |
| B | 17,16% | 57,35% | 15,69% | 5,88%  | 1,96%  | 1,96%  |
| C | 2,26%  | 18,55% | 49,32% | 19,46% | 7,24%  | 3,17%  |
| D | 0,84%  | 4,62%  | 23,11% | 42,44% | 22,69% | 6,30%  |
| E | 0,00%  | 1,47%  | 6,37%  | 28,43% | 38,73% | 25,00% |
| F | 0,84%  | 0,84%  | 2,94%  | 7,98%  | 20,59% | 66,81% |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 20 – Matriz de Migração da Quantidade de Bancos: 7 Classes e Intervalo de 2006.1 a 2009 com Periodicidade Semestral

|   | A   | B   | C  | D  | E  | F  | G   |
|---|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| A | 165 | 29  | 3  | 4  | 1  | 0  | 2   |
| B | 33  | 106 | 26 | 11 | 5  | 4  | 2   |
| C | 6   | 34  | 79 | 35 | 16 | 11 | 6   |
| D | 0   | 11  | 52 | 67 | 40 | 14 | 3   |
| E | 0   | 4   | 17 | 50 | 72 | 27 | 17  |
| F | 0   | 1   | 9  | 10 | 38 | 88 | 41  |
| G | 0   | 2   | 1  | 10 | 15 | 43 | 133 |

Fonte: Elaboração do Autor

Tabela 21 – Matriz de Migração da Percentagem de Bancos: 7 Classes e Intervalo de 2006.1 a 2009 com Periodicidade Semestral

|   | A      | B      | C      | D      | E      | F      | G      |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A | 80,88% | 14,22% | 1,47%  | 1,96%  | 0,49%  | 0,00%  | 0,98%  |
| B | 17,65% | 56,68% | 13,90% | 5,88%  | 2,67%  | 2,14%  | 1,07%  |
| C | 3,21%  | 18,18% | 42,25% | 18,72% | 8,56%  | 5,88%  | 3,21%  |
| D | 0,00%  | 5,88%  | 27,81% | 35,83% | 21,39% | 7,49%  | 1,60%  |
| E | 0,00%  | 2,14%  | 9,09%  | 26,74% | 38,50% | 14,44% | 9,09%  |
| F | 0,00%  | 0,53%  | 4,81%  | 5,35%  | 20,32% | 47,06% | 21,93% |
| G | 0,00%  | 0,98%  | 0,49%  | 4,90%  | 7,35%  | 21,08% | 65,20% |

Fonte: Elaboração do Autor

Os menores Índices de Mobilidade foram obtidos da matriz com 5 classes de performance, tanto para periodicidade anual e semestral, e intervalos mais longos, considerando os parâmetros e valores descritos no item 6.3.

A seguir, as taxas de não migração das notas das matrizes anuais, considerando o modelo que gerou o menor índice de mobilidade entre todas (5 classes e semestral).

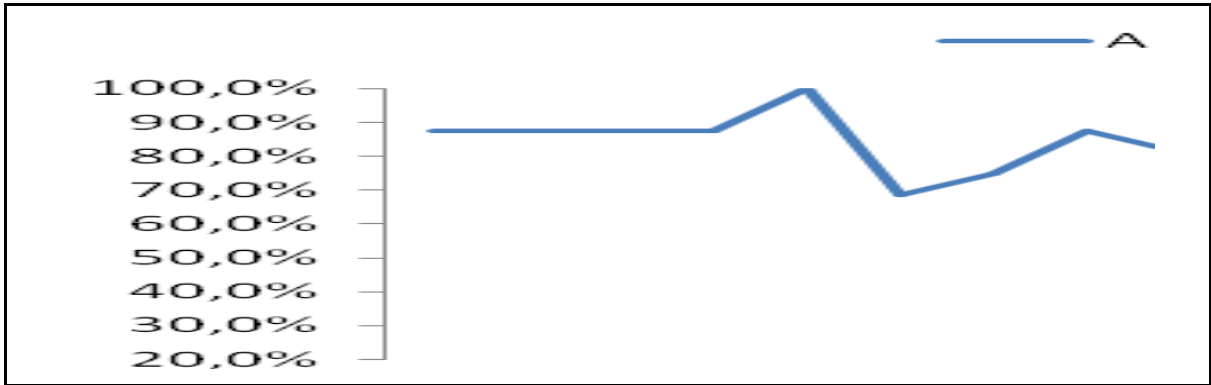


Gráfico 8 – Taxa de não migração da classe A de 2001.1 a 2009

Fonte: Elaboração do Autor

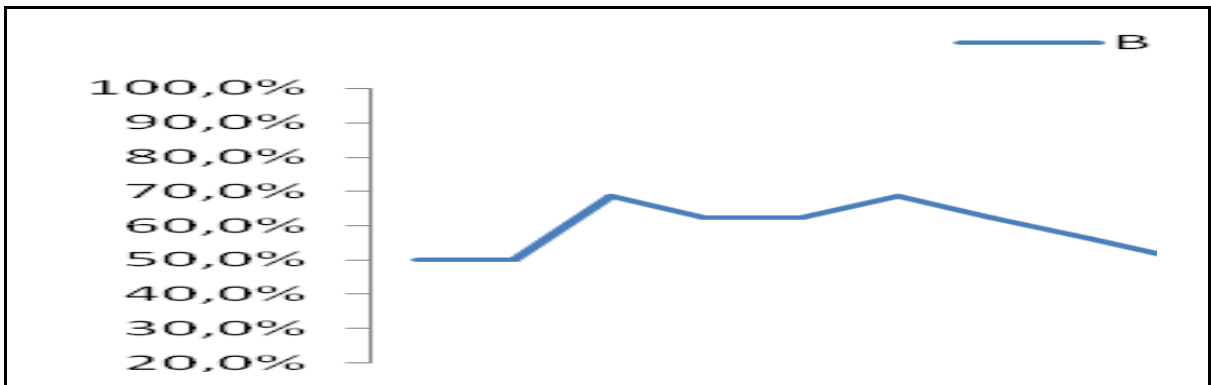


Gráfico 9 – Taxa de não migração da classe B de 2001.1 a 2009

Fonte: Elaboração do Autor

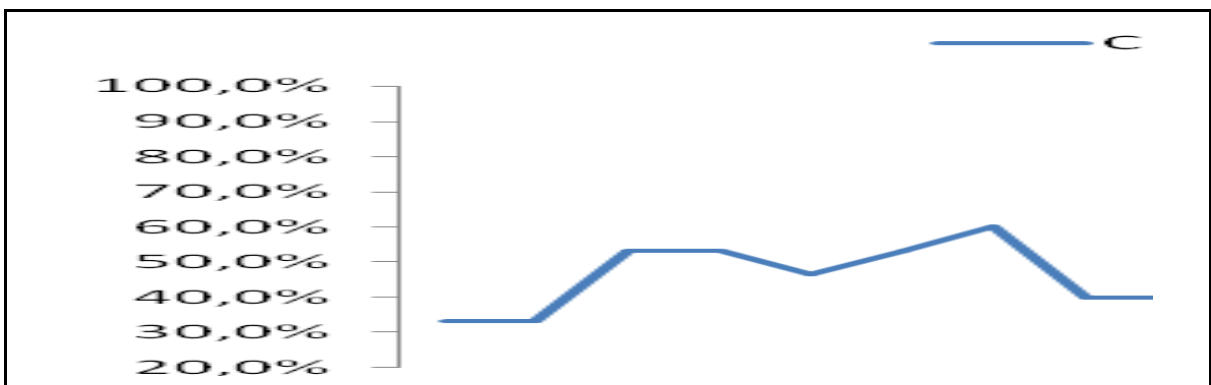


Gráfico 10 – Taxa de não migração da classe C de 2001.1 a 2009

Fonte: Elaboração do Autor

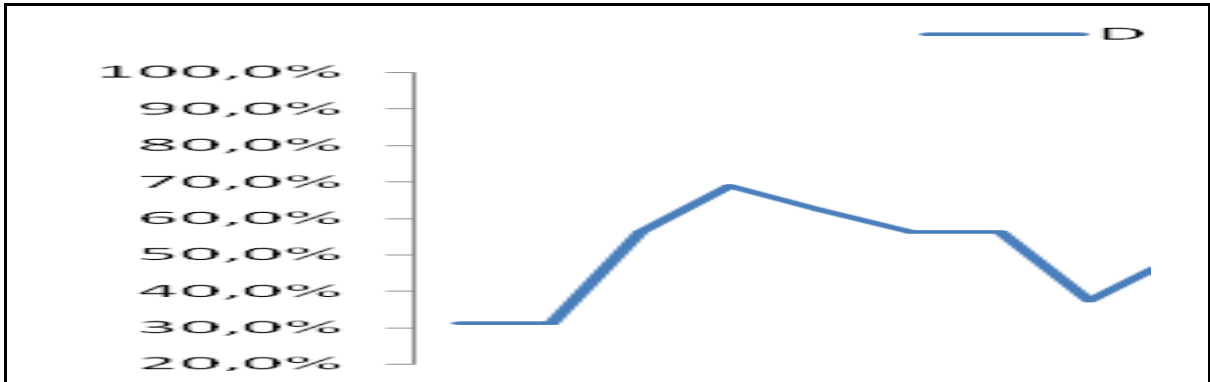


Gráfico 11 – Taxa de não migração da classe D de 2001.1 a 2009

Fonte: Elaboração do Autor

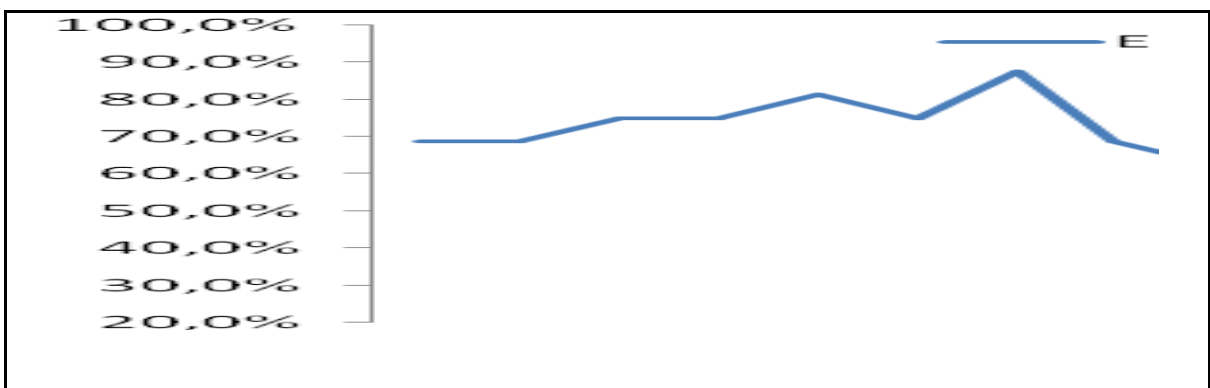


Gráfico 12 – Taxa de não migração da classe E de 2001.1 a 2009

Fonte: Elaboração do Autor

A seguir as médias, desvios padrões e coeficiente de variação das notas do modelo escolhido, considerando a matriz com o menor índice de mobilidade:

Tabela 22 – Médias, Desvios e Coeficientes de Variação das classes da Migração de Migração e menor Índice de Mobilidade

| NOTAS | MÉDIA  | DESVIO | C. V.  |
|-------|--------|--------|--------|
| A     | 82,35% | 7,41%  | 8,99%  |
| B     | 61,03% | 7,17%  | 11,75% |
| C     | 45,88% | 11,27% | 24,57% |
| D     | 47,43% | 13,27% | 27,98% |
| E     | 71,32% | 8,57%  | 12,02% |

Fonte: Elaboração do Autor

### 7.3 Comparação dos Resultados com as Notas de Agências de Ratings

A classificação dos bancos da amostra, cujo modelo obteve o menor índice de mobilidade (5 classes e semestral), foi comparada com as classificações das agências *Austin Ratings* e *Fitch Rating*. Essa comparação teve a finalidade de enriquecer a análise, haja vista que as agências mostram falhas em vários momentos, como no caso do Banco Santos, que a Austin classificava como um bom banco dias antes de suas dificuldades surgirem.

Essas agências utilizaram as tabelas mostradas no anexo C. Para efeito de comparação, foram utilizados os cinco primeiros níveis da escala, sendo que aqueles que recebiam a nota mais um acréscimo ou decréscimo de qualidade, + ou –, foram agrupados em um único nível. Dessa forma, para efeito comparativo, as classes das agências eram A (AAA), B (+AA,AA,-AA), C (+A,A,-A), D (+BBB, BBB, -BBB) e E (+BB, BB, -BB).

Em relação à Austin, 19 bancos constavam na amostra. A seguir, estão mostrados de forma comparativa a distância em níveis de risco e representação gráfica da distância:

Tabela 23 – Resultado da comparação do modelo proposto com a classificação da Austin quanto à igualdade e níveis de diferenças de notas de risco

| Variação de Níveis | Quantidade de Bancos | %     | % Acum. |
|--------------------|----------------------|-------|---------|
| 0                  | 6                    | 31,6% | 31,6%   |
| 1                  | 7                    | 36,8% | 68,4%   |
| 2                  | 5                    | 26,3% | 94,7%   |
| 3                  | 1                    | 5,3%  | 100,0%  |
| 4                  | 0                    | 0,0%  | 100,0%  |
| 5                  | 0                    | 0,0%  | 100,0%  |

Fonte: Elaboração do Autor



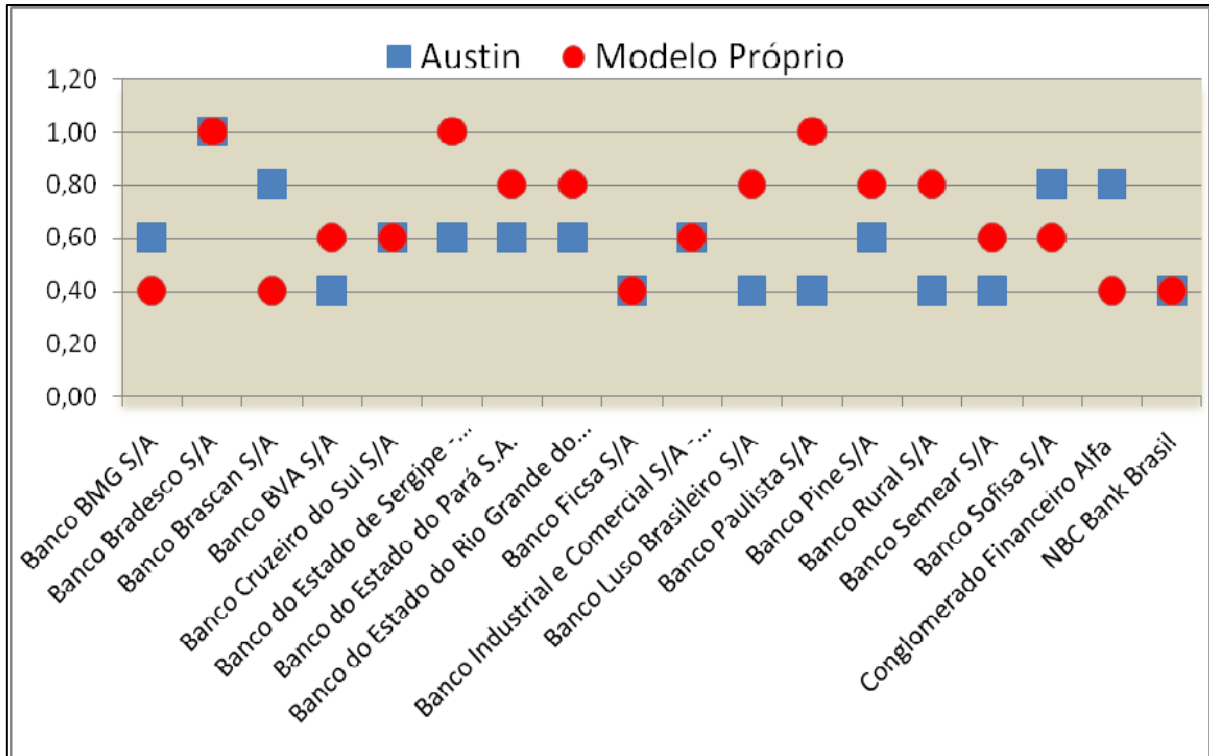


Figura 2 – Representação Gráfica da das Notas de Risco da Austin e do modelo proposto  
Fonte: Elaboração do Autor

Observa-se baixa quantidade de resultados iguais (31,6%). Porém, verifica-se que a quantidade aumenta para 68,4%, quando considerados os *ratings* com uma diferença de nível e os iguais. O banco Paulista S/A foi o único que apresentou diferença maior que dois níveis no modelo próprio, apresentou um bom nível de alavancagem, índice que possui alta ponderação.

Em relação à Fitch, 29 bancos constavam na amostra. A seguir, estão mostrados de forma comparativa a distância em níveis de risco e representação gráfica da distância:

Tabela 24 – Resultado da comparação do modelo proposto com a classificação da Fitch quanto a igualdade e níveis de diferenças de notas de risco

| Varição de Níveis | Quantidade de Bancos | %     | % Acum. |
|-------------------|----------------------|-------|---------|
| 0                 | 5                    | 17,2% | 17,2%   |
| 1                 | 16                   | 55,2% | 72,4%   |
| 2                 | 3                    | 10,3% | 82,8%   |
| 3                 | 3                    | 10,3% | 93,1%   |
| 4                 | 2                    | 6,9%  | 100,0%  |
| 5                 | 0                    | 0,0%  | 100,0%  |

Fonte: Elaboração do Autor

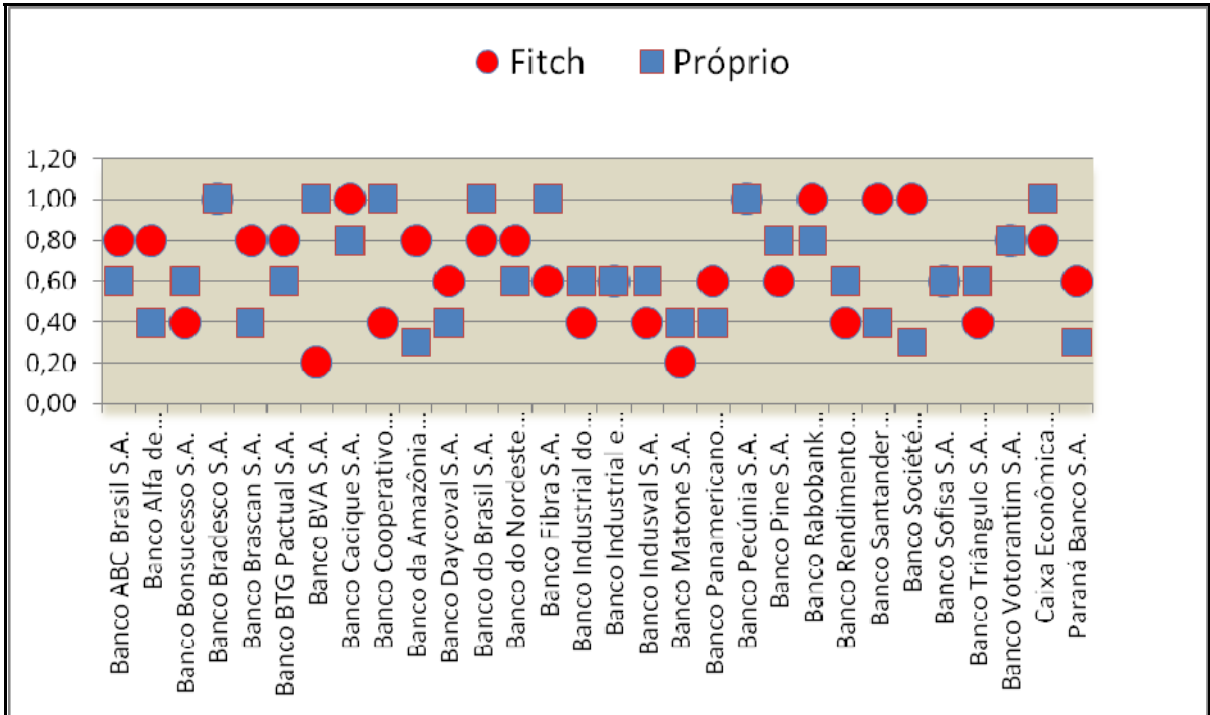


Figura 3 – Representação Gráfica da das Notas de Risco da Fitch e do modelo proposto  
 Fonte: Elaboração do Autor

Assim como na comparação com a Austin, observa-se a baixa quantidade de resultados iguais (17,2%). Porém, verifica-se também que a quantidade aumenta na mesma proporção (72,4%), quando são considerados *ratings* com diferença de um nível e iguais.

## 8 ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 8.1 Considerações Finais

Conforme observado no item 7.2, as classes de risco A e B da matriz de menor índice de mobilidade tiveram maiores níveis de estabilidade, como era esperado para matrizes de *rating*. No entanto, houve não obediência ao normalmente esperado, quanto à classe D, que foi superior a C, e E, cuja estabilidade foi maior que C e D.

Na mesma matriz, observou-se a propriedade da monotonicidade, ou seja, as maiores probabilidades se encontravam na diagonal, enquanto as vizinhas apresentaram as segundas maiores médias, e assim sucessivamente até a classe E.

Quanto aos intervalos, os modelos dos períodos mais longos apresentaram menores índices de mobilidades. Eram esperados índices menores para maiores intervalos.

Quanto à quantidade de classes, aqueles com menores classes apresentaram menores índices de mobilidade, revelando maior estabilidade. A mobilidade entre as classes ocorre e é visível quando há aumento do número de grupos. Os grupos pequenos aumentam os pontos de corte e limitam os movimentos inter-classes.

De forma geral, o comportamento do índice de mobilidade em relação ao número de classes e períodos segue a relação a seguir:

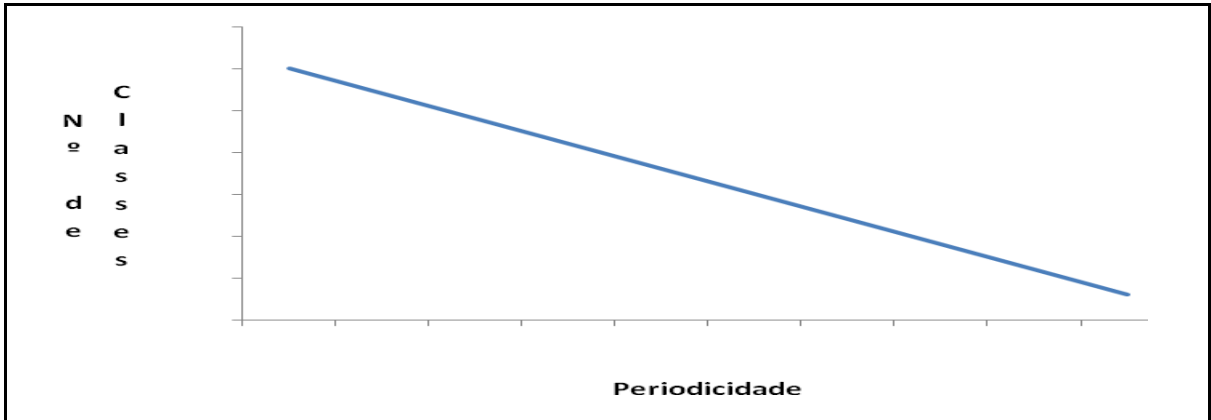


Gráfico 13 – Comportamento do Índice de Mobilidade em função do número de classes e da periodicidade

Fonte: Elaboração do Autor

Quanto aos indicadores, para os modelos de equação, conforme a tabela 7, observou-se que a alavancagem e a relação capital sobre depositantes tiveram maiores ponderações e foram mais estáveis.

O estudo apresentou um modelo de *rating* para instituições bancárias fundamentado em índices financeiros considerando a classificação dos últimos 8 anos ou 16 semestres, para atingir um *rating* de relativa estabilidade. Tal intervalo pode ser considerado também para recalibrar o modelo.

O baixo índice de notas iguais, quando comparada com as notas de agências de *ratings*, pode ser creditado ao uso limitado de índices financeiros, o que facilita a execução pelo usuário, enquanto as agências podem utilizar outros índices e de natureza qualitativa. Os modelos orientados em índices contábeis são menos estáveis, ao contrário da metodologia das agências que geralmente não sofrem influência com as variações da contabilidade a curto prazo. Porém, é notável a semelhança quando se considera as classificações iguais somadas às com apenas um nível de diferença, o que revela aproximação.

Uma possível extensão ao presente estudo, que desenvolveu um método expedito, seria a inclusão de variáveis qualitativas no modelo de risco de crédito, a variação dos parâmetros adotados como outras periodicidade, a inclusão de mais indicadores, o que possivelmente melhoraria o poder preditivo do modelo originado e a qualidade do sistema de classificação de risco como um todo.

## REFERÊNCIAS

ANDREZO, A. Fernandes; LIMA, I. Siqueira. **Mercado Financeiro Aspectos Históricos e Conceituais**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

ASSAF NETO, Alexandre. **Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

\_\_\_\_\_. **Mercado Financeiro**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

AUSTIN RATING SERVIÇOS FINANCEIROS. **Metodologia de rating de bancos, 2009**. Disponível em: <<http://www.austin.com.br/Public/ShowFile.aspx?fileid=907>> Acesso em: 30 agosto 2010.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF)**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?COSIF>>. Acesso em: 14 agosto 2010.

\_\_\_\_\_. **Sobre a supervisão**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?SOBRESUPERVISA0>>. Acesso em: 30 agosto 2010.

BANGIA, Anil *et al.* Ratings migration and the business cycle, with application to credit portfolio stress testing. **Journal of Banking & Finance Paper**, v. 26, p. 445–474, 2002.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**. Disponível em: <<http://www.bis.org/publ/bcbs128.pdf>>. Acesso em: 14 agosto 2010.

BLANE, Georges; FLEURIET, Michael; KEHDY, Ricardo. **O Modelo Fleuriet A dinâmica financeira das empresas brasileiras**. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

BORGES, Rubens Martins. **Contabilidade Bancária**. Fortaleza: UFC, 1996.

CAOQUETTE, John, B.; ALTMAN, Edward I.; NARAYANAN, Paul. **Gestão do Risco de Crédito O próximo grande desafio financeiro**. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2000.

CHAKROUN , Oussama. **Essays on Credit Risk and Portfolio Choice, 2008.** 127 p. Thèse (Philosophiae Doctor (Ph.D.) en Administration). Département de Finance HEC Montréal.

COMISSÃO NACIONAL DE BOLSAS DE VALORES. **Mercado de Capitais.** 4. ed. São Paulo: Comissão Nacional de Bolsas de Valores, 1998.

DAMASCENO, Danilo Luís. **Determinação de *rating* de crédito para empresas brasileiras através de indicadores Contábeis.** São Paulo: IBMEC, 2007.

FEBRABAN. **Introdução à análise de instituições financeiras.** São Paulo: IBCP, 1990.

FIASCHI, Davide; LAVEZZI, Andrea Mario. **Explaining Growth Volatility.** 2003, 32 p. Dipartimento di Scienze Economiche. University of Pisa.

FITCH RATINGS BRASIL. **Baixo Risco de Crédito, 2006.** Disponível em: <<http://www.fitch.com.br/>>. Acesso em: 30 outubro 2010.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: Produtos e Serviços.** 17. ed. São Paulo: Qualitymark, 2007.

FREITAS, Newton. **Dicionário Oboé de Finanças.** 12. ed. rev. e ampl., 2004.

HADAD, Muliaman D. *et al.* Rating migration matrices: empirical evidence in Indonesia. **IFC Bulletin**, v. 31, p. 260-276, 2009.

HANSEN, S. **Análise da Metodologia Utilizada pelas Empresas de *Rating* para Classificar as Instituições Financeiras Bancárias.** UFSC – Curso de Graduação em Ciências Econômicas. Florianópolis, junho de 2005.

JAFRY, Y.; SCHUERMAN T. **Metrics for Comparing Credit Migration Matrices.** Wharton Financial Institutions Center Working Paper N° 03-09, 2003.

JAFRY, Y.; SCHUERMAN, T. Measurement, estimation and comparison of credit migration matrices. **Journal of Banking & Finance Paper**, v. 28, p. 2603-2639, 2004.

MANSOURATI, Georges; OLSSON, Anders. **Can macro variables improve transition matrix forecasting?** 2006. Thesis [?]. 30 p. Estocolmo.

MATARAZZO, Dante C. **Análise financeira de balanços: abordagem básica e gerencial.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENEZES, Ângela de Souza; SAMANEZ, Carlos Patrício. **Análise de solvência de instituições bancárias: uma abordagem multivariada.** Encontro Anual da ANPAD, 1999.

MINARDI, A.; SANVICENTE, A. **Identificação de índices financeiros significativos para previsão de concordata de empresa.** 1998. Disponível em: <[www.risktech.com.br](http://www.risktech.com.br)> Acesso em: 10 nov. 2008.

MINGOTTI, Sueli Aparecida. **Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada.** Belo Horizonte: UFMG, 2007.

MOODY'S INVESTORS SERVICE. **Moody's Rating Migration and Credit Quality Correlation, 1920-1996, 1997.** Disponível em: <<http://www.moodyskmv.com/research/files/wp/25097.pdf>>. Acesso em: 28 de janeiro de 2011.

NUYAMA, Jorge Katsumi; GOMES, Amaro L. Oliveira. **Contabilidade de Instituições Financeiras.** São Paulo: Atlas, 2006.

OLIVEIRA, Francisco Estevam Martins de. **SPSS Básico para Análise de Dados.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna Limitada, 2007.

PANDELÓ JUNIOR, Domingos Rodrigues. Utilização da Análise Discriminante para Previsão da Insolvência Bancária. **Revista Tecnologia de Crédito**, Ed. 66, 2008. Disponível em: <[http://www.serasaexperian.com.br/serasaexperian/publicacoes/revista/2008/66/revista\\_0357.htm](http://www.serasaexperian.com.br/serasaexperian/publicacoes/revista/2008/66/revista_0357.htm)>. Acesso em: 28 de janeiro de 2011.

PEREIRA DA SILVA, José. **Gestão e Análise de Risco de Crédito.** São Paulo: Atlas, 2003.

PURIFICAÇÃO, Carlos Alberto da. **Contabilidade Bancária.** São Paulo: Atlas, 1985.

SALES, B. F. **Desenvolvimento de metodologia de *rating* baseado no modelo Ordered Probit**. Rio de Janeiro, 2004. 44 f. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) - Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

SANVICENTE, A.; MINARDI, A. **Identificação de Indicadores Contábeis Significativos para Previsão de Concordata de Empresas**, IBMEC, Relatório de Pesquisa, Outubro de 1998.

SAUNDERS, Anthony. **Medindo o Risco de Crédito**. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2000.

SCHUERMANN, Til (2007). **Credit Migration Matrices**. Federal Reserve Bank of New York, Wharton Financial Institutions Center. New York, NY.

SHORROCKS, A. F. The Measurement of Mobility. **Econometrica**, v. 46, p. 1013-1024, 1978.

STANDARD & POOR'S FINANCIAL SERVICES. **Ratings de Instituições Financeiras, 2002**. Disponível em: <[http://www2.standardandpoors.com/spf/pdf/fixedincome/criteria\\_bancos\\_port.pdf](http://www2.standardandpoors.com/spf/pdf/fixedincome/criteria_bancos_port.pdf)> Acesso em: 15 outubro 2010.

YANAKA, M. Guilherme. **Modelo Interno de Risco de Crédito de Basileia II: Possíveis impactos no capital mínimo exigido dos bancos**. São Paulo, 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2009.



## APÊNDICES

### APÊNDICE A – CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE DE *CLUSTERS*

A análise de Cluster é uma técnica classificatória multivariada que objetiva proporcionar a organização de elementos de uma amostra em grupos homogêneos, cujos elementos possuam propriedades semelhantes dentro do grupo, e heterogêneo entre os grupos.

A técnica é de simples abordagem uma vez que nenhum pressuposto é assumido no que tange ao número de grupos ou a sua estruturação. O agrupamento é realizado a partir de similaridades ou distâncias entre seus componentes. Os únicos pré-requisitos são as medidas de similaridade ou dados sob os quais possam ser calculadas similaridades.

A metodologia de *cluster* consiste em verificar a distância (similaridade) entre os *clusters*. O SPSS utiliza um algoritmo interno para agrupá-los.

A similaridade entre os *cluster* pode ser obtida pelas medidas de distância. As mais usadas são a Distância Euclidiana, Distância Euclidiana Normalizada, Distância Absoluta e Distância Percentual, e são mais apropriadas para variáveis quantitativas. Os coeficientes binários são mais utilizados para variáveis binárias, tendo o coeficiente de *Jaccard* o mais utilizado empregado.

Em seguida, utiliza-se um algoritmo para classificar os elementos do conjunto. Destacam-se os Algoritmos Hierárquicos Aglomerativos e os métodos de otimização.

O primeiro é o mais utilizado. Os grupos são gerados dois a dois até a formação de um único grupo. No segundo, é pré-definido um número K de agrupamentos, de acordo com a experiência do pesquisador. Esses grupos

formados são chamados de partição inicial, e, em seguida, os elementos são realocados de um grupo para outro a fim de ter uma partição de maior qualidade.

No SPSS, são cerca das 37 distâncias ou medidas de similaridade. Segundo Oliveira (2007), a mais utilizada para distância é a Euclidiana, com algoritmo Entre Grupos, que se baseia na média da distância entre todos os pares de indivíduos constituídos pelos elementos dos grupos, e Vizinho mais Distante, em que a distância entre dois grupos é a distância entre os seus elementos mais afastados. Para maiores informações, vide Oliveira (2007).

## APÊNDICE B – INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS SELECIONADAS PARA AMOSTRA DO MODELO

|   |  |
|---|--|
| 1 - BANCO ABC BRASIL S.A.                       | 41 - BANCO IBI S.A. - BANCO MÚLTIPLO                       |
| 2 - BANCO ALFA S.A.                             | 42 - BANCO INDUSTRIAL DO BRASIL S.A.                       |
| 3 - BANCO ARBI S.A.                             | 43 - BANCO INDUSTRIAL E COMERCIAL S.A.                     |
| 4 - BANCO BARCLAYS S.A.                         | 44 - BANCO INDUSVAL S.A.                                   |
| 5 - BANCO BBM S/A                               | 45 - BANCO INTERCAP S.A.                                   |
| 6 - BANCO BGN S.A.                              | 46 - BANCO J.P. MORGAN S.A.                                |
| 7 - BANCO BMG S.A.                              | 47 - BANCO KEB DO BRASIL S.A.                              |
| 8 - BANCO BNP PARIBAS BRASIL S.A.               | 48 - BANCO LUSO BRASILEIRO S.A.                            |
| 9 - BANCO BONSUCESSO S.A.                       | 49 - BANCO MATONE S.A.                                     |
| 10 - BANCO BRADESCO FINANCIAMENTOS S.A.         | 50 - BANCO MÁXIMA S.A.                                     |
| 11 - BANCO BRADESCO S.A.                        | 51 - BANCO MERCANTIL DO BRASIL S.A.                        |
| 12 - BANCO BRASCAN S.A.                         | 52 - BANCO MODAL S.A.                                      |
| 13 - BANCO BTG PACTUAL S.A.                     | 53 - BANCO PANAMERICANO S.A.                               |
| 14 - BANCO BVA S.A.                             | 54 - BANCO PAULISTA S.A.                                   |
| 15 - BANCO CACIQUE S.A.                         | 55 - BANCO PECUNIA S.A.                                    |
| 16 - BANCO CAPITAL S.A.                         | 56 - BANCO PINE S.A.                                       |
| 17 - BANCO CEDULA S.A.                          | 57 - BANCO POTTENCIAL S.A.                                 |
| 18 - BANCO CITIBANK S.A.                        | 58 - BANCO PROSPER S.A.                                    |
| 19 - BANCO COOPERATIVO DO BRASIL S.A. – BANCOOB | 59 - BANCO RABOBANK INTERNATIONAL BRASIL S.A.              |
| 20 - BANCO COOPERATIVO SICREDI S.A.             | 60 - BANCO RENDIMENTO S.A.                                 |
| 21 - BANCO CR2 S/A                              | 61 - BANCO RIBEIRAO PRETO S.A.                             |
| 22 - BANCO CREDIBEL S.A.                        | 62 - BANCO RURAL S.A.                                      |
| 23 - BANCO CRÉDIT AGRICOLE BRASIL S.A.          | 63 - BANCO SANTANDER (BRASIL) S.A.                         |
| 24 - BANCO CRUZEIRO DO SUL S.A.                 | 64 - BANCO SCHAHIN S.A.                                    |
| 25 - BANCO DA AMAZONIA S.A.                     | 65 - BANCO SEMEAR S.A.                                     |
| 26 - BANCO DAYCOVAL S.A.                        | 66 - BANCO SOCIETE GENERALE BRASIL S.A.                    |
| 27 - BANCO DE LA NACION ARGENTINA               | 67 - BANCO SOFISA S.A.                                     |
| 28 - BANCO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES      | 68 - BANCO SUMITOMO MITSUI BRASILEIRO S.A.                 |
| 29 - BANCO DE LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY | 69 - BANCO TRIANGULO S.A.                                  |
| 30 - BANCO DE TOKYO-MITSUBISHI UFJ BRASIL S.A.  | 70 - BANCO VOTORANTIM S.A.                                 |
| 31 - BANCO DIBENS S.A.                          | 71 - BANCO WESTLB DO BRASIL S.A.                           |
| 32 - BANCO DO BRASIL S.A.                       | 72 - BANESTES S.A. BANCO DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO       |
| 33 - BANCO DO ESTADO DE SERGIPE S.A.            | 73 - BANIF - BANCO INTERNACIONAL DO FUNCHAL (BRASIL), S.A. |
| 34 - BANCO DO ESTADO DO PARÁ S.A.               | 74 - BRB - BANCO DE BRASILIA S.A.                          |
| 35 - BANCO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL S.A.  | 75 - CAIXA ECONOMICA FEDERAL                               |
| 36 - BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S.A.           | 76 - HSBC BANK BRASIL S.A. - BANCO MULTIPLO                |
| 37 - BANCO FIBRA S.A.                           | 77 - ING BANK N.V.   |
| 38 - BANCO FICSA S.A.                           | 78 - NBC BANK BRASIL S. A. - BANCO MÚLTIPLO                |
| 39 - BANCO GE CAPITAL S.A.                      | 79 - PARANÁ BANCO S.A.                                     |
| 40 - BANCO GUANABARA S.A.                       |  |

## APÊNDICE C – CLASSIFICAÇÃO DOS 79 BANCOS - CINCO CLASSES, PERIODICIDADE SEMESTRAL E MENOR ÍNDICE DE MOBILIDADE ENCONTRADO

| Bancos                                     | 20012    | 20014    | 20022    | 20024    | 20032    | 20034    | 20042    | 20044    | 20052    | 20054    | 20062    | 20064    | 20072    | 20074    | 20082    | 20084    | 20092    | 20094    |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Banco Abc Brasil S.A.</b>               | <b>B</b> | <b>B</b> | <b>B</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>C</b> | <b>C</b> | <b>C</b> | <b>B</b> | <b>B</b> | <b>B</b> | <b>B</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>C</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>C</b> |
| Banco Alfa S.A.                            | A        | E        | C        | D        | D        | E        | D        | B        | D        | D        | C        | D        | D        | E        | E        | C        | D        | D        |
| Banco Arbi S.A.                            | B        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | E        | D        | D        | E        | E        | D        | C        | B        | E        |
| Banco Barclays S.A.                        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | C        | E        | D        | D        | E        |
| Banco Bbm S/A                              | D        | E        | E        | D        | C        | B        | B        | B        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | B        | A        | A        |
| Banco Bgn S.A.                             | D        | D        | B        | B        | C        | B        | B        | C        | B        | B        | A        | A        | A        | B        | B        | B        | B        | B        |
| Banco Bmg S.A.                             | D        | D        | D        | D        | C        | C        | C        | C        | D        | E        | D        | D        | D        | E        | E        | E        | E        | D        |
| Banco Bnp Paribas Brasil S.A.              | D        | B        | B        | B        | C        | B        | C        | C        | B        | C        | C        | C        | A        | A        | B        | B        | A        | B        |
| Banco Bonsucesso S.A.                      | D        | C        | C        | B        | B        | C        | B        | B        | D        | C        | B        | B        | D        | C        | C        | C        | D        | C        |
| Banco Bradesco Financiamentos S.A.         | A        | B        | C        | D        | C        | B        | B        | B        | C        | B        | B        | B        | B        | A        | D        | E        | E        | E        |
| Banco Bradesco S.A.                        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | B        | A        | A        | A        |
| Banco Brascan S.A.                         | B        | B        | D        | E        | C        | D        | E        | E        | B        | E        | D        | E        | E        | D        | C        | D        | D        | D        |
| Banco Btg Pactual S.A.                     | D        | B        | D        | C        | B        | B        | A        | A        | A        | A        | C        | A        | B        | D        | E        | E        | E        | C        |
| Banco Bva S.A.                             | C        | B        | C        | B        | A        | A        | A        | C        | D        | C        | B        | C        | C        | B        | B        | A        | B        | A        |
| Banco Cacique S.A.                         | D        | C        | C        | D        | D        | D        | C        | D        | D        | E        | C        | C        | C        | B        | B        | B        | C        | B        |
| Banco Capital S.A.                         | E        | D        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        |
| Banco Cedula S.A.                          | E        | E        | E        | E        | E        | E        | D        | D        | E        | D        | E        | E        | D        | D        | D        | E        | E        | D        |
| Banco Citibank S.A.                        | B        | B        | C        | C        | C        | D        | C        | C        | B        | B        | D        | B        | B        | C        | B        | B        | B        | B        |
| Banco Cooperativo Do Brasil S.A. - Bancoob | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        |
| Banco Cooperativo Sicredi S.A.             | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        |
| Banco Credit Agricole Brasil S.A.          | D        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        |
| Banco Cr2 S/A                              | E        | D        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | D        | D        | E        | E        | E        |
| Banco Credibel S.A.                        | E        | E        | E        | E        | D        | D        | E        | E        | D        | D        | D        | D        | C        | D        | E        | E        | E        | E        |
| Banco Cruzeiro Do Sul S.A.                 | B        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | A        | B        | C        | D        | D        | D        | D        | C        | C        |
| Banco da Amazonia S.A.                     | B        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        |
| Banco Daycoval S.A.                        | C        | C        | D        | E        | E        | D        | D        | D        | D        | C        | C        | C        | D        | D        | C        | D        | D        | D        |
| Banco de La Nacion Argentina               | E        | C        | D        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | E        | D        | E        | E        |
| Banco de La Provincia De Buenos Aires      | E        | A        | A        | A        | A        | A        | D        | B        | E        | C        | A        | B        | A        | A        | A        | A        | A        | A        |
| Banco de La Republica Oriental Del Uruguay | A        | A        | A        | A        | A        | A        | C        | D        | E        | E        | D        | D        | E        | E        | E        | D        | E        | E        |
| Banco de Tokyo-Mitsubishi Ufj Brasil S.A.  | D        | D        | C        | C        | C        | C        | D        | D        | D        | E        | C        | C        | C        | D        | C        | D        | C        | D        |

| Bancos                                    | 20012 | 20014 | 20022 | 20024 | 20032 | 20034 | 20042 | 20044 | 20052 | 20054 | 20062 | 20064 | 20072 | 20074 | 20082 | 20084 | 20092 | 20094 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Banco Dibens S.A.                         | A     | A     | A     | A     | A     | A     | B     | A     | A     | A     | B     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     |
| Banco do Brasil S.A.                      | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
| Banco do Estado De Sergipe S.A.           | B     | B     | A     | B     | B     | B     | B     | A     | B     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
| Banco do Estado Do Para S.A.              | B     | C     | B     | B     | B     | B     | B     | A     | A     | B     | A     | A     | A     | A     | A     | B     | B     | B     |
| Banco do Estado Do Rio Grande Do Sul S.A. | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | B     | A     | A     | A     | B     | B     | B     | B     | B     | B     |
| Banco do Nordeste Do Brasil S.A.          | C     | E     | C     | C     | C     | C     | D     | D     | C     | C     | D     | E     | D     | C     | D     | C     | C     | C     |
| Banco Fibra S.A.                          | B     | A     | B     | B     | A     | A     | B     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | B     | A     |
| Banco Ficsa S.A.                          | E     | E     | D     | D     | D     | D     | D     | D     | D     | D     | E     | E     | E     | E     | D     | C     | C     | D     |
| Banco Ge Capital S.A.                     | B     | E     | B     | A     | B     | C     | C     | D     | C     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | C     | D     |
| Banco Guanabara S.A.                      | C     | C     | D     | D     | D     | D     | E     | E     | E     | D     | E     | E     | D     | C     | B     | B     | B     | B     |
| Banco Ibi S.A. - Banco Múltiplo           | E     | D     | E     | D     | E     | E     | D     | D     | D     | D     | E     | D     | D     | C     | D     | D     | E     | E     |
| Banco Industrial do Brasil S.A.           | D     | D     | C     | C     | C     | C     | C     | C     | C     | B     | C     | B     | C     | C     | C     | D     | C     | C     |
| Banco Industrial E Comercial S.A.         | A     | B     | B     | B     | B     | B     | A     | B     | B     | A     | B     | A     | B     | B     | C     | C     | C     | C     |
| Banco Indusval S.A.                       | D     | C     | D     | C     | C     | C     | B     | C     | C     | C     | C     | B     | B     | B     | B     | C     | C     | C     |
| Banco Intercap S.A.                       | C     | C     | B     | C     | B     | C     | C     | B     | B     | C     | D     | E     | C     | B     | B     | D     | C     | C     |
| Banco J.P. Morgan S.A.                    | C     | E     | C     | C     | E     | E     | E     | E     | E     | C     | D     | D     | C     | A     | B     | D     | D     | D     |
| Banco Keb Do Brasil S.A.                  | E     | D     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | D     | D     | D     | D     | C     | D     | D     | D     |
| Banco Luso Brasileiro S.A.                | E     | D     | C     | C     | C     | C     | C     | C     | C     | C     | C     | C     | C     | B     | C     | C     | A     | B     |
| Banco Maxima S.A.                         | B     | E     | E     | D     | E     | D     | D     | E     | E     | D     | E     | E     | E     | E     | E     | D     | D     | C     |
| Banco Matone S.A.                         | D     | D     | D     | D     | D     | D     | D     | D     | C     | D     | D     | D     | E     | E     | D     | C     | C     | D     |
| Banco Mercantil do Brasil S.A.            | B     | B     | B     | A     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | A     | A     | A     | A     |
| Banco Modal S.A.                          | E     | D     | E     | D     | D     | C     | A     | D     | E     | D     | D     | D     | C     | C     | C     | C     | D     | D     |
| Banco Panamericano S.A.                   | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | C     | C     | C     | C     | C     | E     | D     | D     | D     | D     |
| Banco Paulista S.A.                       | C     | D     | D     | D     | D     | D     | C     | C     | C     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | A     |
| Banco Pecunia S.A.                        | D     | D     | C     | C     | C     | D     | D     | C     | D     | D     | D     | D     | B     | D     | D     | A     | A     | A     |
| Banco Pine S.A.                           | C     | B     | B     | C     | C     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | C     | B     | B     | B     | B     | B     |
| Banco Pottencial S.A.                     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | D     | D     | E     | E     | D     |
| Banco Prosper S.A.                        | A     | A     | A     | A     | A     | A     | C     | C     | C     | D     | E     | D     | D     | D     | B     | A     | B     | B     |
| Banco Rabobank International Brasil S.A.  | A     | B     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | B     | A     | A     | B     | B     |
| Banco Rendimento S.A.                     | E     | C     | D     | C     | D     | D     | C     | D     | D     | D     | C     | D     | D     | C     | C     | C     | C     | C     |
| Banco Ribeirao Preto S.A.                 | E     | D     | D     | D     | D     | D     | D     | D     | E     | E     | D     | D     | C     | C     | C     | B     | C     | B     |
| Banco Rural S.A.                          | C     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | C     | C     | C     | B     | C     | C     | C     | B     | B     |
| Banco Santander (Brasil) S.A.             | D     | E     | E     | E     | D     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | B     | B     | B     | B     | E     | C     | D     |
| Banco Schahin S.A.                        | A     | C     | C     | C     | B     | C     | C     | C     | C     | C     | B     | C     | C     | D     | C     | B     | B     | B     |
| Banco Semear S.A.                         | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | B     | B     | D     | E     | E     | D     | D     | D     | D     | D     | C     |
| Banco Societe Generale Brasil S.A.        | C     | D     | B     | C     | B     | D     | D     | E     | D     | C     | E     | E     | C     | E     | E     | E     | D     | E     |
| Banco Sofisa S.A.                         | D     | D     | D     | D     | D     | D     | D     | D     | C     | C     | C     | C     | D     | C     | C     | D     | D     | C     |

| Bancos  | 20012 | 20014 | 20022 | 20024 | 20032 | 20034 | 20042 | 20044 | 20052 | 20054 | 20062 | 20064 | 20072 | 20074 | 20082 | 20084 | 20092 | 20094 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Banco Sumitomo Mitsui Brasileiro S.A.                 | D     | C     | D     | D     | D     | E     | E     | E     | C     | E     | E     | D     | E     | C     | D     | C     | D     | C     |
| Banco Triangulo S.A.                                  | C     | C     | D     | C     | D     | C     | D     | C     | D     | D     | D     | C     | D     | C     | D     | C     | D     | C     |
| Banco Votorantim S.A.                                 | A     | A     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | A     | A     | B     | A     | B     |
| Banco Westlb do Brasil S.A.                           | C     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | E     | D     | B     | C     | C     | C     | E     | E     | E     | D     | E     |
| Banestes S.A. Banco do Estado do Espirito Santo       | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
| Banif - Banco Internacional do Funchal (Brasil), S.A. | B     | C     | B     | B     | B     | B     | A     | B     | A     | B     | B     | B     | B     | B     | A     | B     | B     | B     |
| Brb - Banco de Brasilia S.A.                          | C     | C     | C     | B     | B     | C     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
| Caixa Economica Federal                               | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
| Hsbc Bank Brasil S.A. - Banco Multiplo                | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
| Ing Bank N.V.   | C     | C     | C     | E     | D     | B     | E     | D     | C     | B     | A     | C     | D     | D     | D     | C     | B     | E     |
| Nbc Bank Brasil S. A. - Banco Multiplo                | C     | A     | A     | B     | E     | C     | C     | D     | C     | D     | D     | D     | E     | D     | E     | E     | E     | D     |
| Parana Banco S.A.                                     | B     | B     | D     | D     | D     | D     | D     | C     | D     | D     | C     | C     | E     | E     | E     | E     | E     | E     |

**APÊNDICE D – RESULTADOS DA ANÁLISE DE CLUSTERS, UTILIZANDO O SOFTWARE SPSS®, VERSÃO 10**

**Cluster**

| Case Processing Summary <sup>a,b</sup> |         |         |         |       |         |
|--|---------|---------|---------|-------|---------|
| Cases                                  |         |         |         |       |         |
| Valid                                  |         | Missing |         | Total |         |
| N                                      | Percent | N       | Percent | N     | Percent |
| 32                                     | 100,0   | 0       | ,0      | 32    | 100,0   |

a. Euclidean Distance used  
b. Single Linkage

**Single Linkage**

| Agglomeration Schedule |                  |           |              |                             |           |            |
|------------------------|------------------|-----------|--------------|-----------------------------|-----------|------------|
| Stage                  | Cluster Combined |           | Coefficients | Stage Cluster First Appears |           | Next Stage |
|                        | Cluster 1        | Cluster 2 |              | Cluster 1                   | Cluster 2 |            |
| 1                      | 22               | 30        | 5,351E-02    | 0                           | 0         | 4          |
| 2                      | 31               | 32        | ,426         | 0                           | 0         | 10         |
| 3                      | 18               | 19        | ,433         | 0                           | 0         | 8          |
| 4                      | 20               | 22        | ,587         | 0                           | 1         | 5          |
| 5                      | 20               | 25        | ,731         | 4                           | 0         | 6          |
| 6                      | 6                | 20        | ,914         | 0                           | 5         | 7          |
| 7                      | 6                | 23        | ,951         | 6                           | 0         | 8          |
| 8                      | 6                | 18        | 1,407        | 7                           | 3         | 9          |
| 9                      | 6                | 10        | 1,723        | 8                           | 0         | 10         |
| 10                     | 6                | 31        | 1,732        | 9                           | 2         | 11         |
| 11                     | 6                | 11        | 1,736        | 10                          | 0         | 12         |
| 12                     | 6                | 29        | 1,780        | 11                          | 0         | 14         |
| 13                     | 1                | 5         | 2,303        | 0                           | 0         | 16         |
| 14                     | 6                | 13        | 2,929        | 12                          | 0         | 15         |
| 15                     | 6                | 16        | 3,239        | 14                          | 0         | 17         |
| 16                     | 1                | 7         | 3,581        | 13                          | 0         | 20         |
| 17                     | 6                | 28        | 3,972        | 15                          | 0         | 20         |
| 18                     | 26               | 27        | 5,411        | 0                           | 0         | 23         |
| 19                     | 3                | 4         | 12,340       | 0                           | 0         | 21         |
| 20                     | 1                | 6         | 12,372       | 16                          | 17        | 21         |
| 21                     | 1                | 3         | 14,000       | 20                          | 19        | 22         |
| 22                     | 1                | 17        | 15,126       | 21                          | 0         | 23         |
| 23                     | 1                | 26        | 16,837       | 22                          | 18        | 24         |
| 24                     | 1                | 21        | 21,298       | 23                          | 0         | 26         |
| 25                     | 8                | 15        | 27,922       | 0                           | 0         | 28         |
| 26                     | 1                | 2         | 31,050       | 24                          | 0         | 27         |
| 27                     | 1                | 24        | 38,086       | 26                          | 0         | 28         |
| 28                     | 1                | 8         | 52,840       | 27                          | 25        | 29         |
| 29                     | 1                | 9         | 406,484      | 28                          | 0         | 30         |
| 30                     | 1                | 12        | 19003,094    | 29                          | 0         | 31         |
| 31                     | 1                | 14        | 50221,184    | 30                          | 0         | 0          |

## Cluster Membership

| Case                    | 6 Clusters |
|-------------------------|------------|
| 1:Administrativo        | 1          |
| 2:Custo_Total_          | 1          |
| 3:Eficiência            | 1          |
| 4:IE                    | 1          |
| 5:Intermediação_        | 1          |
| 6:Operacional           | 1          |
| 7:Pessoal_              | 1          |
| 8:Alavancagem           | 2          |
| 9:Capitalização         | 3          |
| 10:Dep_do_Interb        | 1          |
| 11:Ind_Fin              | 1          |
| 12:Emp_Dep              | 4          |
| 13:OP__C_AT             | 1          |
| 14:Capital_Dep          | 5          |
| 15:GAP_de_Prazos        | 2          |
| 16:IMOBILIZAÇÃO         | 1          |
| 17:lc                   | 1          |
| 18:Inad_                | 1          |
| 19:Provisionamento      | 1          |
| 20:Write-Off_           | 1          |
| 21:Geração_de_Rendas    | 1          |
| -                       |            |
| 22:Limite_de_Expansão   | 1          |
| 23:Lucratividade_dos_At | 1          |
| 24:Margem_Bruta_        | 6          |
| 25:Margem_Financeira    | 1          |
| 26:Margem_Líquida_      | 1          |
| 27:Margem_Operacional   | 1          |
| 28:Rent_BanC            | 1          |
| 29:Ret_Op_Crédito       | 1          |
| 30:ROA                  | 1          |
| 31:ROE                  | 1          |
| 32:TRL                  | 1          |



Vertical Icicle

| Number of clusters | Case           |   |            |   |                 |   |                  |   |               |   |                  |   |                |   |                       |   |                       |   |                    |   |       |   |      |   |              |   |              |   |                 |   |             |   |                   |   |   |
|--------------------|----------------|---|------------|---|-----------------|---|------------------|---|---------------|---|------------------|---|----------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|--------------------|---|-------|---|------|---|--------------|---|--------------|---|-----------------|---|-------------|---|-------------------|---|---|
|                    | 14:Capital_Dep |   | 12:Emp_Dep |   | 9:Capitalização |   | 15:GAP_de_Prazos |   | 8:Alavancagem |   | 24:Margem_Bruta_ |   | 2:Custo_Total_ |   | 21:Geração_de_Rendas_ |   | 27:Margem_Operacional |   | 26:Margem_Líquida_ |   | 17:Ic |   | 4:IE |   | 3:Eficiência |   | 28:Rent_Banc |   | 16:IMOBILIZAÇÃO |   | 13:OP__C_AT |   | 29:Ret_Op_Crédito |   |   |
| 1                  | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 2                  | X              | X | X          | X | X               | X | X                | X | X             | X | X                | X | X              | X | X                     | X | X                     | X | X                  | X | X     | X | X    | X | X            | X | X            | X | X               | X | X           | X | X                 | X | X |
| 3                  | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 4                  | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 5                  | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 6                  | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 7                  | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 8                  | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 9                  | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 10                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 11                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 12                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 13                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 14                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 15                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 16                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 17                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 18                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 19                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 20                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 21                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 22                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 23                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 24                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 25                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 26                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 27                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 28                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 29                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 30                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |
| 31                 | X              |   | X          |   | X               |   | X                |   | X             |   | X                |   | X              |   | X                     |   | X                     |   | X                  |   | X     |   | X    |   | X            |   | X            |   | X               |   | X           |   | X                 |   | X |

(continua na outra página)



## ANEXOS

## ANEXO A – QUADRO 6

| SÍMBOLO        | ÍNDICE   | FÓRMULA  | INDICA   | INTERPRETAÇÃO         |
|----------------|--|--|--|-----------------------|
| 1. CT/PL       | <b>Estrutura de Capital</b><br>• Participação de Capitais de Terceiros (Endividamento) | $\frac{\text{Capitais de Terceiros}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$  | Quanto a empresa tomou de capitais de terceiros para cada \$ 100 de capital próprio.                                       | Quanto menor, melhor. |
| 2. PC/CT       | • Composição do Endividamento  | $\frac{\text{Passivo Circulante}}{\text{Capitais de Terceiros}} \times 100$  | Qual o percentual de obrigações a curto prazo em relação às obrigações totais.   | Quanto menor, melhor. |
| 3. AP/PL       | • Imobilização do Patrimônio Líquido   | $\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$   | Quanto cruzados a empresa aplicou no Ativo Permanente para cada \$ 100 de Patrimônio Líquido.                              | Quanto menor, melhor. |
| 4. AP/PL + ELP | • Imobilização dos Recursos não Correntes  | $\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido} + \text{Exigível a Longo Prazo}} \times 100$                             | Que percentual dos Recursos não Correntes (Patrimônio Líquido e Exigível a Longo Prazo) foi destinado ao Ativo Permanente. | Quanto menor, melhor. |
| 5. LG          | <b>Liquidez</b><br>• Liquidez Geral  | $\frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}}$      | Quanto a empresa possui de Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo para cada \$ 1 de dívida total.                     | Quanto maior, melhor. |
| 6. LC          | • Liquidez Corrente  | $\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$  | Quanto a empresa possui de Ativo Circulante para cada \$ 1 de Passivo Circulante.  | Quanto maior, melhor. |
| 7. LS          | • Liquidez Seca  | $\frac{\text{Disponível} + \text{Títulos a Receber} + \text{Outros Ativos de Rápida Conversibilidade}}{\text{Passivo Circulante}}$ | Quanto a empresa possui de Ativo Líquido para cada \$ 1 de Passivo Circulante.   | Quanto maior, melhor. |
| 8. V/AT        | <b>Rentabilidade (ou Resultados)</b><br>• Giro do Ativo                                | $\frac{\text{Vendas Líquidas}}{\text{Ativo}}$  | Quanto a empresa vendeu para cada \$ 1 de investimento total.  | Quanto maior, melhor. |
| 9. LL/V        | • Margem Líquida   | $\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Vendas Líquidas}} \times 100$   | Quanto a empresa obtém de lucro para cada \$ 100 vendidos.   | Quanto maior, melhor. |
| 10. LL/AT      | • Rentabilidade do Ativo   | $\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo}} \times 100$   | Quanto a empresa obtém de lucro para cada \$ 100 de investimento total.  | Quanto maior, melhor. |
| 11. LL/PL      | • Rentabilidade do Patrimônio Líquido  | $\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido Médio}} \times 100$  | Quanto a empresa obtém de lucro para cada \$ 100 de capital próprio investido, em média, no exercício.                     | Quanto maior, melhor. |

Quadro 6 – Resumo dos Indicadores Financeiros

Fonte: MATARAZZO (2003)

## ANEXO B – QUADRO 7

| Método                          | Fórmula   |
|---------------------------------|---|
| Normalização min-max            | <b>Normalização min-max:</b><br>$v' = \frac{v - \min}{\max - \min} (\text{novo max} - \text{novo min}) + \text{novo min}$ |
| Normalização Linear             | $v' = \frac{v - \min}{\max - \min}$   |
| Normalização por Desvio Padrão  | $v' = \frac{v - \text{média}(v)}{\text{desviopadrão}(v)}$   |
| Normalização por Escala Decimal | $v' = \frac{v}{10^j}$<br>Sendo $j =$ menor inteiro tal que: $\text{Max}( v' ) \leq 1$                                     |

Quadro 7 – Métodos de Normalização  
 Fonte: Universidade Federal de Ouro Preto

**ANEXO C – ESCALA DE RATINGS – FITCHRATING, MOODYS SERVICE, STANDARDANDPOORS E AUSTIN RATING**

| Escala de Rating                                      |         |      |       |
|---|---------|------|-------|
| Interpretação   | Moody's | S&P  | Fitch |
| <b>Avaliação de grau de investimento:</b>             |         |      |       |
| Qualidade mais alta                                   | Aaa     | AAA  | AAA   |
| Qualidade alta  | Aa1     | AA+  | AA+   |
|   | Aa2     | AA   | AA    |
|   | Aa3     | AA-  | AA-   |
| Alta capacidade de pagamento                          | A1      | A+   | A+    |
|   | A2      | A    | A     |
|   | A3      | A-   | A-    |
| Adequada capacidade de pagamento                      | Baa1    | BBB+ | BBB+  |
|   | Baa2    | BBB  | BBB   |
|   | Baa3    | BBB- | BBB-  |
| <b>Avaliação de grau de especulação:</b>              |         |      |       |
| Que irão cumprir suas obrigações, porém com incerteza | Ba1     | BB+  | BB+   |
|   | Ba2     | BB   | BB    |
|   | Ba3     | BB-  | BB-   |
| Obrigações de alto risco                              | B1      | B+   | B+    |
|   | B2      | B    | B     |
|   | B3      | B-   | B-    |

■ Prime-1

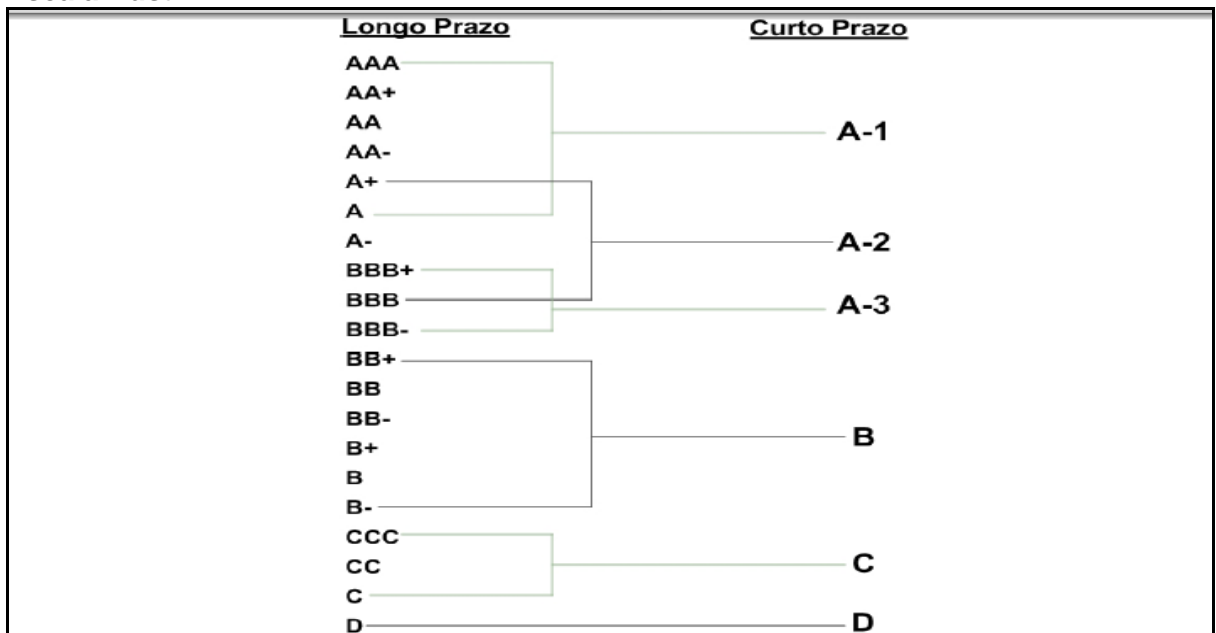
■ Not Prime

Grau de Investimento

Grau Especulativo

Fonte: [www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br)

**Escala Austin**



Fonte: [www.austin.com.br](http://www.austin.com.br)