**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Quantificação do risco de crédito: um estudo de caso utilizando o
modelo *Creditrisk*⁺**

Wagner Albres Stolf

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre
em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

**Piracicaba
2008**

Wagner Albres Stolf
Engenheiro Mecânico

Quantificação do risco de crédito: um estudo de caso utilizando o modelo
Creditrisk⁺

Orientador:
Prof. Dr. **ROBERTO ARRUDA DE SOUZA LIMA**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre
em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba
2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Stolf, Wagner Albres

Quantificação do risco de crédito: um estudo de caso utilizando o modelo *Creditrisk⁺*/

Wagner Albres Stolf. - - Piracicaba, 2008.

111p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.

Bibliografia.

1. Análise de risco 2. Capital 3. Crédito 4. Mercado financeiro I. Título

CDD 332.7
S875q

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Sergio e Ruth que me ensinaram a
perseguir meus ideais com
dedicação e coragem.*

AGRADECIMENTOS

Começo os meus agradecimentos aos meus pais. Agradeço pela coragem e perseverança que tiveram em todos os momentos de minha vida. Agradeço pela minha irmã e namorada que sempre me incentivaram a continuar lutando para a obtenção dos meus ideais e são exemplos de dedicação nos estudos.

Agradeço a todos os professores que passaram pela minha jornada. Principalmente ao Prof. Dr. Ricardo Shirota e ao Prof. Dr. Daniel Sonoda pela colaboração importante que fizeram neste trabalho.

A todos os meus amigos do Departamento Jurídico do Banco Central do Brasil, pela paciência e precisão nas explicações que foram primordiais para a elaboração dessa dissertação.

Agradeço, em especial, ao Sr. Dr. José Osório Lourenção, Junia, Emílio, Bosco e Yoiti que flexibilizaram o meu horário de trabalho para que eu pudesse terminar esse mestrado.

À Neide Ikezaki, Lúcio Rodrigues Capeletto e Luiz Antonio Girnius que providenciaram os dados da pesquisa para a elaboração dessa dissertação.

A todos os funcionários do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior “Luiz de Queiroz”, em especial a Maielli, Helena e Ligiana, vitais na elaboração desta dissertação.

E, finalmente, um agradecimento muito especial ao meu orientador Prof Dr. Roberto Arruda de Souza Lima, pela orientação, supervisão e auxílio no desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço por ter me motivado e pela confiança que depositou em mim.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE QUADROS	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Objetivos.....	13
1.1.1 Objetivo geral	13
1.1.2 Objetivo específico	13
1.2 Organização do trabalho	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Importância do crédito para o crescimento econômico de um País	16
2.1.1 Mercado de crédito no Brasil	17
2.2 Riscos financeiros.....	18
2.2.1 Risco de reputação.....	19
2.2.2 Risco legal	19
2.2.3 Risco de liquidez	20
2.2.4 Risco de taxas de juros	20
2.2.5 Risco de mercado	21
2.2.6 Risco operacional	22
2.2.7 Risco de crédito	23
2.3 Administração do risco de crédito.....	24
2.4 Valor em Risco de um ativo - VaR.....	29
2.5 Capital econômico alocado.....	30
2.6 Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito Bancário - RAROC	31
2.7 <i>Spread</i>	34
2.8 Modelos de risco de crédito.....	39
2.8.1 Modelo KMV	42
2.8.2 Modelo <i>Credit Metrics</i>	44
2.8.3 Modelo <i>Credit Portfolio View</i>	45

2.8.4 Modelo <i>CreditRisk</i> ⁺	47
2.8.4.1 Estrutura do <i>CreditRisk</i> ⁺	49
2.8.4.2 Cálculo da frequência de inadimplência.....	50
2.8.4.3 Cálculo da severidade das perdas	52
2.8.4.4 Cálculo da distribuição de perdas do portfólio	53
3 METODOLOGIA.....	59
3.1 Dados.....	59
3.2 Modelo.....	85
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	89
5 CONCLUSÕES	105
REFERÊNCIAS	109

RESUMO

Quantificação do risco de crédito: um estudo de caso utilizando o modelo *Creditrisk*⁺

A atividade bancária envolve em suas operações diversas formas de riscos. Dentre esses riscos está o risco de crédito representado como sendo uma medida de incerteza relacionada ao recebimento de um valor compromissado concedido pela instituição financeira ao tomador de empréstimo. Nesse trabalho são apresentadas as principais metodologias de quantificação do risco de crédito como *Credit Metrics*, KMV, *Credit Portfolio View* e *CreditRisk*⁺. Esta última metodologia é aplicada a quatro portfólios de financiamentos à pessoa jurídica, evidenciando o Capital Econômico Alocado - CEA, a distribuição do risco de crédito em diferentes ramos e setores de atividade da economia e o *spread* necessário para cobrir as perdas esperadas e inesperadas. Após essa quantificação do risco de crédito, verifica-se, utilizando o conceito de *Risk Adjusted Return on Capital* - RAROC, qual dos quatro portfólios de empréstimo bancário foi o mais rentável para a instituição financeira.

Palavras-chave: Risco de crédito; *CreditRisk*⁺; Capital econômico alocado; RAROC; *Spread*

ABSTRACT

Measures of credit risk: a study of case using the model *Creditrisk*⁺

Banking operations involve several kinds of risk. Among those risks, there is one called the credit risk associated with a measure of uncertainty related to receiving pré-committed values from the financial institution's credit-takers. In this research, the main methodologies used for the quantification of credit risk are discussed: *Credit Metrics*, KMV, *Credit Portfolio View* e *CreditRisk*⁺. The later is then applied to four company-targeted lending portfolios, thus showing Allocated Economic Capital – AEC, the distribution of credit risk in different sectors and industries in the economy, and the necessary spread for covering expected and unexpected losses. After this effort to quantify credit risk, proceed to check, using the concept of Risk Adjusted Return on Capital – RAROC, which of the four lending portfolios proved to be more profitable for the financial institution.

Keywords: Credit risk; *CreditRisk*⁺, Allocated economic capital; RAROC; *Spread*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo do processo de classificação de clientes	27
Figura 2 - Distribuição de Perdas: Perda Esperada, Perda Inesperada e Capital Econômico	31
Figura 3 - Comparação entre retorno de mercado e retorno de crédito.....	40
Figura 4 - Exemplo da relação entre empréstimos e opcionalidade.....	44
Figura 5 - Estrutura do Modelo <i>CreditRisk</i> ⁺	49
Figura 6 - Distribuição de Inadimplências: Faixa 1	57
Figura 7 - Distribuição de Perdas: Faixa 1	57
Figura 8 - Distribuição do risco de crédito por ramo de atividade para a carteira de março/2004	90
Figura 9 - Distribuição do risco de crédito por ramo de atividade para a carteira de março/2005	91
Figura 10 - Distribuição do risco de crédito por ramo de atividade para a carteira de março/2006	92
Figura 11 - Distribuição do risco de crédito por ramo de atividade para a carteira de março/2007	93
Figura 12 - Distribuição do risco de crédito por setor de atividade para a carteira de março/2004	95
Figura 13 - Distribuição do risco de crédito por setor de atividade para a carteira de março/2005	95
Figura 14 - Distribuição do risco de crédito por setor de atividade para a carteira de março/2006	96
Figura 15 - Distribuição do risco de crédito por setor de atividade para a carteira de março/2007	96
Figura 16 - <i>Spread</i> por ramo de atividade para a carteira de março/2004	100
Figura 17 - <i>Spread</i> por ramo de atividade para a carteira de março/2005	101
Figura 18 - <i>Spread</i> por ramo de atividade para a carteira de março/2006	102
Figura 19 - <i>Spread</i> por ramo de atividade para a carteira de março/2007	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de cenários	22
Quadro 2 - Critérios importantes a serem considerados para classificar os clientes	27
Quadro 3 - Percentual mínimo de provisionamento por classificação por operação, em %	28
Quadro 4 - Classificação correspondente ao atraso da operação, em dias.....	28
Quadro 5 - Decomposição do <i>spread</i> bancário no Brasil	36
Quadro 6 - Taxas médias mensais das operações de crédito com recursos livres – Juros e <i>Spread</i>	36
Quadro 7 - Cálculo da Probabilidade de Inadimplência, utilizando a Distribuição <i>Poisson</i>	56
Quadro 8 - Distribuição agregada da carteira	58
Quadro 9 - Carteira de Março/2004	62
Quadro 10 - Carteira de Março/2005	68
Quadro 11 - Carteira de Março/2006	74
Quadro 12 - Carteira de Março/2007	80
Quadro 13 - Valor em Reais (R\$) dos custos operacionais e taxas administrativas	88
Quadro 14 - Quantificação do Risco de Crédito	97
Quadro 15 - Retorno do investimento (RAROC) em relação ao spread selecionado	98

1 INTRODUÇÃO

Os bancos e demais instituições financeiras têm fornecido uma grande proporção dos recursos que uma economia necessita para financiar suas atividades, além de serem parte importante no sistema de pagamento do país em que se situam. Porém, a atividade bancária envolve em suas operações diversas formas de risco. Estes riscos têm o potencial de gerar perdas financeiras para as instituições, podendo acarretar desequilíbrios patrimoniais que, em casos extremos, conduzem ao colapso da entidade e, potencialmente, de todo o sistema.

Em um sistema financeiro que tem presenciado constantes inovações e freqüentes turbulências, são crescentes os desafios enfrentados na gestão de riscos que se apresentam cada vez mais complexos. Neste ambiente, constata-se a necessidade de que a instituição financeira possua um sistema de gestão de riscos de qualidade e que seja compatível com a natureza e a complexidade de suas operações.

O reconhecimento da importância do desenvolvimento de sistemas satisfatórios de controle de riscos tem sido motivado por diversos fatos, como a quebra de bancos em decorrência de deficiências na gestão de riscos, e a própria exigência de capital em função dos riscos assumidos pelas instituições. Ao tomar consciência de que a não mensuração e monitoramentos adequados dos riscos podem levar a situações de desequilíbrio patrimonial nas instituições, naturalmente confere-se maior relevância às atividades de gestão de riscos.

Dentre os principais riscos presentes na atividade bancária, destaca-se o risco de crédito. Esse risco pode ser definido como uma medida de incerteza relacionada ao recebimento de um valor compromissado. Sua mensuração exige que se tenha conhecimento prévio da probabilidade de inadimplência associada à classificação de risco, permitindo minimizar os custos dessa inadimplência no preço de cada operação.

Este trabalho visa realçar a importância da utilização da metodologia de mensuração do risco de crédito, através do modelo *CreditRisk*⁺, para minimizar as ocorrências de falências em instituições financeiras causadas por uma má gestão dos seus portfólios de crédito.

Uma gestão melhor dos portfólios de crédito dos bancos permite que haja uma alocação de capital mais eficiente, isto é, para os clientes com maior risco de crédito, aloca-se mais capital

econômico¹ e para os clientes de menor risco, aloca-se menos capital. A gestão eficiente desses portfólios permite que os bancos expandam a concessão de empréstimos e financiamentos a seus clientes e com isso aumentem a relação Crédito/PIB no país.

O crédito tem relação direta com o crescimento econômico, pois permite viabilizar a realização de projetos para os quais os recursos próprios das firmas e famílias se mostram insuficientes. Além disso, o crédito pode aumentar o poder de compra e a demanda agregada sem geração de pressões inflacionárias caso a economia possua recursos ociosos.

Assim é evidente a importância do emprego de técnicas de mensuração de risco de crédito para que isso permita um fortalecimento do setor bancário viabilizando uma expansão do crédito na economia e um aumento do crescimento econômico do país.

A não utilização dessas técnicas de mensuração de risco de crédito pode implicar em gestão não eficiente dos portfólios de crédito e com isso acarretar um aumento das estatísticas de falências em instituições financeiras, causando prejuízos à população e a instabilidade do setor financeiro de um país.

No presente trabalho, são abordados os tipos de riscos presentes nas instituições financeiras e os principais modelos de quantificação dos riscos de crédito. Uma importância maior é conferida ao modelo *CreditRisk*⁺ apresentado pela *Credit Suisse Financial Products* - CSFP em 1997. Basicamente, o objetivo desse modelo é encontrar as perdas esperadas da carteira, que serão empenhadas como Provisão para Devedores Duvidosos - PDD, e as perdas não-esperadas para fins de alocação de capital, conforme exigência do acordo de Basileia II. Na metodologia do trabalho, esse modelo foi aplicado para quantificar o risco de crédito de quatro carteiras de empréstimos de um mesmo banco grande selecionado de maneira aleatória. Cada carteira de crédito foi retirada nos respectivos meses de março, dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007. Após a quantificação do risco, obtêm-se o *spread* a ser cobrado para minimizar essas perdas de créditos e o *Risk Adjusted Return on Capital* - RAROC do portfólio.

¹ Capital econômico é o montante de capital necessário para cobertura de eventuais perdas de crédito (STUCHI, 2003).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Quantificar o risco de crédito envolvido em operações de empréstimos bancários. Para tanto, será aplicada a metodologia utilizada pelo modelo *CreditRisk*⁺.

1.1.2 Objetivo específico

O objetivo específico do trabalho é quantificar o risco de crédito de quatro portfólios retirados de um banco grande, escolhido aleatoriamente, nos meses de março, dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007. A metodologia escolhida para esta mensuração é o modelo *CreditRisk*⁺.

Essa quantificação do risco de crédito visa determinar as perdas esperadas e não esperadas para cada uma das quatro carteiras de empréstimo bancário, em estudo. Essa quantificação tem como finalidade alocar de maneira eficiente o capital nas instituições financeiras, para que elas possam se proteger dos riscos de inadimplência existentes e com isso evitar uma falência.

Em seguida, através do conceito de *Risk Adjusted Return on Capital* - RAROC, determinar o retorno do investimento desses quatro portfólios de crédito. Através da comparação desse RAROC, obtido para cada uma das quatro carteiras de empréstimo, é possível identificar qual delas foi a mais lucrativa para a instituição financeira.

1.2 Organização do trabalho

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. O primeiro capítulo contém uma breve introdução sobre a mensuração do risco de crédito e os objetivos perseguidos.

O segundo capítulo apresenta uma revisão de literatura evidenciando a importância da expansão do crédito para estimular o crescimento econômico de um país e os principais tipos de riscos financeiros presentes na atividade bancária. Nesse capítulo, também são abordados o processo de administração do risco de crédito e as principais características dos modelos de quantificação de risco de crédito.

No terceiro capítulo são descritos os materiais e métodos necessários para a quantificação do risco de crédito, de quatro portfolios de empréstimos bancários, utilizando o modelo *CreditRisk*⁺.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos e o quinto capítulo conclui o estudo, destacando os principais resultados obtidos. Além disso, o quinto capítulo contém discussões sobre as limitações do trabalho e sugestões de futuras pesquisas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Diante da vasta literatura sobre crédito e risco bancário no Brasil, será abordada, inicialmente, a importância da expansão do crédito para estimular o crescimento econômico de um país. Também será feita uma breve introdução do mercado de crédito no Brasil no período de outubro de 2007.

Em seguida, será apresentado o conceito dos riscos financeiros mais comuns presentes nas atividades bancárias. O entendimento desses riscos pelos supervisores bancários é de fundamental importância para assegurar uma adequada avaliação e um eficaz gerenciamento das instituições financeiras. A literatura apresenta diversas maneiras de se classificar o risco financeiro, provocando, muitas vezes, uma confusão em suas definições. Para este trabalho, adota-se o agrupamento de riscos definido pelo Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia, órgão responsável pela regulamentação bancária mundial.

Após a definição dos riscos financeiros, é necessário evidenciar o processo de administração do risco de crédito, considerando os principais aspectos que as instituições financeiras devem seguir para se ter uma boa gestão de seus portfólios. Nessa fase, também são evidenciadas abordagens importantes sobre o risco de crédito do Novo Acordo da Basiléia, conhecido como Basiléia II.

Na etapa seguinte, descrevem-se os critérios de classificação das operações de crédito e regras para a constituição da perda esperada, isto é, a provisão para devedores duvidosos, com base em normas e resoluções do Banco Central. Nessa fase, será possível entender o processo de classificação dos clientes das instituições financeiras.

Após, aborda-se, brevemente, a exposição dos modelos utilizados na quantificação dos riscos de créditos, evidenciando seus aspectos positivos e negativos bem como suas aplicações no cenário brasileiro.

E finalmente, analisa-se, detalhadamente, o modelo a ser utilizado no trabalho para a quantificação do risco de crédito: *CreditRisk*⁺. Nessa fase, ilustra-se a o conceito de Valor em Risco - VaR de um ativo, mostrando como ele se aplica para o cálculo do Capital Econômico Alocado - CEA e em seguida, para a obtenção do Retorno Ajustado ao Risco - RAROC.

Considerando a vasta literatura existente sobre o tema, é importante ressaltar que o objetivo desse capítulo é mostrar, de maneira sucinta, os principais conceitos para se quantificar o risco de crédito de uma carteira de uma instituição financeira.

2.1 Importância do crédito para o crescimento econômico de um País

O primeiro autor a entender a importância do sistema financeiro para o crescimento econômico de um país foi Schumpeter², 1928 apud Pires (2007) que estudou a dinâmica das economias capitalistas e percebeu que o financiamento é um fator importante no processo de desenvolvimento, pois é capaz de financiar o processo de inovação.

Após Schumpeter, Keynes³ (1982 apud PIRES, 2007) reconheceu a importância do setor financeiro ao entender como se dá a fragilidade do sistema capitalista. Esta afirmação se justifica porque os agentes tendem a tomar seus recursos por períodos curtos a uma taxa de juros menor. Como o investimento é uma atividade que oferece retornos de longo prazo, os agentes têm que buscar formas de refinanciamento ou de rolar suas dívidas. O problema é que no momento de renegociar estes contratos, as condições econômicas podem ter se deteriorado, inviabilizando o processo de alongamento destes empréstimos por meio de taxas elevadas. Quando não existem mecanismos que garantam este processo, os agentes se sentem desestimulados a fazer investimentos. Por outro lado, ao utilizar tais mecanismos, eles podem construir expectativas otimistas e investir diante de um ambiente de estabilidade macroeconômica. Assim, pode-se ter impactos positivos sobre o crescimento da economia, conforme o grau de desenvolvimento do setor financeiro ou de acordo com a regulação existente.

Já Stiglitz e Weiss⁴ (1981 apud PIRES, 2007) analisaram os efeitos pelo lado da oferta de crédito. Segundos os autores, o problema que economias capitalistas enfrentam é que os bancos possuem uma política própria e se comportam racionando crédito, pois não conseguem distinguir, *a priori*, bons clientes dos clientes ruins.

² SCHUMPETER, J. A instabilidade do capitalismo. In: CARNEIRO, R. Os clássicos da economia. Publicado originalmente em: **The Economic Journal**, Oxford, v. 38, n. 151, p. 361-386, 1928.

³ KEYNES, J.M. A expectativa como elemento determinante do produto e do emprego. In: _____. **A teoria geral do emprego, do juro e do dinheiro**. São Paulo: Editora Atlas, 1982. Cap. 5, p. 46-50.

⁴ STIGLITZ, J.; WEISS, A. Credit rationing in markets with imperfect information. **American Economic Review**, Nashville, v. 71, n. 3, p. 333-421, 1981.

Nesta situação quando as taxas de juros se elevam, os agentes apresentam projetos mais arriscados com retornos esperados maior para compensar seus custos financeiros mais elevados. Esperando um risco maior, os bancos racionam o crédito para que seus passivos não fiquem descobertos com a falência, neste caso, mais provável de seus clientes (STIGLITZ; GREENWALD⁵, 2004 apud PIRES 2007).

A relação crédito/PIB é um importante indicador do potencial de crescimento do país. O relatório do Banco Mundial de 2000 mostra que quanto maior for a relação entre Crédito e PIB maior será o PIB per capita dos países. Países com um sistema de crédito desenvolvido canalizam de forma mais eficiente e em melhores condições as poupanças interna e externa para investimentos produtivos que ajudem a economia a crescer mais rapidamente. Isso por sua vez fomenta o crescimento da intermediação bancária ainda mais, o que propicia uma oferta maior de recursos para investimento. Por outro lado, sistemas bancários ineficientes cobram *spreads* muito altos desestimulando poupadores e tomadores de empréstimos, e conseqüentemente comprometendo seu crescimento econômico.

2.1.1 Mercado de crédito no Brasil

Nesse capítulo será feita uma breve introdução de como se situa o mercado de crédito no Brasil.

De acordo com a Nota divulgada em outubro de 2007 pelo Banco Central do Brasil sobre Política Monetária e Operações de Crédito do Sistema Financeiro, o estoque total de crédito, incluindo-se as operações com recursos livres e direcionados, alcançou R\$ 880,8 bilhões em outubro de 2007, uma expansão de 26,35% no período de doze meses. Em consequência, a relação crédito/PIB que era de 29,8% em outubro de 2006 passou para 34% em outubro de 2007.

As operações com recursos livres, correspondentes a 70,3% do total de crédito concedido pelo sistema financeiro, somaram R\$ 619,4 bilhões em outubro de 2007, um aumento de 30,1% em relação a igual mês do ano anterior. Já os financiamentos com recursos direcionados cresceram menos, houve uma expansão de apenas 17,9% em relação ao mesmo período de 2006.

⁵ STIGLITZ, J.; GREENWALD, B. **Rumo a um novo paradigma em economia monetária**. São Paulo: Editora Francis, 2004. 439 p.

Os empréstimos para pessoas físicas totalizaram R\$ 304,9 bilhões em outubro de 2007, representando um acréscimo de 32,5% em doze meses. Para o mesmo período, os empréstimos para as pessoas jurídicas alcançaram um volume total de R\$ 314,5 bilhões, um aumento de 27,9% em relação ao mês de outubro de 2006.

No segmento de pessoas físicas, as carteiras de empréstimos mantiveram trajetória de crescimento, destacando-se o incremento nas operações de crédito pessoal conjugado à continuidade da procura por financiamentos para aquisição de veículos, com ênfase as operações de *leasing*.

Para se ter uma idéia do crescimento, as operações de *leasing* somaram R\$ 57,5 bilhões em outubro de 2007 e sofreu uma expansão de 84,1% no período de doze meses.

Apesar desse crescimento relevante da expansão do crédito, o Brasil fica ainda muito longe dos níveis atingidos pelos demais países em matéria de crédito.

De acordo com Souza e Neto (2007), os Estados Unidos apresentaram em 2006 uma relação crédito/PIB superior a 120% e no Chile; superior a 60%.

Portanto, apesar da economia brasileira exibir relação crédito/PIB abaixo de países desenvolvidos e até mesmo de economias emergentes, verifica-se uma tendência de crescimento da concessão de crédito, tanto para pessoas físicas quanto para pessoas jurídicas.

2.2 Riscos financeiros

Segundo o Novo Acordo de Capital conhecido como Basiléia II, os principais tipos de riscos financeiros são:

- a) Risco de reputação;
- b) Risco legal;
- c) Risco de liquidez;
- d) Risco de taxa de juros;
- e) Risco de mercado;
- f) Risco operacional;
- g) Risco de crédito.

2.2.1 Risco de reputação

O risco de reputação, também chamado de risco de imagem, é quando se veiculam imagens negativas na mídia sobre a instituição financeira, isto é quando uma notícia negativa sobre um banco se torna pública prejudicando a sua imagem. Eles se originam, geralmente, de falhas operacionais e deficiências no cumprimento de leis e de regulamentos relevantes. Por exemplo, quando se torna pública uma condenação judicial ou quando ocorre falhas no sistema operacional (interrupção da comunicação com clientes, erros de operadores ou quebras de equipamentos) tem-se a sua imagem danificada.

Em um ambiente organizacional cada vez mais voltado para a transparência e alta velocidade, podem ocorrer quatro possíveis efeitos de um ataque à reputação, de acordo com Argenti (2005):

a) Queda no preço das ações: um escândalo em um banco que seja evidenciado pela imprensa pode levar a uma queda significativa no preço de suas ações. Além disso, as agências de classificação de crédito podem rebaixar o *rating* do banco devido ao declínio da sua reputação.

b) Declínio na participação do mercado: se os executivos de um banco não souberem administrar de forma eficiente uma crise de reputação, o banco pode perder uma participação significativa no mercado.

c) Dificuldade em recrutar talentos: bancos que estão envolvidos em crises reputacionais também têm dificuldade em reter e recrutar talentos.

d) Descontentamentos nas comunidades: um banco só pode operar nas comunidades em que estão presentes com a boa vontade das pessoas. A pressão local e o descontentamento das comunidades podem alimentar uma reação legislativa e regulatória com potencial de limitar a capacidade de operação de um banco.

2.2.2 Risco legal

O risco legal advém de falhas na legislação ou de ações judiciais movidas contra a instituição financeira que desvalorizam seus ativos ou valorizam seus passivos em intensidades inesperadamente altas. Por exemplo, ações do Ministério Público e de associações de defesa do consumidor contra os bancos objetivando a redução da taxa de juros ou contra a aplicação de

tarifas sobre serviços, podem causar perdas significativas não só a uma instituição financeira mas a todo setor bancário.

Pode citar como risco legal mudanças nas leis vigentes, alterando um contrato e prejudicando uma instituição financeira. Isso ocorre, geralmente, em mudanças na política do governo que determinam alterações nas normas que regulam a atividade bancária.

2.2.3 Risco de liquidez

Liquidez é o grau de agilidade de conversão de um investimento, sem perda significativa, em um meio de troca na economia, isto é, em moeda. É tanto mais líquido quanto mais fácil for transformar um investimento em dinheiro. A moeda é o ativo mais líquido, mas é uma reserva de valor imperfeita. Quando os preços sobem, o valor da moeda cai, por isso, muitos bancos para se proteger da desvalorização dos seus ativos acabam investindo muito do seu capital, não deixando uma reserva de dinheiro para cobrir perdas potenciais assumidas.

O Banco Central - BACEN fornece empréstimos específicos para cobrir eventual insuficiência de liquidez, entretanto, cobra um juro muito acima dos investimentos dos bancos, com a intenção clara de desestimular o setor bancário a utilizar esse tipo de crédito. Caso um banco necessite desse tipo de empréstimo, sua rentabilidade será reduzida.

2.2.4 Risco de taxas de juros

O risco de taxa de juros refere-se à exposição da instituição financeira a movimentos adversos nas taxas de juros. Grande parte dos ativos que compõem o balanço patrimonial de um banco está atrelada a títulos que são indexados a taxa de juros. Quando ocorrem mudanças significativas na taxa de juros, podem ocorrer declínios dos ganhos e no valor dos ativos.

Um exemplo são os impactos que os movimentos de taxas de juros podem provocar nos ativos em taxas pré-fixadas: sofrem desvalorização com o aumento da taxa de juros e apresentam valorização com a queda. No caso dos ativos pós-fixados ou com taxas flutuantes, ocorre apenas alteração no nível de rendimento não alterando o preço do ativo.

Os riscos de taxas de juros são normais na atividade bancária, mas quando excessivos podem representar uma significativa ameaça para os resultados e para a estrutura de capital de um banco.

2.2.5 Risco de mercado

O risco de mercado pode ser entendido como o risco de perdas em decorrência de oscilações em variáveis econômicas e financeiras, como taxas de câmbio, preços de ações e de *commodities*. Dois exemplos clássicos são:

- I) Perdas nos preços das ações ocorridas na Bolsa de Valores;
- II) Dívidas ou financiamentos contraídos em moedas estrangeiras. Caso haja uma desvalorização na taxa de câmbio, o passivo de um banco pode aumentar significativamente.

Existem diferentes formas de mensuração do risco de mercado. Dentre as mais citadas destacam-se:

a) Medida de risco para situações ditas “normais”, do tipo de um *value-at-risk* ou valor-em-risco - VaR): segundo Jorion⁶ (2000 apud SECURATO; MENDONÇA NETO, 2007): “Formalmente VAR mede a pior perda esperada através de um horizonte dado sob condições normais de mercado a um dado nível de confiança. Baseado em sólidas fundamentações científicas, o VAR fornece a seus usuários uma medida do risco de mercado”. Esse conceito será mais detalhado na gestão do risco de crédito, pois essa metodologia de VaR também é largamente aplicável na medição do risco de crédito.

b) Medida de risco para situações atípicas ou de stress, para captar o risco de movimentos abruptos no mercado. O teste de stress constitui na elaboração de cenários de stress, e na reavaliação de toda a carteira com base nesse cenário, verificando a magnitude da perda que seria gerada por uma situação extrema. Se o cenário de stress é bem construído, então o resultado é uma perda factível, e deve ser aquela esperada caso algo de muito ruim aconteça.

⁶ JORION, P. **Value at risk**: the new benchmark for managing financial risk. 2. ed. New York: MacGraw-Hill, 2000. 544 p.

De acordo com Neto e Urban (2007), um exemplo de cenários macroeconômicos pode ser visto no Quadro 1:

Ativo	Curva de Juros (pré)	Curva de Cupom Cambial	Dólar à vista	Bolsa BRA	Bolsa USA	Bradies
Cenário 1 (<i>bearish</i>)	Deslocamento de + 1000 <i>basis point</i>	Deslocamento de + 500 <i>basis point</i>	Aumento de 15%	Queda de 25%	Queda de 15%	Queda de 20%
Cenário 2 (<i>bullish</i>)	Deslocamento de – 600 <i>basis point</i>	Deslocamento de – 300 <i>basis point</i>	Queda de 10%	Aumento de 15%	Aumento de 8%	Aumento de 10%

Quadro 1 - Exemplos de cenários

Fonte: Vieira Neto e Urban (2007)

O primeiro cenário, denominado de *bearish*⁷, apresentado no Quadro 1 reflete uma situação de deterioração das expectativas macroeconômicas: as taxas de juros (pré e cupom) sobem fortemente, o câmbio sofre desvalorização, as bolsas brasileira e norte-americana caem, o mesmo acontecendo com os títulos da dívida externa. Para esse caso, é indicado utilizar o Teste de Stress, de mensuração de risco de mercado.

O segundo cenário, denominado de *bullish*⁸, por sua vez, representa situação oposta: queda de juros, fortalecimento da moeda, subida das bolsas e dos *bradies*⁹. Para esse caso, é mais indicado utilizar o modelo de VaR.

Assim, enquanto o VaR mede bem o risco do cotidiano mas se assemelha a um “guarda chuva que só protege contra garoa”, o Stress é uma realidade distante do dia a dia mas bem mais próxima do estrago que pode ser causado por uma forte tempestade.

2.2.6 Risco operacional

Nos últimos anos, a maioria dos gerentes de risco do sistema financeiro tem focado suas atenções no monitoramento, medição e mitigação do risco operacional. Num ambiente de

⁷ *Bearish*: é utilizado para designar uma tendência de desvalorização dos preços num determinado mercado financeiro. Na Bolsa de Valores, diz-se que o mercado está *bearish* quando as cotações da generalidade das ações estão em queda. Reflete um sentimento de pessimismo em relação à economia.

⁸ *Bullish*: é utilizado para designar uma tendência de valorização dos preços num determinado mercado financeiro. Reflete um sentimento de otimismo em relação à economia.

⁹ *Bradies*: Títulos da dívida externa brasileira lastreados em papéis do Tesouro dos Estados Unidos.

negócios de rápidas mudanças, com as maiores instituições continuando a crescer em tamanho e complexidade, e com as operações tão fortemente dependentes em tecnologia, o gerenciamento do risco operacional tornou-se uma parte fundamental da gestão de riscos de muitas instituições.

O risco operacional é definido pelo Acordo de Basiléia II como o “risco de perda resultante de falhas ou inadequações de pessoas, sistemas e processos internos”.

Os riscos operacionais relacionam-se às perdas inesperadas de uma instituição, em virtude de seus sistemas, práticas e medidas de controle serem incapazes de resistir a erros humanos, à infra-estrutura de apoio danificada, a falha de modelagem, de serviços ou de produtos, e a mudanças no ambiente empresarial.

Segundo Júnior (2007) o risco operacional pode ser dividido em três grandes áreas:

a) Risco organizacional: está relacionado com uma organização ineficiente, administração inconsistente e sem objetivos de longo prazo bem definidos, fluxo de informações internos e externos deficientes, responsabilidades mal definidas, fraudes, acesso a informações internas por parte de concorrentes.

b) Risco de operações: está relacionado com problemas como *overloads* de sistemas (telefonía, elétrico, computacional, etc.), processamento e armazenamento de dados passíveis de fraudes e erros, confirmações incorretas ou sem verificação criteriosa.

c) Risco de pessoal: está relacionado com problemas como empregados não-qualificados e/ou pouco motivados, personalidade fraca e desonestos.

Em relação à medição do risco operacional, o Novo Acordo de Basiléia – Basiléia II, permite que os bancos desenvolvam suas próprias práticas de mensuração de risco que se adequem as suas reais necessidades.

2.2.7 Risco de crédito

O risco de crédito é o risco mais comum enfrentado pelas instituições financeiras pois, a concessão de empréstimos é a atividade básica da maioria dos bancos. Nas operações de créditos bancários, a instituição financeira troca recursos monetários presentes pela promessa de pagamento futuro que pode ser expressa por contratos, títulos negociáveis e notas promissórias.

Segundo Abe¹⁰ (2002 apud STUCHI, 2003) o crédito é uma forma de obtenção de recursos financeiros para realizar investimentos ou suprir necessidades. Quando se vende uma mercadoria ou serviço, por exemplo, e o pagamento ocorrerá posteriormente, um crédito está sendo concedido. Os recursos envolvidos numa operação de crédito não precisam ser próprios, podem ser de terceiros, como é o caso das instituições financeiras. Estas instituições atuam como um agente que capta o recurso do cliente em excesso de recursos e os repassa por sua conta e risco para os tomadores em operações típicas de crédito bancário. Devido à possibilidade de não ocorrer o pagamento na data do vencimento, qualquer crédito associa-se à noção de risco; chama-se então de risco de crédito.

A concessão de créditos a indivíduos ou a empresas, se não for controlada de forma apropriada, pode acarretar prejuízos significativos a uma instituição financeira. Para minimizar esses riscos inerentes às operações de empréstimos, utilizam-se técnicas para a previsão da inadimplência esperada e a mensuração das possíveis perdas associadas ao risco de crédito. O modelo *CreditRisk*⁺, que será explicado de maneira mais detalhada ao longo do trabalho, é um bom exemplo de modelo de quantificação de risco de crédito que pode ser utilizado para quantificar as perdas esperadas e não-esperadas de um portfólio.

2.3 Administração do risco de crédito

Em meados de 1988, o Comitê de Supervisão Bancária publicou o primeiro Acordo de Capital da Basiléia¹¹. Este documento estabelecia os padrões mínimos de capital para as instituições financeiras. Porém, apesar dessa regulamentação, muitas crises no sistema bancário continuaram existindo e agravamentos de problemas de arbitragem mostraram que a regulamentação da Basiléia I era insuficiente perante as demandas do setor bancário.

Devido a isso, foi criado um Novo Acordo de Capital, mais conhecido como Basiléia II, que tinha como finalidade fortalecer a estabilidade e solidez do sistema bancário internacional através de uma regulamentação para a suficiência de capital. Uma das mudanças em relação à

¹⁰ ABE, E.R. **Modelos de risco de crédito**: estudo de caso do modelo KMV adequado ao mercado brasileiro. 2002. 111 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

¹¹ Acordo de Capital da Basiléia foi publicado em 1988 e visava a internacionalizar a regulamentação da atividade bancária. Foi substituído pelo Novo Acordo da Basiléia - Basiléia II.

Basiléia I, está no fim da padronização generalizada por um enfoque mais flexível, permitindo, inclusive, que os sistemas de classificação de riscos de crédito adotados pelos bancos sejam utilizados como referência para calcular o capital mínimo exigido para fazer frente aos empréstimos.

Ito (2005) afirmou que o Acordo de Basiléia II está estruturado na captura, tratamento, interpretação e gestão dos riscos de crédito e operacional. Segundo o autor, o Acordo permite a escolha de alternativas para devida alocação de capital, tanto para o risco de crédito quanto para operacional. Com ênfase na contabilidade bancária, o autor enfatiza que não houve mudanças substanciais em relação ao risco de crédito com o advento desse novo acordo, mas alerta para uma grande demanda na estruturação da base de dados de 5 a 7 anos para fins de captura e armazenamento, tratamento estatístico e gestão do risco de crédito, bem como a segregação do risco operacional na carteira de crédito.

Para Ito (2005) o mais importante é a gestão consciente dos riscos e não apenas ter capital suficiente para cobri-los. O autor esclarece que a adoção de modelos avançados de mensuração dos riscos requer um investimento alto devido a sua elevada complexidade e que a vulnerabilidade dos riscos bancários pode ser minimizada adotando uma gestão prescrita no Acordo de Basiléia II.

Esse Novo Acordo autoriza os bancos a utilizarem suas próprias metodologias de classificação de risco de crédito. Mas para isso, as instituições deverão seguir normas mais rígidas de avaliação e fornecer maior transparência ao mercado. O uso deste critério deverá ser analisado pelo órgão de supervisão bancária - no caso do Brasil, o BACEN - para a sua aprovação.

De acordo com Nakayama et al. (2006), o Novo Acordo de Basiléia estabeleceu dois tipos de metodologias para alocação de capital:

a) Abordagem padronizada: mais simples e baseada em classificações de risco de crédito avaliadas por agências de *rating*, ou seja, em *ratings* externos, cujo capital é calculado usando ponderações de risco discriminadas em tabelas fixadas pelo Comitê que dependem da classe de ativo ao qual a exposição pertence e a sua classificação de risco de crédito regulamentar para risco de crédito.

b) Abordagem *Internal Ratings Based Approach* - IRB: mais sofisticada e baseada em classificações de risco de crédito geradas pelos próprios sistemas de classificação dos bancos, ou seja, em classificações internas.

De acordo com os autores, o Banco Central do Brasil optou por não permitir a utilização de classificações (*ratings*) de risco de crédito divulgadas por agências externas de classificação de risco de crédito, para fins de requerimento de capital.

Para Nakayama et al. (2006), após diversos estudos e pesquisas junto à indústria bancária, principalmente de 1999 em diante, o Comitê da Basileia resolveu adotar o fundamento conceitual do VaR para mensuração do risco de crédito. Esta foi a forma a incorporar técnicas mais eficazes de gestão e de mensuração do risco de crédito condizentes com as metodologias mais sofisticadas utilizadas pelos principais bancos internacionalmente ativos, tentando aproximar o capital regulamentar do capital econômico, isto é, somente as perdas não esperadas seriam consideradas para cálculo do requerimento de capital e que as perdas esperadas seriam cobertas pelas provisões.

Segundo os autores, com esse novo conceito de VaR aplicado a mensuração dos riscos de crédito, surgiram então, para a abordagem IRB, principalmente no final dos anos 90, diversos modelos comerciais que mensuravam o risco de crédito do portfólio tais como: o KMV (desenvolvido pela *KMV Corporation*), o *CreditMetrics* (desenvolvido pelo *JP Morgan*), o *CreditRisk⁺* (desenvolvido pelo *Credit Suisse Financial Products*) e o *CreditPortfolio View* (desenvolvido pela consultoria *McKinsey*).

Com esse Novo Acordo de Basileia, os bancos tiveram maior flexibilidade e maior liberdade para desenvolverem suas próprias formas de mensuração do risco de crédito. A instituição financeira detentora do crédito é responsável pela classificação dos seus clientes no nível de risco correspondente.

Para poderem classificar de maneira confiável, as instituições financeiras seguem alguns critérios, amparados por informações externas e internas, contemplando os seguintes aspectos (Quadro 2).

Em relação aos devedores e seus garantidores	Em relação à operação
Pontualidade e atrasos no pagamento	Natureza e finalidade da transação
Grau de endividamento	Características das garantias
Situação econômico-financeira	Valor
Limite de crédito	
Setor de atividade econômica	

Quadro 2 - Critérios a serem considerados para classificar os clientes

Fonte: Stuchi (2003)

As instituições financeiras podem definir pesos diferentes para cada um dos aspectos citados (Figura 1). Por exemplo, se uma instituição for mais conservadora, ela empregará um peso maior nos aspectos voltados à segurança, como garantias com alta liquidez ou/e fiador com boa situação econômico-financeira. Assim, a classificação segue critérios objetivos, porém, a importância desses critérios é definida por cada instituição financeira. Não é raro que, uma mesma empresa que capta empréstimos em dois bancos diferentes, possa ter classificação diversa para cada uma.

Exemplo de sistema de rating

Sistema de rating para corporate (hipotético p/ a Empresa Descanso S.A.)

Grau de severidade (G)	Baixo	Médio Baixo	Médio	Médio Alto	Alto	Elevado
	0-199	200-299	300-399	400-499	500-599	= 600

Riscos Qualitativos	G	Peso	Pontuação (A)
Macroeconômicos	500	15%	75
Regulatórios	300	20%	60
Setoriais	200	10%	20
Gerenciais	100	5%	5
Operacionais	80	5%	4
Tecnológicos	80	5%	4
Mercadológicos	150	5%	7,5
Riscos Quantitativos	G	Peso	Pontuação (A)
Liquidez	50	5%	2,5
Estrutura de Capitais	50	15%	7,5
Desempenho Financeiro	50	15%	7,5
Rating final (? A)		100%	196

Rating	Faixa de Pontuação	Média PD
AA	100 - 150	0%
A	151 - 200	0,5%
B	201 - 300	1,0%
C	301 - 400	3,0%
D	401 - 450	10,0%
E	451 - 500	30,00%
F	501 - 550	50,00%
G	551 - 600	70,00%
H	> 600	100,0%

Figura 1 - Exemplo do processo de classificação de clientes

Fonte: Banco Central do Brasil (2006)

O BACEN, preocupado com a solidez do sistema financeiro e com os riscos a que as suas instituições estavam expostas, elaborou a Resolução 2682, em 21 de dezembro de 1999, determinando nove graus de risco e percentuais mínimos para constituição de Provisão para Créditos de Liquidação Duvidosa - PDD. Antes dessa medida adotada pelo BACEN, as instituições faziam o provisionamento de acordo com seus critérios internos, o que não proporcionava transparência ao mercado. O Quadro 3 ilustra a os nove graus de severidade conforme a classificação do risco:

Classificação	AA	A	B	C	D	E	F	G	H
Provisão	0	0,5	1	3	10	30	50	70	100

Quadro 3 - Percentual mínimo de provisionamento por classificação por operação, em %

Fonte: Banco Central do Brasil (1999)

O BACEN elaborou um critério de classificação de clientes com base no atraso da operação. Quanto maior o atraso no pagamento do débito, maior será o decréscimo na classificação do cliente. O Quadro 4 mostra a classificação do cliente determinada pelo atraso da operação:

Classificação	AA	A	B	C	D	E	F	G	H
Atraso	-	-	15-30	31-60	61-90	91-120	121-150	151-180	>180

Quadro 4 - Classificação correspondente ao atraso da operação, em dias

Fonte: Banco Central do Brasil (1999)

Observa-se no Quadro 4, que o BACEN determina que uma operação de crédito com atraso entre 61 e 90 dias, por exemplo, deve ser classificada no nível “D”. Conforme o Quadro 3, o percentual mínimo de provisionamento de uma operação com classificação nível “D” é de 10% sobre o valor total. Isso significa que a instituição deve provisionar uma reserva de capital de 10% sobre todos os valores das operações classificadas com nível “D”.

2.4 Valor em Risco de um ativo - VaR

Em economia e finanças, Valor em Risco - VaR é a medida na qual o valor de mercado de uma carteira decresce em um certo período de tempo, sob certas condições específicas. Segundo Souza¹² (2000 apud STUCHI, 2003) o VaR é a perda máxima da carteira, em nível de significância de $x\%$ (ou nível de confiança de $1-x$), dentro de um horizonte de tempo determinado.

É tipicamente utilizado em seguros de casas e medidas do risco de mercado de investimentos bancários. Mas recentemente, o VaR vem sendo aplicado na mensuração dos riscos de créditos das carteiras de empréstimos bancários.

A motivação do uso do VaR é que integra o risco de todo o ativo/passivo em uma única medida numérica, resumindo o risco total da carteira. Sua limitação é devido à simplificação necessária para integrar o risco total de uma instituição em uma única medida.

Segundo Bignotto (2002), os principais modelos para obtenção do VaR são ressaltados em 3 grupos:

a) **Aproximação por uma distribuição paramétrica conhecida:** para simplificação do cálculo do VaR, considera-se que a distribuição do retorno do portfólio siga uma distribuição de probabilidade paramétrica apropriada, cujo tratamento analítico seja relativamente acessível. Para o autor, um exemplo desse método é caracterizado pela distribuição normal, cujos parâmetros são a esperança e a variância.

b) **Simulação Histórica:** é o mais simples e mais transparente método de cálculo do VaR. Consiste basicamente em reaplicar os resultados históricos de retorno dos ativos para projetar o futuro, isto é, reproduz as variações passadas nos preços e nas taxas para o futuro. Os benefícios desse método é a sua simplicidade na sua implementação e o fato de não assumir como uma distribuição normal o retorno dos ativos.

c) **Simulação de Monte Carlo:** possui algumas similaridades com o método não-paramétrico fundamentado em série histórica. A diferença mais importante está no fato que, ao invés de “transportar” as variações passadas nos preços e nas taxas para frente, essas variações

¹² SOUZA, L.A.R. **Teoria dos valores extremos para cálculo do VaR**. 2000. Disponível em: <<http://www.ibmec.br/sub/sp/article.php>>. Acesso em: 27 nov. 2003.

são simuladas a partir de distribuição de probabilidade, cujos parâmetros são estimados a partir de séries históricas. Para a simulação utiliza-se um gerador de números pseudo-aleatórios a partir da distribuição conhecida e paramétrica.

2.5 Capital econômico alocado

De acordo com Stuchi (2003), o Capital Econômico Alocado - CEA determina o montante de capital necessário para a cobertura de eventuais perdas com crédito. Para o autor, a determinação das perdas, chamadas de inesperadas, utiliza-se de metodologias que necessitam previamente a determinação do *VaR* do portfólio de crédito em estudo.

Para Júnior e Lélis (2003), o capital econômico deve ser entendido como um elemento capaz de absorver perdas não esperadas, permitindo com que a instituição continue operando. Em outras palavras, deve ser igual a um excesso de ativos sobre passivos capaz de proteger a instituição de um eventual colapso a um determinado nível de confiabilidade, garantindo aos acionistas retornos futuros mesmo diante das incertezas enfrentadas pelo negócio.

Alocar capital para a operação de bancos é hoje uma das principais tarefas das áreas para gerenciamento de riscos corporativos. Para tal, deve-se considerar conjuntamente riscos de crédito, riscos de mercado, riscos operacionais e riscos legais, assim como as visões regulamentar e econômica. Em regra, quanto maior o risco do negócio, maior será a exigência de capital econômico alocado.

Para o entendimento do capital econômico alocado deve-se, inicialmente, definir dois conceitos importantes:

a) Perdas Esperadas (*Expected Loss – EL*): podem ser consideradas como uma variável intrínseca às atividades da instituição, sendo tidas como o valor esperado das perdas. Perdas dessa natureza devem ser cobertas por provisões adequadas.

b) Perdas Inesperadas (*Unexpected Loss – UL*): as perdas inesperadas estão diretamente ligadas às incertezas do negócio. A estimativa dessas perdas passa pela determinação de uma taxa de insolvência que usualmente a instituição deseja para seu negócio, pois isso lhe proporcionará definir o nível de significância. Em uma situação onde o nível de significância é, por exemplo, 99%, o ponto de perdas inesperadas será o nível onde a probabilidade acumulada da distribuição

atingir 99%. Isso significa que há 1% de probabilidade de perdas ocorrerem em uma magnitude maior à taxa de solvência adotada. Portanto, temos que o capital econômico deve ser igual ao montante capaz de absorver perdas em níveis existentes entre as perdas esperadas e inesperadas.

A distribuição de perdas pode ser ilustrada na Figura 2, sendo que:

$$\text{VaR da carteira} = \text{Perda Esperada} + \text{Perda Não Esperada} \quad (1)$$

Figura 2 - Distribuição de perdas: perda esperada, perda inesperada e capital econômico

Fonte: Banco Central do Brasil (2006)

2.6 Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito Bancário - RAROC

O desafio central para bancos é determinar se atingiram o equilíbrio ideal entre capital, retorno e risco. Para isso, utiliza-se uma avaliação de desempenho ajustada segundo o risco envolvido. Uma das metodologias que permitem que as instituições façam essa mensuração é o

RAROC (sigla em inglês para "retorno do capital ajustado pelo risco"), que é uma mensuração da rentabilidade baseada no risco, sendo base para análise do desempenho do ajuste de risco e provendo uma visão consistente da rentabilidade cruzada com os negócios.

O RAROC permite aos gerenciadores da carteira determinar qual o retorno de um determinado investimento ponderado pelo risco. Segundo Saunders (2000), quando o retorno do investimento (RAROC) é maior que a taxa de atratividade, o investimento é atrativo economicamente. No caso de empréstimos, uma vez calculado o RAROC, ele é comparado com o custo de oportunidade do acionista. Os empréstimos capazes de superar o custo de oportunidade e de adicionar valor para as instituições são aceitos.

Algebricamente, o RAROC é calculado por meio da relação entre o Lucro Econômico - LE e o Capital Ajustado pelo Risco - CEA ou capital econômico.

A equação do RAROC é dado por:

$$RAROC = \frac{LE}{CEA} \times 100 \quad (2)$$

Segundo Saunders (2000) o numerador é alguma medida de lucro ajustado ao longo ou de um período futuro (o próximo ano) ou de um período anterior (o ano passado). O denominador é uma medida da perda inesperada de capital econômico em risco.

$$LE = S + TA - PE - CO \quad (3)$$

sendo:

LE = lucro econômico, representado em Reais (R\$);

S = *spread*: é a diferença entre receita de aplicação e os custos de captação. É representado em Reais (R\$);

TA = taxas adicionais: são todas e quaisquer taxas cobradas pelos bancos que venham aumentar a sua receita. É representada em Reais (R\$);

PE = perdas esperadas, representada em Reais (R\$);

CO = custos operacionais: são custos diretamente atribuídos a operação. É representado em Reais (R\$).

Abaixo segue um exemplo baseado em Bastos (2007) que consiste em um portfólio hipotético de crédito com as seguintes informações para o horizonte de um ano:

Dados do problema:

Valor da Carteira = R\$ 100.000.000,00

$S = 5\% * R\$ 100.000.000,00 = R\$ 5.000.000,00$

$TA = 0,06\% * R\$ 100.000.000,00 = R\$ 60.000,00$

PE = R\$ 3.000.000,00

CO = R\$ 900.000,00

VaR ao percentil de 99% = R\$ 7.000.000,00

Solução:

$CEA = VaR - PE = R\$ 7.000.000,00 - R\$ 3.000.000,00 = R\$ 4.000.000,00$

$$RAROC = \frac{S + TA - PE - CO}{CEA} \times 100 = \frac{R\$5.000.000,00 + R\$60.000,00 - R\$3.000.000,00 - R\$900.000,00}{R\$4.000.000,00} \times 100 =$$

= RAROC = 29% ao ano.

Portanto, se o custo de oportunidade do banco for de 22% ao ano, a carteira estaria remunerando adequadamente o capital dos seus acionistas.

2.7 Spread

O *spread* bancário é o termo usado para denominar a margem bruta dos bancos, ou seja, a diferença entre a receita de aplicação e os custos de captação. Em muitos momentos, o *spread* é expresso na forma percentual, através da diferença entre a taxa de aplicação e a taxa de captação.

Para Chu e Bader (2002), o *spread*, quando é muito elevado, caracteriza-se como uma restrição importante à expansão e desenvolvimento da intermediação financeira, pois limita o financiamento para potenciais tomadores de empréstimos, reduzindo oportunidades de investimento e, conseqüentemente, o crescimento potencial da economia.

De acordo com o Relatório de Economia Bancária de 2005 do Banco Central do Brasil, a decomposição do *spread* bancário pode ser feita da seguinte maneira:

1 – *Spread* Total: o *spread* total consiste na diferença entre a taxa de captação e a taxa de aplicação.

2 – Custo Administrativo: representa mais precisamente na estimação da função custo para o setor bancário brasileiro. Essa função custo para o setor bancário brasileiro é estimada com base nas informações contábeis dos bancos comerciais, bancos múltiplos, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal, em operação no Brasil. São considerados os volumes dos produtos ofertados pelos bancos em tesouraria, crédito livre, crédito direcionado e câmbio e os preços dos insumos trabalho, administrativos, depósitos e capital. Para esse último, o preço do capital passa a ser a razão entre a soma de quatro contas de despesas – aluguéis, arrendamentos de bens, manutenção de bens e despesas com depreciação – e ativo permanente.

3 – Inadimplência: a componente de inadimplência passa a ser definida com base nas regras de provisionamento ditadas pela Resolução 2.682/1999. Isso significa que a inadimplência é calculada com base nas classificações de risco das carteiras de empréstimos dos bancos e suas respectivas provisões mínimas. Considera-se perdas para fins de cálculo da componente de inadimplência do *spread* o equivalente a 20% dessas provisões.

4 – Custo do Compulsório: são recolhimentos que as instituições financeiras fazem ao Banco Central para cumprir normas de política monetária. Tais recolhimentos são calculados com base numa alíquota, fixada pelo Conselho Monetário Nacional e Banco Central, que incide sobre

os montantes captados pelas instituições financeiras nas suas diversas aplicações (depósitos à vista e depósitos a prazo).

5 – Tributos e Taxas: subdivide-se em impostos indiretos e custo do Fundo Garantidor de Crédito.

5.1 - Impostos Indiretos: representam um custo adicional à taxa de juros imputado ao tomador. Os impostos indiretos que incidem sobre as instituições financeiras são PIS, COFINS e IOF. A base de incidência dos tributos indiretos está ligada aos ganhos auferidos pelo banco em sua atividade de concessão de empréstimo no segmento livre, definida como a diferença entre as receitas obtidas de empréstimos livres (líquidas de inadimplência) e os custos de captação e administrativos.

5.2 - Fundo Garantidor de Crédito: é uma entidade privada, sem fins lucrativos, que administra um mecanismo de proteção aos correntistas, poupadores e investidores, que permite recuperar os depósitos ou créditos mantidos em instituição financeira, em caso de falência ou de sua liquidação. São as instituições financeiras que contribuem com uma percentagem dos depósitos para a manutenção do FGC.

6 – Resíduo Bruto: consiste na diferença entre o spread total (1) e o custo administrativo (2), inadimplência (3), custo do compulsório (4) e tributos e taxas (5). Esse resíduo bruto é a base de tributação para os impostos diretos, caso ele seja positivo.

7 – Impostos Diretos: são aqueles que incidem diretamente sobre o lucro bruto dos bancos. Os impostos diretos são o Imposto de Renda (IR) e Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL).

8 – Resíduo Líquido: é o resíduo bruto descontado dos impostos diretos. Representa o lucro líquido dos bancos.

O Quadro 5, permite obter uma maior compreensão da decomposição dos *spreads* bancários no Brasil. Observa-se que em 2006 houve um acréscimo na importância do componente associado à inadimplência, reflexo do maior volume de crédito em atraso verificado nesse ano. Em contraposição, no biênio 2005/2006, foi observada redução dos custos administrativos e forte queda nos custos do compulsório.

Decomposição do Spread Bancário (%)						
Discriminação	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1 - <i>Spread</i> Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2 - Custo Administrativo	16,8	14,7	19,5	19,8	17,2	16,9
3- Inadimplência	30,7	31,2	31,7	34,0	35,9	43,4
4 - Custo do Compulsório	9,7	12,2	6,5	7,0	5,0	4,7
5 - Tributos	7,0	7,3	7,2	8,4	8,1	8,6
5.1 Impostos Indiretos	6,8	7,0	7,0	8,1	7,8	8,3
5.2 Custo do FGC	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
6 - Resíduo Bruto (1-2-3-4-5)	35,8	34,6	35,1	30,8	33,8	26,4
7 - Impostos Diretos	12,1	11,0	10,6	9,9	9,5	7,3
8 - Resíduo Líquido (6-7)	23,7	23,6	24,5	20,9	24,3	19,1

Quadro 5 – Decomposição do *spread* bancário no Brasil

Fonte: Banco Central do Brasil (2006)

O Quadro 6 permite uma visualização do cenário dos juros e dos *spreads* bancários no Brasil no período de jun/03 a dez/05. Observa-se que os juros aumentaram no primeiro semestre e diminuíram no segundo semestre de 2005, acompanhando a variação da taxa Selic, que começou a ser reduzida em setembro de 2005. A taxa de juros média atingiu 47,3% ao ano em junho de 2005, caindo para 45,9% a.a. em dezembro. Em contraste com a taxa de juros, os *spreads* bancários aumentaram no segundo semestre de 2005, atingindo 28,8 p.p. em dezembro.

Modalidade	Jun/03	Dez/04	Jun/05	Dez/05
Selic(% a.a.)²	26,0	17,75	19,75	18
Juros Totais	56,7	44,6	47,3	45,9
Pessoa Jurídica	38,6	31,0	33,4	31,7
Pessoa Física	81,4	60,5	61,3	59,3
<i>Spread</i> Total	33,2	26,8	28,1	28,8
Pessoa Jurídica	14,6	13,0	13,6	14,0
Pessoa Física	58,5	42,9	42,9	42,8

Quadro 6 - Taxas médias mensais das operações de crédito com recursos livres: Juros e *Spread*¹

Fonte: Banco Central do Brasil (2005)

¹ Taxas de juros em % a.a. e spread em p.p.

² Taxa Selic calculada para o dia 30 de cada mês, em %.

Para Troster (2007), quanto maior os custos bancários, maiores tendem a ser os *spreads* bancários para compensar os gastos referentes à ineficiência bancária. Segundo o autor, quanto menores forem os custos de um banco, mais baixos serão o valor da menor operação e o limite de renda mínima do cliente. Os sistemas financeiros – à semelhança de outros setores – operam de cima para baixo. Os clientes de renda mais alta recebem os serviços bancários antes dos mais pobres. O fundamento é econômico e vale para outros produtos e serviços – como carros, moradia e telefonia. A razão disso é que custos elevados são diluídos mais facilmente com clientes com maior poder aquisitivo. É necessário elevar o nível de eficiência bancária para estender os benefícios a camadas crescentes da população, ampliar os benefícios da bancarização aos mais pobres é sinônimo de baixar os custos bancários.

São muitas as variáveis que devem ser consideradas ao se definir o *spread* de cada operação, bem como cada operação tem características que implicam num processo específico de determinação de preço. De acordo com Troster (2007), o *spread* pode ser dividido em quatro componentes inter-relacionados: A) componente legal institucional; B) componente macroeconômico; C) componente bancário; e, D) componente tributário.

A) Componente Legal Institucional:

A.1) Ineficiência na aplicação da justiça. Os processos são custosos e demorados. Existem algumas distorções que fazem com que a aplicação da justiça seja desnecessariamente cara e lenta. Entre as distorções destacam-se: i) a estrutura administrativa dos tribunais é obsoleta; ii) há falta de recursos humanos e técnicos; iii) há uma politização de muitas decisões; iv) existem muitos recursos protelatórios; e v) o código processual é desnecessariamente complicado.

A.2) Complacência com a informalidade. Uma pequena parcela do setor empresarial opera na semi-informalidade e, em alguns poucos casos, empresas apresentam informações contábeis falsas e distorcem os seus dados econômicos nos cadastros dos bancos induzindo-os a emprestar demais, o que acaba redundando em inadimplência.

A.3) Tendência jurisprudencial de alterar condições de empréstimos. Alguns empréstimos têm suas condições alteradas através de ações judiciais, podendo acarretar um risco sistêmico.

A.4) Intempestividade de regras. Há uma tendência a que as regras com que os bancos operam mudem bruscamente, impondo custos de adaptação elevados em razão da velocidade das mudanças, da sua frequência e do pouco prazo de adaptação.

B) Componente Macroeconômico. Nesse caso, o principal problema para reduzir a queda dos *spreads* é a volatilidade econômica. O componente macroeconômico faz com que a taxa básica seja muito elevada e que os horizontes financeiros sejam muito curtos. A razão é que as condições macroeconômicas do país – relação dívida/PIB, déficit fiscal e de transações correntes, etc. têm de melhorar. Como essas condições têm uma inércia grande, a taxa de juros básica se move devagar. No Brasil, a taxa básica é muito mais alta do que na maior parte do mundo. Isso aponta para a necessidade de melhorias consistentes e duradouras nos indicadores econômicos.

C) Componente de Política Bancária. É necessária uma política bancária consistente com uma visão de longo prazo, evitando regulamentações intempestivas, sem benefícios perenes ou sem considerar o caráter intermediário do setor. A atividade bancária é sofisticada e exige mão-de-obra muito qualificada, tecnologia avançada, investimentos vultosos e infra-estrutura complexa. Portanto, deve existir no setor bancário uma visão voltada para o constante aumento da eficiência e da produtividade em suas operações para conter gastos operacionais e assim, reduzir os *spreads*.

D) Componente Tributário. A tributação de operações bancárias é considerada excessiva no Brasil, segundo diversos autores, entre eles Troster (2007). São muitos impostos e contribuições, tais como PIS e Cofins, CPMF¹³, Imposto de Renda e IOF que têm suas condições alteradas com frequência.

Troster (2007), considera também que os depósitos compulsórios funcionam como um imposto implícito. Como a remuneração do compulsório é menor que a de mercado, existe uma

¹³ CPMF extinta a partir de janeiro de 2008.

renda que é a diferença entre a taxa de aplicação de recursos pelos bancos e a remuneração dos compulsórios. Em outras palavras, os bancos pagam mais um imposto disfarçado como compulsório elevado.

Para Troster (2007), o Brasil apresenta uma tributação bancária distorcida que impacta na diminuição da oferta de crédito e o que redundará em menos crescimento, mais inadimplência e mais desemprego para o país.

2.8 Modelos de risco de crédito

Nesse capítulo será feita uma resumida introdução aos modelos de risco de crédito mais utilizados no mercado. Os modelos internos de mensuração do risco de crédito auxiliam as instituições financeiras a reduzir o nível de capital exigido e melhorar a previsibilidade da inadimplência esperada.

Para Crouhy, Galai e Mark¹⁴ (2000 apud CHAIA, 2003), o processo de apuração dos riscos de crédito, em comparação aos riscos de mercado, apresenta duas novas modalidades. A primeira é que a distribuição de probabilidade do retorno da carteira de empréstimos está longe de poder ser comparado a uma distribuição normal padrão. A segunda é que a mensuração do efeito de diversificação na carteira de crédito é muito mais complexa.

A questão da não normalidade dos retornos pode ser observada na Figura 3. Enquanto é aceitável assumir normalidade na distribuição de retornos da carteira para a apuração do risco de mercado, o mesmo não se pode assumir com relação à distribuição de retorno para o risco de crédito.

Em geral, existe uma baixa elevação de retorno quando ocorre uma melhora da qualidade do crédito e uma substancial redução do retorno em função da degradação da qualidade do crédito ou inadimplência. Assim, na apuração dos riscos de crédito não se pode calcular apenas a média e o desvio-padrão e assumir o desvio como medida de probabilidade de perda, devendo-se utilizar a distribuição completa de retornos.

¹⁴ CROUHY, M.; GALAI, D.; MARK, R. A comparative analysis of current credit risk models. **Journal of Banking and Finance**, Amsterdam, v. 24, n. 7, p. 59-117, 2000.

Figura 3 - Comparação entre retorno de mercado e retorno de crédito

Fonte: Morgan (1997)

De acordo com Chaia (2003), que faz uma análise geral dos principais modelos de gestão do risco de crédito e avalia a sua possibilidade de aplicação no mercado financeiro nacional, a principal restrição para a implementação desses modelos é a inexistência de informações confiáveis ou em número suficiente para que os dados extraídos desses modelos possam ser usados como suporte a tomada de decisão por parte dos gestores das instituições financeiras.

Mas o autor admite que mesmo que os modelos não produzam os efeitos esperados do ponto de vista quantitativo, o processo de implementação produz benefícios qualitativos para gestão do risco de crédito nas instituições financeiras. Chaia (2003) enfatiza ainda que a implementação desses modelos demanda muito mais capacitação dos gestores do que as técnicas tradicionais de concessão de crédito, como o *credit scoring*¹⁵ ou *rating*¹⁶.

Stuchi (2003) também analisa as principais metodologias disponíveis para medir o risco de crédito, especialmente os modelos KMV, *Credit Metrics*, *Credit Portfolio View* e *CreditRisk*⁺. O autor constata, em seu trabalho, que dentre as quatro metodologias analisadas para

¹⁵ *Credit Scoring* é um modelo de análise de concessão de crédito que tem como idéia básica identificar, através de técnicas estatísticas, os principais fatores que determinam a probabilidade de inadimplência. O modelo estabelece regras de pontuação (score) através de um conjunto de combinações de fatores que normalmente são idade, tempo de residência e trabalho, estado civil e números de filhos.

¹⁶ *Rating* é um modelo de concessão de crédito que separa os empréstimos, em geral, em cinco categorias, sendo quatro classificadas como de baixa qualidade e uma como de alta qualidade.

quantificação do risco de crédito, a metodologia *CreditRisk⁺* é a mais compatível com a realidade das instituições financeiras brasileiras.

Para Stuchi (2003), o modelo *CreditMetrics*, além de necessitar de uma matriz de probabilidades de transição, necessita de mercados secundários de crédito, que ainda é muito incipiente no Brasil. No modelo KMV são necessários mercados locais de ações e opções de todas as empresas presentes no portfólio de crédito. Estas características não são observáveis no mercado brasileiro. A metodologia utilizada pelo *Credit Portfolio View* mostra a necessidade de um histórico de estabilidade econômica para modelar e reproduzir os efeitos das variáveis macroeconômicas. Já o *CreditRisk⁺* assume que todos os contratos de empréstimo são mantidos até o vencimento, de forma que o pagamento ou a inadimplência ocorra apenas no final do contrato. Para o autor, essa particularidade do modelo permite a utilização de uma equação fechada no cálculo do *VaR* e do *CEA*. Além disso, sua forma analítica permite a construção de cenários que servem de embasamento para a tomada de decisão.

Stuchi (2003) direciona seu trabalho para a quantificação do risco de crédito, utilizando o modelo *CreditRisk⁺*, de um portfólio de crédito agrícola de um banco. Para esse estudo, o autor conclui que o modelo aloca maior quantidade de capital para os clientes que recebem o maior volume financeiro.

Stuchi (2003) calcula ainda o retorno do investimento desse portfólio pela metodologia RAROC e estabelece o spread mínimo a ser cobrado para um pré-determinado percentual de retorno de investimento. O autor infere também que para os clientes que tem classificação de risco “AA”, não existe alocação de capital econômico.

Na mesma linha de cálculo de portfólio pelo modelo *CreditRisk⁺*, Aragão et al. (2002) utiliza uma metodologia alternativa de medição de risco de crédito aplicando uma Simulação de Monte Carlo com Distribuição Binomial. O autor também compara os resultados obtidos por essa simulação com os resultados obtidos pelo método analítico do *CreditRisk⁺* (Distribuição de Poisson) e constata que o modelo analítico tende a superestimar o capital econômico.

Em seu trabalho, Aragão et al. (2002) aponta as características empregadas nessas duas metodologias (simulação x analítico) e conclui que o mais importante é que os bancos utilizem uma metodologia de cálculo de risco de crédito que se alinhe as suas particularidades.

O presente trabalho pretende analisar os resultados obtidos da quantificação do risco de crédito, utilizando o modelo *CreditRisk*⁺, de quatro portfólios bancários divididos por setores da economia e subdivididos em ramos de atividade. Com os resultados será possível fazer um comparativo do risco de crédito dos quatro portfólios e verificar quais setores e ramos de atividade alocaram a maior quantidade de capital econômico. Pretende-se também quantificar o retorno do investimento dessas carteiras de crédito e com isso inferir qual delas apresenta a maior lucratividade para o banco.

Os quatro modelos de mensuração do risco de crédito mais utilizados no mercado são:

- Modelo KMV, apresentado pela *KMV Corporation* em 1989;
- *Credit Metrics*, apresentado pela *JP Morgan* em 1997;
- *Credit Portfolio View*, apresentado pela *McKinsey and Co.* em 1997;
- *CreditRisk*⁺, apresentado pela CSFP em 1997.

2.8.1 Modelo KMV

Um dos modelos mais conhecidos atualmente para mensuração das inadimplências com base no modelo de Merton (1974)¹⁷, é o chamado *Credit Monitor Model*, porém é mais conhecido como modelo KMV. Este modelo foi desenvolvido pela empresa californiana *KMV Corporation* para estimar as frequências esperadas de inadimplência. A origem do seu nome vem dos fundadores Stephen Kealhofer, John Andrew McQuown e Oldrich Alfons Vasicek

O modelo KMV não utiliza dados estatísticos de agências de classificação, tais como, *Moody's* ou *Standard & Poor's*, para estimação das probabilidades de inadimplência, extraindo esse dado diretamente de informações de empresas, em função das estruturas de capitais, das volatilidades e dos valores de mercado dos ativos.

O objetivo desse modelo é quantificar o crédito baseando-se na idéia de utilização dos modelos de precificação de opções.

¹⁷ Modelo de Merton (1974)¹⁷ explora a equivalência entre a efetuação de empréstimo bancário e o lançamento de uma opção de venda sobre os ativos da empresa que está tomando os recursos emprestados. Essa técnica supõe que o valor de mercado dos ativos do devedor seja normalmente distribuído em torno de um valor central e que, quando o valor de mercado cai abaixo do valor das obrigações do devedor, este atinja seu "*ponto de default*", no qual opta por se tornar inadimplente.

Uma opção pode ser definida como um contrato financeiro derivativo cujo valor dependerá do preço do ativo associado. Há dois tipos básicos de opções: as opções de compra (também conhecida como *call*), e as opções de venda (conhecida como *put*).

Na opção de compra, os detentores (compradores das opções) têm o direito de comprar os ativos por um preço pré-determinado (preço de exercício) na data futura, sendo os vendedores (lançadores das opções) obrigados a vender esses ativos aos detentores se forem solicitados.

Na opção de venda, os detentores têm o direito de vender os ativos subjacentes por um preço pré-determinado na data futura, sendo os vendedores das opções obrigados a comprar esses ativos dos detentores quando for solicitado por estes.

O conceito de que os métodos de precificação de opções podem ser usados para avaliar o risco de crédito pode parecer improvável à primeira vista, entretanto, uma observação mais atenta pode perceber que o Patrimônio Líquido apresenta o mesmo perfil de pagamento de uma opção de venda. Um exemplo simples retirado de Saunders (2000) pode ajudar a entender esse processo.

Considerando uma empresa que capta recurso junto ao sistema financeiro através de um título com prazo de 1 ano e valor pré-definido OB. Ao longo do ano, a empresa tomadora investirá os recursos em vários projetos ou ativos.

Suponha que ao final do ano o valor de mercado dos ativos da empresa tomadora seja OA2 (Ver Figura 4). Os donos da empresa têm um incentivo para repagar o empréstimo OB e reter o valor residual como “lucro”, ou retorno sobre investimento (OA2 – OB). Com efeito, qualquer valor dos ativos da empresa que exceda OB, os proprietários da empresa terão um incentivo para quitar o empréstimo. No entanto, se o valor de mercado dos ativos da empresa for menor que OB (Ex: OA1 na Figura 4), os donos terão um incentivo (ou opção) de não pagar e entregar os ativos restantes da empresa ao credor (banco).

Para valores de mercado de ativos que excedam OB, o banco realizará um retorno positivo fixo sobre o empréstimo; essencialmente, juros e principal serão pagos em sua totalidade. Para valores de ativos menores que OB, o banco sofre prejuízos sucessivamente maiores. Em caso extremo, o recebimento do banco é zero.

Figura 4 - Exemplo da relação entre empréstimos e opcionalidade

Fonte: Saunders (2000)

O processo completo do modelo KMV segue três passos:

- I) Estimativa do valor e volatilidade do ativo;
- II) Cálculo da distância à inadimplência; e
- III) Cálculo da probabilidade de inadimplência.

O modelo baseia na hipótese de que o mercado é a fonte mais eficiente de informações acerca da saúde financeira da empresa. Por isso, existe uma grande limitação desse modelo, quando se lida com empresas de capital fechado, pequenas empresas e empresas rurais que não divulgam informações ao mercado. Nesse caso, torna-se inviável a utilização desse modelo.

2.8.2 Modelo *Credit Metrics*

O modelo *CreditMetrics* é baseado na abordagem de risco de *spread*. O modelo *CreditMetrics* procura estabelecer qual será a perda de uma carteira de crédito devido a alterações na classificação de crédito dos devedores e eventuais ocorrências de *default*.

De acordo com Saunders (2000), este cálculo exige o conhecimento do valor de mercado do empréstimo e de sua volatilidade. No entanto, estes valores não são diretamente observáveis no mercado. A fim de contornar este problema, utilizam-se dados disponíveis sobre a classificação de crédito do devedor, as probabilidades de que esta classificação mude ao longo do tempo (mapeadas em uma matriz de alteração de *rating*), os índices de recuperação de cada faixa de classificação e os *spreads* do mercado secundário. A partir desses dados, obtêm-se estimativas do valor de mercado e de sua volatilidade, possibilitando o cálculo do valor em risco (VaR) de um devedor ou da carteira de crédito.

No Brasil, entretanto, o mercado secundário de crédito¹⁸ é muito incipiente, restringindo, assim, a sua aplicação de forma eficiente. Além disso, não existe uma agência independente que seja provedora de *ratings* de crédito, bem como a matriz de transição. Devido a essa limitação, são utilizadas bases e informações divulgadas pelas agências de classificação como a *Moody's* ou a *Standard & Poor's*.

2.8.3 Modelo *Credit Portfolio View*

O *Credit Portfolio View* é um modelo de mensuração de risco de crédito desenvolvido por Thomas Wilson e proposto pela consultoria *McKinsey* com o objetivo de capturar efeitos dos ciclos econômicos na matriz de probabilidade de inadimplência.

É um modelo utilizado para simulação de distribuições condicionais de probabilidade de migração de *rating*, ou de inadimplência, condicionada a fatores macro-econômicos, tais como taxa de desemprego, crescimento do PIB, taxa de juros e despesas do governo.

A probabilidade de inadimplência de um emissor k no tempo t ($P_{k,t}$) é modelada na função abaixo, onde a variável independente ($Y_{k,t}$) representa um índice que associa a qualidade do crédito a parâmetros macro-econômicos do país.

$$P_{k,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{k,t}}} \quad (4)$$

¹⁸ Mercado secundário de crédito é quando um banco que detém um título de crédito, vende-o para outro banco antes da data de seu vencimento.

O índice $Y_{k,t}$ é determinado pelo modelo de multi-fator conforme a equação (5), onde $B_k = (B_{k,0}, B_{k,1}, \dots, B_{k,m})$ é o vetor de coeficiente do emissor k a ser estimado, $X_{k,t} = (X_{k,1,t}, \dots, X_{k,m,t})$ é a matriz das variáveis macro-econômicas que afetam o resultado de k e $v_{k,t} = N(0, \sigma)$ é o vetor da variável erro que o modelo assume ser independente e normalmente distribuído.

$$Y_{k,t} = B_{k,0} + B_{k,1}X_{k,1,t} + \dots + B_{k,m}X_{k,m,t} + v_{k,t} \quad (5)$$

O modelo apura as diferenças existentes entre as probabilidades de migração apresentadas nas matrizes incondicionais divulgadas por agências de *rating* ou por sistemas interno das instituições financeiras, e as probabilidades calculadas na matriz de migração condicional representada pela equação (4).

Por exemplo, se o valor, proveniente da equação (4), para $P_{k,t}$ for de 0,25 e o número da matriz histórica incondicional for de 0,20, então a razão entre elas será:

$$R = \frac{P_{k,t}^c}{P_{k,t}^h} = \frac{0,25}{0,20} = 1,25 \quad (6)$$

em que:

$P_{k,t}^c$ = probabilidade calculada

$P_{k,t}^h$ = probabilidade histórica

Portanto, se $P_{k,t}^c$ é 25% maior que $P_{k,t}^h$, mostrando que o modelo indicaria uma probabilidade de inadimplência maior que a sua média histórica.

Essa simulação tem a vantagem de ser expandida para qualquer período de tempo, desde que sejam considerados os dados macro-econômicos defasados. A desvantagem desse modelo é requerer uma grande quantidade de informações macro-econômicas e ajustá-las no modelo de mensuração de crédito obtendo resultados coerentes, observando que, eventos atípicos prejudicam as relações macroeconômicas existentes.

2.8.4 Modelo *CreditRisk*⁺

O modelo *CreditRisk*⁺ é um modelo de risco de inadimplência desenvolvido pela *Credit Suisse Financial Products* - CSFP em 1996. É um modelo semelhante ao que se utiliza nas seguradoras contra incêndios residenciais ao avaliar o risco de perda na determinação de prêmios.

Para Aragão et al. (2002), o principal objetivo da análise desse modelo é a mensuração das perdas esperadas e não-esperadas de valor da carteira. No modelo *CreditRisk*⁺ cada devedor tem apenas dois possíveis estados: inadimplente ou não. Para a mensuração dos eventos de inadimplência, os empréstimos componentes de uma carteira de crédito são agrupados por faixa de exposição, de modo que a distribuição de inadimplências pode ser aproximada por uma distribuição de *Poisson* de média μ . Para estes autores, a aproximação só é válida supondo-se que as probabilidades de inadimplência (p) individuais são pequenas e o número de devedores (n) na carteira é alto. A distribuição Binomial seria a forma mais correta, entretanto, quando o número de devedores (n) é grande e a probabilidade de inadimplência (p) é baixa, ela converge para uma distribuição *Poisson* ($\mu = n.p$). Assim, o efeito desta distribuição de *Poisson* permite chegar à distribuição de perdas da carteira no modelo *CreditRisk*⁺.

Para Prado et al. (2000), para se realizar a escolha de uma metodologia de cálculo de risco de crédito deve-se considerar questões referentes à implementação do modelo. Por exemplo, a existência de um mercado secundário líquido para empréstimos, a existência de um provedor de *rating*, público ou privado, que seja consistente, confiável e compatível com a metodologia de precificação dos ativos de crédito utilizada no mercado, os recursos computacionais e bancos de dados disponíveis, e a existência de um mercado de ações líquido e abrangente (no caso de a metodologia requerer, como por exemplo, o modelo *KMV*), são alguns aspectos que devem ser considerados.

Para os autores, as metodologias de marcação a mercado (é o caso do Modelo *Credit Metrics*) requerem a existência de mercados secundários líquidos para empréstimos. No Brasil, já existe esse mercado secundário de crédito, porém ocorre de forma muito incipiente, dificultando o emprego dessas metodologias de forma consistente. Além disso, essas metodologias de marcação a mercado necessitam da existência de um provedor público ou privado de classificações relativas a qualidade do crédito (*rating*) no Brasil. Assim, o principal problema

para a implementação dessa metodologia de mensuração do risco de crédito no Brasil está fortemente ligado com suas necessidades de dados.

Em relação aos modelos macroeconômicos fatoriais (é o caso do modelo *Credit Portfolio View*), requerem a existência de uma grande quantidade de dados para todos os fatores macroeconômicos selecionados. Além disso, é importante ressaltar que a história econômica do Brasil é muito rica em “eventos atípicos” e, como consequência, parte dos dados, mesmo se disponíveis, teriam que ser desconsiderados, resultando em problemas de modelagem.

Nas metodologias baseadas em teoria das opções (é o caso do modelo *KMV*), o grande problema de implementá-las é que elas são dependentes dos mercados locais de ações e de opções. Esse método, segundo Prado et al. (2000), possui o inconveniente de aproximar correlações de risco de crédito pelo mercado de ações local. Várias razões fizeram os autores a tirar essa conclusão: a volatilidade do mercado de ações brasileiro, a dificuldade de obtenção de estimativas consistentes para alguns parâmetros no mercado de ações brasileiro, e o fato de que muitas empresas presentes nas carteiras de crédito podem não ser negociadas no mercado local, ou mesmo se negociadas, terem uma liquidez muito baixa.

Já as metodologias de inadimplência (é o caso do modelo *CreditRisk⁺*), são as mais adequadas para exposições de crédito que serão mantidas na carteira até o vencimento ou por períodos longos. Esse fato é de interesse especial para as instituições brasileiras de grande porte.

Para Silveira (2007), o modelo *CreditRisk⁺* apresenta a vantagem de possuir expressões fechadas para calcular a probabilidade de perdas dos portfólios de empréstimos, tornando com isso, um modelo computacionalmente atrativo. Outra vantagem do modelo, segundo o autor, é a baixa necessidade de input de dados, considerando apenas o montante e a maturidade de uma exposição a crédito, além da classificação de risco (rating) e do risco sistemático de cada devedor.

Para o autor, o modelo não assume premissas sob a causa de inadimplência, não sendo possível determinar o momento exato nem a quantidade de inadimplências de uma carteira. A probabilidade de inadimplência de cada contraparte é determinada através de um mapeamento entre taxas de inadimplências e *ratings* de crédito.

Para Stuchi (2003), a maior limitação do modelo *CreditRisk⁺* é que não é um modelo completo de *VaR*, pois se concentra em taxas de perdas ao invés de mudanças de valores. É um

“*Default Model*” - DM ao invés de um modelo “*Mark-to-Market*” - MTM como é o modelo *Credit Metrics*.

2.8.4.1 Estrutura do *CreditRisk*⁺

A estrutura do *CreditRisk*⁺ pode ser dividida em 3 fases:

Figura 5 - Estrutura do Modelo *CreditRisk*⁺

Fonte: Saunders (2000)

A frequência de inadimplências e a severidade das perdas, ilustradas na Figura 5, representam os dois tipos de incertezas do modelo *CreditRisk*⁺ que produzem uma distribuição de perdas.

A frequência de inadimplências utiliza dados históricos que podem ser gerados internamente pelas instituições financeiras, captados de agências de classificação ou levantados de estudos realizados na área de crédito.

A severidade das perdas representa o tamanho da perda caso haja uma inadimplência. Ela pode ser completa, caso não conseguir receber nenhum valor ao final do processo de cobrança, ou parcial.

Como o modelo reconhece a dificuldade de modelar o tamanho da perda para todas as obrigações, ele segmenta as exposições em faixa de perdas constantes (bandas) de acordo com os

seus valores e utiliza algumas hipóteses e ferramentas estatísticas para determinar analiticamente a distribuição de perdas do portfólio.

Essa distribuição de perdas por inadimplência, evidencia a perda potencial da carteira. A partir dessa perda potencial é possível calcular o valor em risco da carteira (VaR) e assim, quantificar o capital econômico necessário para que se atenda o nível de solvência.

2.8.4.2 Cálculo da frequência de inadimplência

Baseado no modelo técnico do Credit Suisse Financial Products - CSFP (1997), considere que o portfólio contém “N” tomadores de empréstimos e “n” número de inadimplências observadas. Cada exposição tem uma conhecida probabilidade de inadimplência no horizonte de tempo de 1 ano, então:

$$p_A = \text{probabilidade de inadimplência do tomador A}$$

Para facilitar o cálculo, ao invés de trabalhar com as expressões analíticas das distribuições de maneira discreta, é conveniente trabalhar com a transformação destas expressões, geralmente chamada de “transformada”. As “transformadas” são funções de uma variável auxiliar obtidas a partir das distribuições básicas e têm o objetivo de facilitar a manipulação dos cálculos.

Para analisar a distribuição de perdas de todo o portfólio, introduz-se a Função Geradora de Probabilidade - FGP ou “transformada” definida em termos de uma variável auxiliar z :

$$F_{(z)} = \sum_{n=0}^{\infty} p(n)z^n \quad (7)$$

onde:

- I) n é a variável aleatória discreta ($n \geq 0$) cuja distribuição de probabilidade é dada por $p(n)$; e
- II) z é uma variável auxiliar, definida no campo complexo dentro de uma região tal que $F(z)$ exista e seja contínua.

Um tomador de crédito individual pode entrar ou não em inadimplência, assim a Função Geradora de Probabilidade - FGP de um simples tomador (A) pode ser explicitada da seguinte maneira:

$$F_A(z) = 1 - p_A + p_A z = 1 + p_A(z - 1) \quad (8)$$

Considerando os eventos de inadimplência como independentes, a FGP dos eventos de inadimplência da carteira é o produto das funções geradoras de probabilidades individuais, então:

$$F(z) = \prod_A F_A(z) = \prod_A 1 + p_A(z - 1) \quad (9)$$

É conveniente escrever a equação na forma de logaritmo:

$$\log F(z) = \sum_A \log(1 + p_A(z - 1)) \quad (10)$$

Suponha que as probabilidades de inadimplência são uniformemente pequenas (uma característica dos portfólios de crédito). Dado que as probabilidades de inadimplência são pequenas, o logaritmo pode ser reproduzido usando a expressão:

$$\log F(z) = \sum_A \log(1 + p_A(z - 1)) \cong \sum_A p_A(z - 1) \quad (11)$$

Então, a equação (11) torna-se:

$$F(z) = e^{\sum_A p_A(z-1)} = e^{\mu(z-1)} \quad (12)$$

onde:

$$\mu = \sum_A p_A \quad (13)$$

Para identificar a distribuição correspondente para a FGP, expande-se $F(z)$ em uma série de Taylor:

$$F(z) = e^{u(z-1)} = e^{-\mu} e^{\mu z} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{e^{-\mu} \mu^n}{n!} z^n \quad (14)$$

lembrando que:

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x)^n}{n!} \quad (15)$$

A expressão (14) representa a transformada “ z ” de uma distribuição de *Poisson*. Assim, a probabilidade de ocorrência de n eventos de inadimplência na carteira no período de 1 ano, é dada por:

$$p(n) = \text{probabilidade de } n \text{ inadimplências} = \frac{e^{-\mu} \mu^n}{n!} \quad (16)$$

A expressão (16), representa a função analítica da distribuição de probabilidade de *Poisson*.

2.8.4.3 Cálculo da severidade das perdas

Conforme já comentado no item 2.8.4.1 deste trabalho, o modelo *CreditRisk*⁺ segmenta suas exposições em faixas de perda constantes, também chamadas de bandas. Cada banda tem uma exposição comum representada por v_j .

Utilizando as equações (7) e (14), encontra-se a função geradora $G_j(z)$ da perda agregada na banda j :

$$G_j(z) = \sum_{n=0}^{\infty} p(n) z^{nv_j} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{e^{-\mu_j} \mu_j^n}{n!} z^{nv_j} = e^{-\mu_j + \mu_j z^{v_j}} \quad (17)$$

Como a exposição do portfólio é assumida como independente, as bandas de exposição também são independentes e a função geradora $G(z)$ da perda agregada na carteira toda expressada em múltiplos de unidade L de exposição é o produto das funções geradoras $G_j(z)$ de perda agregada de cada banda de exposição. Considere que o número de bandas é definido por “ m ”.

$$G(z) = \sum_{n=0}^{\infty} p(nL) z^n = \prod_{j=1}^m G_j(z) \quad (18)$$

Então:

$$G(z) = \prod_{j=1}^m e^{-\mu_j + \mu_j z^{v_j}} = e^{-\sum_{j=1}^m \mu_j + \sum_{j=1}^m \mu_j z^{v_j}} = e^{-\mu + \mu \left(\frac{1}{\mu} \sum_{j=1}^m \mu_j z^{v_j} \right)} \quad (19)$$

Da equação (19), definimos a polinomial $P(z)$:

$$P(z) = \frac{1}{\mu} \sum_{j=1}^m \mu_j z^{v_j} \quad (20)$$

2.8.4.4 Cálculo da distribuição de perdas do portfólio

A função geradora $G(z)$ da perda agregada do portfólio pode ser expressa como a composição de uma distribuição de *Poisson* $F(x)$ para o número de inadimplências com uma distribuição $P(z)$ para a severidade das perdas.

$$G(z) = e^{\mu(P(z)-1)} = F(P(z)) \quad (21)$$

Das equações (22) e (23), obtém-se a expressão da distribuição de perdas do *portfólio*, representada pela equação (24):

$$F(x) = e^{(\sum_{j=1}^m \mu_j)(x-1)} \quad \text{Frequência de inadimplência} \quad (22)$$

$$P(z) = \frac{\sum_{j=1}^m \mu_j z^{\nu_j}}{\sum_{j=1}^m \mu_j} \quad \text{Severidade das perdas} \quad (23)$$

$$G(z) = e^{-\sum_{j=1}^m \mu_j + \sum_{j=1}^m \mu_j z^{\nu_j}} \quad (24)$$

Apesar da obtenção da expressão da distribuição de perdas do portfólio, representada pela equação (24), ainda não é suficiente. É necessário obter uma equação possível de ser implementada em computadores.

$$G(z) = \sum_{n=0}^{\infty} A_n z^n \quad (25)$$

em que:

$A_n = p(nL)$ = probabilidade de se perder nL .

L = unidade de quantidade de exposição.

Utilizando a equação de Leibnitz, obtém-se a relação de recorrência:

$$A_n = \sum_{j: \nu_j \leq n} \frac{\varepsilon_j}{n} A_{n-\nu_j} \quad (26)$$

onde:

$\varepsilon_j = \mu_j \nu_j =$ perda esperada da banda j .

Esta relação de recorrência permite encontrar a distribuição de inadimplência através de um modelo computacional. Para inicializar o modelo, deve-se inserir na equação (26), o primeiro termo, a qual expressa a probabilidade de não haver perdas no portfólio:

$$A_0 = G(0) = F(P(0)) = e^{-\mu} = e^{-\sum_{j=1}^m \frac{\varepsilon_j}{n}} \quad (27)$$

Esta relação de recorrência não considera a volatilidade do índice médio de inadimplência que consiste em uma extensão do modelo *CreditRisk*⁺.

Resumidamente, o modelo computacional do *CreditRisk*⁺ utiliza as equações (26) e (27) para encontrar a perda não esperada do portfólio.

O modelo *CreditRisk*⁺, segundo Saunders (2000) pode ser dividido em dois sub-modelos: um sub-modelo não considera a incerteza no índice médio de inadimplência (sub-modelo básico) e o outro, considera a incerteza no índice médio de inadimplência (nesse caso, a volatilidade das probabilidades de inadimplência é modelada pela distribuição *Gamma*).

Para os quatro portfólios em estudo, não foram consideradas incertezas quanto ao índice médio de inadimplência. Portanto, o modelo *CreditRisk*⁺ utiliza a relação de recorrência descrita anteriormente.

Abaixo, segue um exemplo simplificado de cálculo da metodologia do modelo *CreditRisk*⁺, retirado de Saunders (2000), com o objetivo de melhorar o entendimento do funcionamento desse modelo.

Suponha que um banco divida sua carteira de empréstimos por faixas de valor denominadas por ν_i , ou seja, há muitos tamanhos diferentes de empréstimos, cada um com uma exposição a perda diferente. O banco identifica 100 empréstimos, cada um dos quais tem de exposição R\$ 20.000,00. Considera-se nessa faixa ($\nu = 1$) que todos os empréstimos, quando arredondados para os “R\$ 20.000,00 mais próximos”, sejam de R\$ 20.000,00. As duas faixas de

exposição seguintes representariam todos os empréstimos com exposição “arredondada” de R\$ 40.000,00 ($\nu = 2$) e R\$ 60.000,00 ($\nu = 3$), respectivamente.

No modelo *CreditRisk*⁺, cada faixa pode ser vista como uma carteira separada, e a distribuição total das perdas é, portanto, uma agregação das distribuições de perdas individuais.

Suponha que com base em dados históricos, uma média de 3% dos empréstimos com este nível de exposição a perdas de R\$ 20.000,00 se tornem inadimplentes. Como há 100 empréstimos deste tipo na carteira, o índice de inadimplência esperado é 3 ($K=3$). Entretanto, o índice efetivo de inadimplência é incerto e presume-se que segue uma distribuição de *Poisson*. Dada esta suposição, pode-se calcular a probabilidade de 0 a “n” inadimplências com a utilização da equação para a distribuição de *Poisson*:

$$P(n \text{ inadimplências}) = \frac{e^{-K} K^n}{n!} \quad (28)$$

em que:

K = número médio de inadimplências;

n = número de inadimplências considerado.

Assim, a probabilidade de que um número de inadimplências ocorra e a probabilidade cumulativa são relacionadas no Quadro 7. A distribuição de inadimplências para a faixa 1 é mostrada na Figura 6.

n	Probabilidade	Probabilidade Cumulativa
0	0,049787	0,049787
1	0,149362	0,199149
2	0,224042	0,423191
3	0,224042	0,647233
4	0,168032	0,815265
5	0,100819	0,916084
6	0,050410	0,966493
7	0,021604	0,988097
8	0,008102	0,996199

Quadro 7 - Cálculo da probabilidade de inadimplência, utilizando a Distribuição *Poisson*

Fonte: Saunders (2000)

Figura 6 - Distribuição de inadimplências: faixa 1

Fonte: Saunders (2000)

Figura 7 - Distribuição de perdas: faixa 1

Fonte: Saunders (2000)

Portanto, para a faixa $\nu = 1$ na Figura 7, a perda esperada é de R\$ 60.000,00. O índice de perdas inesperadas do 99º percentil mostra um pouco menos de 8 empréstimos em 100 inadimplindo. Utilizando 8 empréstimos como aproximação, o índice de perdas inesperadas de

99% é de R\$ 160.000,00. A exigência de capital para essa faixa é de R\$ 100.000,00 (R\$ 160.000,00 – R\$ 60.000,00).

Este tipo de análise deve ser repetido para cada faixa de severidade de perda – R\$ 40.000,00, R\$ 60.000,00 e assim por diante – levando-se em conta os índices médios de inadimplência para estas faixas de exposição mais elevadas, e depois agregando as exposições das faixas em uma distribuição de perda total de empréstimos.

Continuando o exemplo, para a faixa $v = 2$, com exposição média de perda de R\$ 40.000,00, considera-se também 100 empréstimos nessa faixa com índice médio histórico de inadimplência de 3% ($K=3$).

Se considerar que existe apenas essas duas faixas de exposição para toda a carteira de empréstimos, para encontrar a distribuição total de perdas deve-se “somar” as distribuições de perdas para essas duas faixas.

Ao “somar” as duas distribuições de perdas, é necessário levar em conta a possível combinação de perdas das duas carteiras, a qual pode produzir alguma perda agregada em reais.

Perda Agregada da Carteira (R\$)	(Perda em $v = 1$, Perda em $v = 2$) em unidades de R\$ 20.000,00	Probabilidade
0	(0,0)	$(0,0497 \times 0,0497)$
20.000	(1,0)	$(0,1493 \times 0,0497)$
40.000	(2,0) (0,1)	$(0,224 \times 0,0497) + (0,0497 \times 0,1493)$
60.000	(3,0) (1,1)	$(0,224 \times 0,0497) + (0,1493)^2$
80.000	(4,0) (2,1) (0,2)	$(0,168 \times 0,0497) + (0,224 \times 0,1493) + (0,0497 \times 0,224)$

Quadro 8 - Distribuição agregada da carteira

Fonte: Saunders (2000)

3 METODOLOGIA

3.1 Dados

Para quantificar o risco de crédito nas operações bancárias foi necessária a obtenção de um portfólio de empréstimos de um banco escolhido aleatoriamente como fonte de dados.

No presente trabalho, através de consultas ao *Data Warehouse* - DW do Sistema de Informações de Crédito - SCR¹⁹ do Banco Central do Brasil, foi possível extrair os dados de quatro carteiras, na modalidade de empréstimos, nos períodos de março/2004, março/2005, março/2006 e março/2007.

Cada carteira de empréstimo contém o cliente, sua classificação de risco, seu ramo de atividade e sua exposição do crédito (valor do empréstimo).

O nome da instituição financeira a qual foi extraído os dados e o nome dos clientes da carteira, por motivo de sigilo bancário, não podem ser divulgados neste trabalho.

A classificação do risco do cliente é determinada pela Resolução nº 2682 de 21 de dezembro de 1999, a qual determina nove graus de severidade para classificação em ordem crescente de risco e percentuais mínimos para constituição para provisão para Créditos de Liquidação Duvidosa - PDD. O Quadro 3 mostra os nove graus de severidade que são utilizados para a classificação dos clientes nas carteiras em estudo.

Apesar de não haver no presente trabalho uma matriz de migração de *rating*, utiliza-se o Quadro 4 que indica a classificação do risco de crédito por atraso no pagamento. As carteiras em estudo não indicam que os empréstimos foram realizados nos meses de março, apenas mostram a situação dos portfólios de crédito nos meses de março de 2004, 2005, 2006 e 2007.

O ramo de atividade compreende as maiores empresas por critério de valor do risco total e é listado abaixo conforme a classificação CONCLA do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Para fins de simplificação, os nomes dos ramos de atividade que se encontram entre parênteses constituem a nomenclatura que será utilizada nos quadros e figuras da dissertação.

¹⁹ O Sistema de Informações de Crédito do Banco Central do Brasil - SCR é um banco de dados atualizado todo mês pelas instituições financeiras, com informações sobre os empréstimos e financiamentos por elas concedidos. Nesse sistema são registradas todas as operações dos clientes com responsabilidade total igual ou superior a R\$ 5 mil em uma determinada instituição.

Serviços (4 atividades)

- Restaurantes e outros estabelecimentos de serviços de alimentação e bebidas (RESTAURANTES E SILIMARES);
- Alojamento (HOTÉIS);
- Transporte Aéreo de Passageiros (TRANSPORTE AÉREO DE PASSAGEIROS);
- Comércio Varejista de Combustíveis para Veículos Automotores (COMBUSTÍVEL PARA VEÍCULOS).

Indústrias de Base (4 atividades)

- Metalurgia/Siderúrgica (SIDERURGIA);
- Fabricação de Celulose e outras pastas para fabricação de Papel (CELULOSE);
- Fabricação de Máquinas e Equipamentos de Uso Geral (MÁQUINAS E EQUIPAMENTO DE USO GERAL);
- Fabricação de Produtos Derivados do Petróleo (PETRÓLEO).

Construção Civil (3 atividades)

- Construção de Edifícios (CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS);
- Obras de Infra-Estrutura (CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS);
- Serviços Especializados para Construção (INSTALAÇÕES EM CONTRUÇÕES).

Indústrias de Bens de Consumo Não-Duráveis (3 atividades)

- Fabricação de Produtos Alimentícios (PRODUTOS ALIMENTÍCIOS);
- Fabricação de Bebidas (BEBIDAS);
- Fabricação de Produtos do Fumo (FUMO).

Indústrias de Bens de Consumo Duráveis (3 atividades)

- Fabricação de Automóveis, Camionetas e Utilitários (FABRICAÇÃO DE AUTOMÓVEIS);
- Fabricação de Móveis (MÓVEIS);
- Confeção de Artigos de Vestuário e Acessórios (VESTUÁRIO).

Quanto aos portfólios de empréstimos, excluindo-se as sub-modalidades de crédito pessoal (com consignação e sem consignação), que se aplicam às pessoas físicas, a modalidade empréstimos compreende as seguintes sub-modalidades:

- Cheque especial e conta garantida²⁰;
- Crédito rotativo vinculado a cartão de crédito²¹;
- Capital de giro com prazo de vencimento inferior a 30 dias;
- Capital de giro com prazo de vencimento igual ou superior a 30 dias;
- Vendor²²;
- Compro²³ e;
- Financiamento de projetos.

²⁰ Conta Garantida é uma disponibilização de crédito vinculado a uma conta de livre movimento, cuja utilização visa a dar cobertura ao saldo devedor da empresa.

²¹ Crédito rotativo vinculado ao cartão de crédito é um limite adicional de crédito disponível aos usuários de cartão de crédito para saque em dinheiro.

²² Vendor é uma modalidade de financiamento pela qual o vendedor de bens recebe à vista pelas vendas que realizou a prazo.

²³ Compro é uma linha de crédito oferecida às empresas para financiamento de aquisições de estoques, matérias-primas e serviços.

(continua)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	Frigorífico - abate de bovinos	Empresa 1	B	29.108.530,00
	Fabricação de laticínios	Empresa 2	AA	25.226.065,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 3	B	21.868.089,00
	Fabricação de biscoitos e bolachas	Empresa 4	A	18.357.484,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 5	F	17.715.766,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 6	C	16.088.929,00
	Fabricação de laticínios	Empresa 7	B	13.659.311,00
	Fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	Empresa 8	B	11.281.287,00
	Fabricação de alimentos para animais	Empresa 9	AA	10.867.388,00
	Fabricação de óleos vegetais	Empresa 10	C	9.883.498,00
BEBIDAS	Fabricação de refrigerantes	Empresa 11	AA	41.077.319,00
	Fabricação de vinho	Empresa 12	H	16.384.661,00
	Fabricação de outras aguardentes e bebidas destiladas	Empresa 13	AA	8.871.017,00
	Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	Empresa 14	B	8.699.577,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 15	C	2.058.295,00
	Fabricação de cervejas e chopes	Empresa 16	D	1.720.599,00
	Fabricação de cervejas e chopes	Empresa 17	B	1.572.184,00
	Fabricação de refrescos, xaropes e pós para refrescos, exceto refrescos de frutas	Empresa 18	B	1.008.303,00
	Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	Empresa 19	H	881.097,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 20	C	636.591,00
FUMO	Fabricação de cigarros	Empresa 21	C	5.174.802,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 22	C	140.425,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 23	C	84.247,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 24	C	43.865,00
	Fabricação de cigarrilhas e charutos	Empresa 25	C	37.789,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 26	C	27.577,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 27	H	18.343,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 28	A	9.924,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 29	A	7.820,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 30	H	7.354,00

Quadro 9 – Carteira de março/2004

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
VESTUÁRIO	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 31	B	4.730.014,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 32	A	4.127.116,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 33	D	2.812.196,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 34	C	2.677.584,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 35	B	2.232.726,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 36	B	2.020.167,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 37	H	1.979.441,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 38	D	1.754.798,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 39	C	1.543.054,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 40	C	1.379.436,00
CELULOSE	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 41	A	66.950.192,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 42	C	235.549,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 43	H	90.578,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 44	H	54.054,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 45	D	25.854,00
PETRÓLEO	Formulação de combustíveis	Empresa 46	D	667.555,00
	Formulação de combustíveis	Empresa 47	C	208.870,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 48	C	171.628,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 49	H	86.400,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 50	C	20.379,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 51	C	10.433,00

Quadro 9 – Carteira de março/2004

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
SIDERURGIA	Produção de laminados longos de aço	Empresa 52	AA	253.801.526,00
	Produção de laminados planos de aços especiais	Empresa 53	AA	8.224.265,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 54	B	2.198.962,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 55	B	1.733.408,00
	Produção de laminados longos de aço	Empresa 56	H	904.462,00
	Produção de semi-acabados de aço	Empresa 57	C	660.657,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 58	C	624.747,00
	Produção de arames de aço	Empresa 59	C	568.263,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 60	D	456.583,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 61	C	293.710,00
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO GERAL	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 62	D	3.601.257,00
	Fabricação de máquinas de escrever e calcular	Empresa 63	C	2.264.958,00
	Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação	Empresa 64	B	1.193.726,00
	Fabricação de fornos industriais,	Empresa 65	C	833.581,00
	Fabricação de aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios	Empresa 66	AA	793.128,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 67	C	575.564,00
	Fabricação de máquinas de escrever e calcular	Empresa 68	H	435.192,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 69	C	430.050,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 70	B	427.307,00
	Fabricação de aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios	Empresa 71	H	380.151,00

Quadro 9 – Carteira de março/2004

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
FABRICAÇÃO DE AUTOMÓVEIS	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 72	AA	312.804.845,00
	Fabricação de motores	Empresa 73	AA	59.883.189,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 74	AA	17.474.992,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 75	C	170.176,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 76	H	131.505,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 77	F	45.495,00
	Fabricação de chassis com motor	Empresa 78	C	30.759,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 79	A	17.631,00
MÓVEIS	Fabricação de móveis com predominância de metal	Empresa 80	H	4.851.395,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 81	B	2.749.072,00
	Fabricação de colchões	Empresa 82	H	2.632.864,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 83	C	1.350.381,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 84	H	1.194.978,00
	Fabricação de móveis de outros materiais, exceto madeira e metal	Empresa 85	C	1.149.213,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 86	B	1.094.565,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 87	C	973.265,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 88	C	835.370,00
	Fabricação de móveis com predominância de metal	Empresa 89	D	728.369,00
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	Construção de edifícios	Empresa 90	C	13.194.265,00
	Construção de edifícios	Empresa 91	A	7.573.073,00
	Construção de edifícios	Empresa 92	H	5.929.738,00
	Construção de edifícios	Empresa 93	A	5.404.212,00
	Construção de edifícios	Empresa 94	C	4.420.744,00
	Construção de edifícios	Empresa 95	A	4.069.503,00
	Construção de edifícios	Empresa 96	B	3.848.960,00
	Construção de edifícios	Empresa 97	B	3.562.513,00
	Construção de edifícios	Empresa 98	C	3.310.872,00
	Construção de edifícios	Empresa 99	B	3.004.871,00

Quadro 9 – Carteira de março/2004

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 100	A	39.834.401,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 101	H	5.945.916,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 102	B	5.075.964,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 103	B	3.297.735,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 104	B	3.174.802,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 105	B	2.520.885,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 106	C	2.173.918,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 107	C	2.098.984,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 108	H	2.062.512,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 109	C	1.938.868,00
INSTALAÇÕES EM CONSTRUÇÕES	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 110	H	2.091.030,00
	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, ventilação e refrigeração	Empresa 111	H	921.582,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 112	C	896.084,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 113	B	757.081,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 114	F	704.830,00
	Outras obras de instalações em construções	Empresa 115	C	640.729,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 116	D	629.321,00
	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, ventilação e refrigeração	Empresa 117	C	540.362,00
	Instalações hidráulicas, sanitárias e de gás	Empresa 118	D	450.956,00
	Instalação, manutenção e reparação de elevadores, escadas e esteiras rolantes	Empresa 119	C	362.820,00
COMBUSTÍVEL PARA VEÍCULOS	Combustíveis para veículos	Empresa 120	C	3.862.308,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 121	H	1.700.877,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 122	H	1.616.274,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 123	C	1.432.074,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 124	C	1.417.048,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 125	H	1.000.457,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 126	C	787.475,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 127	C	779.036,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 128	B	737.244,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 129	C	717.076,00

Quadro 9 – Carteira de março/2004

(conclusão)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
TRANSPORTE AÉREO DE PASSAGEIROS	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 130	B	6.098.542,00
	Serviço de táxi aéreo	Empresa 131	C	1.434.332,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 132	C	753.250,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 133	C	668.963,00
	Serviço de táxi aéreo	Empresa 134	B	660.601,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 135	C	512.713,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 136	H	474.338,00
	Outros serviços de transporte aéreo	Empresa 137	C	367.120,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 138	G	279.821,00
	Serviço de táxi aéreo	Empresa 139	B	203.417,00
HOTÉIS	Hotéis	Empresa 140	A	9.848.712,00
	Hotéis	Empresa 141	C	3.584.139,00
	Hotéis	Empresa 142	B	2.888.187,00
	Hotéis	Empresa 143	C	2.279.287,00
	Hotéis	Empresa 144	C	1.777.844,00
	Hotéis	Empresa 145	B	1.137.870,00
	Hotéis	Empresa 146	D	1.090.084,00
	Hotéis	Empresa 147	C	1.018.584,00
	Hotéis	Empresa 148	C	507.510,00
	Hotéis	Empresa 149	C	390.533,00
RESTAURANTES E SIMILARES	Restaurantes e similares	Empresa 150	C	4.376.509,00
	Restaurantes e similares	Empresa 151	C	2.648.119,00
	Restaurantes e similares	Empresa 152	C	2.060.190,00
	Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	Empresa 153	C	1.304.584,00
	Restaurantes e similares	Empresa 154	D	1.298.897,00
	Restaurantes e similares	Empresa 155	D	860.071,00
	Restaurantes e similares	Empresa 156	C	837.733,00
	Restaurantes e similares	Empresa 157	D	833.086,00
	Restaurantes e similares	Empresa 158	C	692.810,00
	Restaurantes e similares	Empresa 159	H	681.597,00

Quadro 9 – Carteira de março/2004

Fonte: Dados da pesquisa.

(continua)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	Frigorífico - abate de bovinos	Empresa 1	A	55.106.588,00
	Fabricação de laticínios	Empresa 2	B	22.362.363,00
	Fabricação de alimentos para animais	Empresa 3	AA	21.665.546,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 4	A	18.566.681,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 5	F	17.846.002,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 6	C	13.230.006,00
	Fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	Empresa 7	B	11.573.187,00
	Frigorífico - abate de bovinos	Empresa 8	C	11.481.400,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 9	A	9.906.855,00
	Moagem de trigo e fabricação de derivados	Empresa 10	B	8.727.695,00
BEBIDAS	Fabricação de cervejas e chopes	Empresa 11	AA	122.978.060,00
	Fabricação de vinho	Empresa 12	H	16.789.584,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 13	AA	16.608.045,00
	Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	Empresa 14	B	15.972.083,00
	Fabricação de outras aguardentes e bebidas destiladas	Empresa 15	AA	3.708.093,00
	Fabricação de cervejas e chopes	Empresa 16	D	1.604.164,00
	Fabricação de refrescos, xaropes e pós para refrescos, exceto refrescos de frutas	Empresa 17	C	983.990,00
	Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	Empresa 18	C	921.274,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 19	C	890.883,00
	Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	Empresa 20	H	881.097,00
FUMO	Fabricação de cigarros	Empresa 21	AA	918.141,00
	Processamento industrial do fumo	Empresa 22	AA	874.388,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 23	C	218.463,00
	Fabricação de cigarrilhas e charutos	Empresa 24	C	98.507,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 25	C	80.835,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 26	D	73.594,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 27	C	25.659,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 28	H	18.343,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 29	A	14.787,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 30	C	11.009,00

Quadro 10 – Carteira de março/2005

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
VESTUÁRIO	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 31	B	4.893.286,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 32	B	3.660.896,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 33	C	2.015.622,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 34	D	1.981.832,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 35	H	1.979.462,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 36	E	1.828.374,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 37	C	1.744.639,00
	Confecção, sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	Empresa 38	C	1.705.564,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 39	B	1.701.416,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 40	C	1.557.274,00
CELULOSE	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 41	A	67.038.455,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 42	C	1.152.890,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 43	C	94.384,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 44	H	90.578,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 45	H	54.054,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 46	D	19.756,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 47	C	3.526,00
PETRÓLEO	Formulação de combustíveis	Empresa 48	C	1.028.084,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 49	C	611.139,00
	Fabric. de produtos do refino de petróleo	Empresa 50	C	496.829,00
	Formulação de combustíveis	Empresa 51	C	125.321,00
	Rerrefino de óleos lubrificantes	Empresa 52	C	111.002,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 53	C	72.997,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 54	C	68.346,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 55	H	48.000,00

Quadro 10 – Carteira de março/2005

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
SIDERURGIA	Produção de laminados longos de aço, exceto tubos	Empresa 56	AA	191.579.034,00
	Produção de laminados longos de aço, exceto tubos	Empresa 57	C	1.686.858,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 58	B	1.465.452,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 59	C	1.413.555,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 60	B	1.102.591,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 61	C	751.518,00
	Produção de arames de aço	Empresa 62	C	571.906,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 63	C	532.581,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 64	F	460.713,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 65	C	248.061,00
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO GERAL	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 66	C	4.242.272,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 67	D	3.761.313,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 68	C	1.018.585,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 69	C	992.187,00
	Fabricação de máquinas de escrever	Empresa 70	C	864.178,00
	Fabricação de fornos industriais	Empresa 71	C	775.873,00
	Fabricação de aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios	Empresa 72	C	697.954,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 73	B	604.790,00
	Fabricação de aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios	Empresa 74	C	591.545,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 75	C	541.236,00
FABRICAÇÃO DE AUTOMÓVEIS	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 76	AA	354.548.982,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 77	AA	260.926.257,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 78	AA	105.391.598,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 79	A	12.062.718,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 80	AA	8.935.035,00
	Fabricação de chassis com motor	Empresa 81	A	21.049,00

Quadro 10 – Carteira de março/2005

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
MÓVEIS	Fabricação de colchões	Empresa 82	H	2.632.864,00
	Fabricação de móveis de outros materiais	Empresa 83	H	2.328.034,00
	Fabricação de móveis de madeira	Empresa 84	C	1.444.021,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 85	C	1.305.153,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 86	H	1.194.978,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 87	C	928.503,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 88	D	886.303,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 89	B	776.189,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 90	H	729.699,00
	Fabricação de móveis de metal	Empresa 91	H	726.611,00
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	Construção de edifícios	Empresa 92	C	22.819.969,00
	Construção de edifícios	Empresa 93	B	20.042.527,00
	Construção de edifícios	Empresa 94	A	9.494.907,00
	Construção de edifícios	Empresa 95	C	9.301.964,00
	Construção de edifícios	Empresa 96	B	7.649.655,00
	Construção de edifícios	Empresa 97	H	6.375.876,00
	Construção de edifícios	Empresa 98	C	6.305.695,00
	Construção de edifícios	Empresa 99	B	5.964.493,00
	Construção de edifícios	Empresa 100	B	5.061.069,00
	Construção de edifícios	Empresa 101	B	4.788.613,00
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 102	A	16.530.145,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 103	B	14.690.210,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 104	B	9.180.451,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 105	B	7.184.254,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 106	H	5.945.916,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 107	C	3.592.894,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 108	B	2.989.477,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 109	H	2.062.512,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 110	C	2.060.752,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 111	C	1.548.634,00

Quadro 10 – Carteira de março/2005

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
INSTALAÇÕES EM CONSTRUÇÕES	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 112	H	2.091.030,00
	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	Empresa 113	C	1.638.712,00
	Outras obras de instalações em construções	Empresa 114	C	963.394,00
	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	Empresa 115	H	921.582,00
	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	Empresa 116	B	835.077,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 117	C	770.337,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 118	F	576.777,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 119	C	572.569,00
	Instalações hidráulicas, sanitárias e de gás	Empresa 120	H	450.956,00
	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	Empresa 121	D	399.815,00
COMBUSTÍVEL PARA VEÍCULOS	Combustíveis para veículos	Empresa 122	C	3.650.210,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 123	H	1.616.274,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 124	H	1.587.392,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 125	B	1.529.143,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 126	B	1.113.917,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 127	C	1.069.095,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 128	C	1.045.422,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 129	C	1.006.296,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 130	H	997.873,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 131	C	936.436,00
TRANSPORTE AÉREO DE PASSAGEIROS	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 132	C	4.160.404,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 133	D	2.449.913,00
	Serviço de táxi aéreo e locação de aeronaves com tripulação	Empresa 134	C	1.688.002,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 135	C	1.105.323,00
	Outros serviços de transporte aéreo de passageiros não-regular	Empresa 136	C	665.605,00
	Serviço de táxi aéreo e locação de aeronaves com tripulação	Empresa 137	B	579.009,00
	Outros serviços de transporte aéreo de passageiros não-regular	Empresa 138	C	518.288,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 139	H	474.338,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 140	C	466.772,00
	Serviço de táxi aéreo e locação de aeronaves com tripulação	Empresa 141	C	351.382,00

Quadro 10 – Carteira de março/2005

(conclusão)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
HOTÉIS	Hotéis	Empresa 142	D	9.598.160,00
	Hotéis	Empresa 143	B	5.165.886,00
	Hotéis	Empresa 144	C	3.270.928,00
	Hotéis	Empresa 145	B	2.986.604,00
	Hotéis	Empresa 146	D	2.902.442,00
	Hotéis	Empresa 147	C	1.747.391,00
	Hotéis	Empresa 148	C	1.698.216,00
	Hotéis	Empresa 149	E	1.090.084,00
	Hotéis	Empresa 150	H	1.061.209,00
	Hotéis	Empresa 151	C	802.024,00
RESTAURANTES E SIMILARES	Restaurantes e similares	Empresa 152	C	1.516.884,00
	Restaurantes e similares	Empresa 153	B	1.452.397,00
	Restaurantes e similares	Empresa 154	C	1.025.677,00
	Restaurantes e similares	Empresa 155	C	1.007.878,00
	Restaurantes e similares	Empresa 156	B	1.001.544,00
	Restaurantes e similares	Empresa 157	D	909.936,00
	Restaurantes e similares	Empresa 158	D	709.020,00
	Restaurantes e similares	Empresa 159	C	698.505,00
	Restaurantes e similares	Empresa 160	H	681.597,00
	Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	Empresa 161	C	622.395,00

Quadro 10 – Carteira de março/2005

Fonte: Dados da pesquisa.

(continua)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	Fabricação de outros produtos alimentícios	Empresa 1	AA	85.242.715,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 2	H	17.846.002,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 3	A	16.726.521,00
	Fabricação de laticínios	Empresa 4	AA	12.301.539,00
	Fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	Empresa 5	D	11.525.854,00
	Preparação do leite	Empresa 6	B	10.899.191,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 7	C	10.276.572,00
	Frigorífico - abate de suínos	Empresa 8	C	6.465.325,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 9	A	6.304.156,00
	Abate de pequenos animais	Empresa 10	H	5.974.529,00
BEBIDAS	Fabricação de cervejas e chopes	Empresa 11	AA	77.019.992,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 12	AA	22.901.037,00
	Fabricação de vinho	Empresa 13	H	17.476.281,00
	Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	Empresa 14	B	3.568.998,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 15	C	1.942.538,00
	Fabricação de cervejas e chopes	Empresa 16	H	1.552.198,00
	Fabricação de águas envasadas	Empresa 17	B	1.174.893,00
	Fabricação de refrescos, xaropes e pós para refrescos, exceto refrescos de frutas	Empresa 18	B	989.961,00
	Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	Empresa 19	D	921.856,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 20	D	899.682,00
FUMO	Fabricação de cigarros	Empresa 21	AA	32.705.892,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 22	B	1.916.867,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 23	C	608.377,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 24	C	459.914,00
	Fabricação de cigarrilhas e charutos	Empresa 25	C	101.735,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 26	C	50.576,00
	Fabricação de outros produtos do fumo	Empresa 27	A	37.416,00
	Fabricação de outros produtos do fumo	Empresa 28	D	34.591,00
	Fabricação de outros produtos do fumo	Empresa 29	C	32.521,00
	Fabricação de outros produtos do fumo	Empresa 30	C	22.335,00

Quadro 11 – Carteira de março/2006

(continua)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
VESTUÁRIO	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 31	A	5.750.410,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 32	C	3.741.818,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 33	B	3.384.574,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 34	C	2.502.342,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 35	B	2.457.011,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 36	C	2.101.027,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 37	C	2.002.685,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 38	H	1.979.441,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 39	C	1.858.873,00
	Confecção, sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	Empresa 40	C	1.774.015,00
CELULOSE	Fabricação de celulose	Empresa 41	AA	33.604.324,00
	Fabricação de celulose	Empresa 42	C	1.423.992,00
	Fabricação de celulose	Empresa 43	C	98.793,00
	Fabricação de celulose	Empresa 44	H	90.578,00
	Fabricação de celulose	Empresa 45	H	54.054,00
	Fabricação de celulose	Empresa 46	C	40.297,00
	Fabricação de celulose	Empresa 47	C	33.510,00
PETRÓLEO	Formulação de combustíveis	Empresa 48	D	1.917.596,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 49	C	1.009.085,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 50	B	666.262,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 51	C	275.397,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 52	C	174.597,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 53	C	171.580,00
	Rerrefino de óleos lubrificantes	Empresa 54	C	150.156,00
	Fabric. de produtos do refino de petróleo	Empresa 55	A	34.241,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 56	A	10.096,00
	Formulação de combustíveis	Empresa 57	C	4.716,00

Quadro 11 – Carteira de março/2006

(continua)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
SIDERURGIA	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 58	B	1.965.997,00
	Produção de arames de aço	Empresa 59	C	623.639,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 60	B	527.795,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 61	C	328.575,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 62	C	326.739,00
	Produção de laminados longos de aço, exceto tubos	Empresa 63	C	305.698,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 64	C	216.911,00
	Produção de laminados longos de aço, exceto tubos	Empresa 65	H	210.000,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 66	C	209.673,00
	Produção de semi-acabados de aço	Empresa 67	C	208.066,00
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO GERAL	Fabricação de aparelhos e equipamentos de ar condicionado para uso não-industrial	Empresa 68	AA	19.526.052,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 69	D	2.559.386,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 70	C	2.299.846,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 71	B	1.533.567,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 72	C	1.210.806,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 73	C	899.050,00
	Fabricação de aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios	Empresa 74	C	810.549,00
	Fabricação de fornos industriais, aparelhos e equipamentos não-elétricos para instalações térmicas, peças e acessórios	Empresa 75	C	809.370,00
	Fabricação de aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios	Empresa 76	B	713.178,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 77	C	687.077,00
FABRICAÇÃO DE AUTOMÓVEIS	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 78	AA	277.235.617,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 79	A	24.364,00

Quadro 11 – Carteira de março/2006

(continua)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
MÓVEIS	Fabricação de móveis de outros materiais, exceto madeira e metal	Empresa 80	H	2.239.272,00
	Fabricação de colchões	Empresa 81	B	1.971.818,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 82	B	1.628.649,00
	Fabricação de móveis com predominância de metal	Empresa 83	B	1.286.178,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 84	H	1.194.978,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 85	B	805.078,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 86	C	772.757,00
	Fabricação de móveis com predominância de metal	Empresa 87	H	726.611,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 88	C	696.646,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 89	C	694.403,00
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	Construção de edifícios	Empresa 90	B	19.539.250,00
	Construção de edifícios	Empresa 91	C	13.309.659,00
	Construção de edifícios	Empresa 92	A	10.250.931,00
	Construção de edifícios	Empresa 93	B	9.643.477,00
	Construção de edifícios	Empresa 94	B	7.212.326,00
	Construção de edifícios	Empresa 95	A	5.621.749,00
	Construção de edifícios	Empresa 96	B	5.380.821,00
	Construção de edifícios	Empresa 97	B	4.742.216,00
	Construção de edifícios	Empresa 98	D	3.812.824,00
	Construção de edifícios	Empresa 99	B	3.324.987,00
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 100	B	12.648.318,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 101	B	11.327.042,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 102	B	11.278.354,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 103	C	7.722.564,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 104	B	7.122.785,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 105	B	4.446.355,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 106	C	3.496.464,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 107	B	1.770.498,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 108	B	1.729.577,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 109	D	1.650.232,00

Quadro 11 – Carteira de março/2006

(continua)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
INSTALAÇÕES EM CONSTRUÇÕES	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	Empresa 110	C	2.192.048,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 111	H	2.091.030,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 112	C	1.859.898,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 113	B	1.058.813,00
	Outras obras de instalações em construções	Empresa 114	D	925.567,00
	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	Empresa 115	H	921.582,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 116	D	800.420,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 117	C	495.324,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 118	F	484.569,00
	Outras obras de instalações em construções	Empresa 119	B	477.285,00
COMBUSTÍVEL PARA VEÍCULOS	Combustíveis para veículos	Empresa 120	C	3.487.256,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 121	C	1.870.704,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 122	C	1.760.729,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 123	C	1.721.878,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 124	H	1.616.274,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 125	H	1.565.626,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 126	C	1.462.650,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 127	C	1.374.224,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 128	C	1.273.170,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 129	C	1.203.089,00
TRANSPORTE AÉREO DE PASSAGEIROS	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 130	C	5.432.086,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 131	C	3.310.884,00
	Serviço de táxi aéreo	Empresa 132	B	1.986.746,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 133	D	1.315.389,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 134	C	812.801,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 135	B	602.470,00
	Serviço de táxi aéreo	Empresa 136	C	583.260,00
	Outros serviços de transporte aéreo	Empresa 137	D	522.017,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 138	H	474.338,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 139	C	392.055,00

Quadro 11 – Carteira de março/2006

(conclusão)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
HOTÉIS	Hotéis	Empresa 140	H	10.323.722,00
	Hotéis	Empresa 141	C	4.461.621,00
	Hotéis	Empresa 142	D	3.370.472,00
	Hotéis	Empresa 143	C	2.956.396,00
	Hotéis	Empresa 144	B	2.208.397,00
	Hotéis	Empresa 145	AA	1.883.123,00
	Hotéis	Empresa 146	C	1.864.086,00
	Hotéis	Empresa 147	B	1.491.199,00
	Hotéis	Empresa 148	B	1.487.706,00
	Hotéis	Empresa 149	AA	1.123.566,00
RESTAURANTES E SIMILARES	Restaurantes e similares	Empresa 150	B	4.039.697,00
	Restaurantes e similares	Empresa 151	D	3.704.863,00
	Restaurantes e similares	Empresa 152	C	1.530.817,00
	Restaurantes e similares	Empresa 153	B	1.527.921,00
	Restaurantes e similares	Empresa 154	C	1.358.500,00
	Restaurantes e similares	Empresa 155	C	1.289.154,00
	Restaurantes e similares	Empresa 156	C	1.272.867,00
	Restaurantes e similares	Empresa 157	C	1.109.944,00
	Restaurantes e similares	Empresa 158	C	1.010.553,00
	Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas	Empresa 159	C	998.029,00

Quadro 11 – Carteira de março/2006

Fonte: Dados da pesquisa.

(continua)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 1	B	45.000.000,00
	Fabricação de laticínios	Empresa 2	AA	38.755.902,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 3	A	26.696.091,00
	Fabricação de outros produtos alimentícios não especificados anteriormente	Empresa 4	AA	17.914.731,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 5	A	16.980.417,00
	Fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho	Empresa 6	C	11.703.671,00
	Fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	Empresa 7	H	11.411.236,00
	Fabricação de açúcar em bruto	Empresa 8	A	11.382.553,00
	Fabricação de laticínios	Empresa 9	AA	11.346.984,00
	Beneficiamento de arroz	Empresa 10	C	7.544.208,00
BEBIDAS	Fabricação de águas envasadas	Empresa 11	AA	257.411.413,00
	Fabricação de cervejas e chopes	Empresa 12	AA	123.040.340,00
	Fabricação de vinho	Empresa 13	H	13.976.378,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 14	AA	10.258.330,00
	Fabricação de refrescos, xaropes e pós para refrescos, exceto refrescos de frutas	Empresa 15	C	3.447.880,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 16	AA	1.611.193,00
	Fabricação de cervejas e chopes	Empresa 17	H	1.417.088,00
	Fabricação de refrigerantes	Empresa 18	C	1.205.736,00
	Fabricação de águas envasadas	Empresa 19	B	1.075.819,00
	Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	Empresa 20	H	1.071.579,00
FUMO	Fabricação de cigarros	Empresa 21	AA	43.296.314,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 22	B	1.052.569,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 23	C	161.041,00
	Fabricação de cigarros	Empresa 24	C	125.021,00
	Fabricação de cigarrilhas e charutos	Empresa 25	C	63.045,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 26	C	54.072,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 27	D	36.391,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 28	C	32.372,00
	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	Empresa 29	C	24.964,00
	Fabricação de filtros para cigarros	Empresa 30	A	22.768,00

Quadro 12 – Carteira de março/2007

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
VESTUÁRIO	Confecção de roupas íntimas	Empresa 31	B	13.064.076,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 32	C	5.122.172,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 33	B	5.088.463,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 34	C	4.450.767,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 35	B	4.101.366,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 36	C	3.872.466,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 37	B	3.703.788,00
	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Empresa 38	C	3.669.849,00
	Confecção de roupas íntimas	Empresa 39	C	3.419.142,00
	Confecção, sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	Empresa 40	C	3.403.251,00
	Fabricação de celulose	Empresa 41	AA	33.350.500,00
CELULOSE	Fabricação de celulose	Empresa 42	C	1.182.107,00
	Fabricação de celulose	Empresa 43	C	815.840,00
	Fabricação de celulose	Empresa 44	C	441.164,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 45	D	98.494,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 46	C	36.893,00
	Fabricação de celulose	Empresa 47	C	11.575,00
	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Empresa 48	A	5.489,00
	Formulação de combustíveis	Empresa 49	H	1.975.245,00
PETRÓLEO	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 50	C	912.592,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 51	C	786.166,00
	Fabric. de produtos do refino de petróleo	Empresa 52	B	351.347,00
	Fabric. de produtos do refino de petróleo	Empresa 53	C	208.070,00
	Fabric. de produtos do refino de petróleo	Empresa 54	C	143.949,00
	Formulação de combustíveis	Empresa 55	C	117.767,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 56	C	77.205,00
	Fabricação de produtos do refino de petróleo	Empresa 57	A	46.297,00
	Refino de óleos lubrificantes	Empresa 58	D	30.909,00

Quadro 12 – Carteira de março/2007

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
SIDERURGIA	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 59	B	10.959.128,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 60	B	4.475.111,00
	Produção de arames de aço	Empresa 61	C	1.585.527,00
	Produção de laminados longos de aço, exceto tubos	Empresa 62	B	1.453.638,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 63	B	1.156.523,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 64	C	927.978,00
	Produção de laminados planos de aço ao carbono, revestidos ou não	Empresa 65	C	713.597,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 66	B	613.354,00
	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	Empresa 67	C	539.080,00
	Produção de laminados longos de aço, exceto tubos	Empresa 68	C	503.367,00
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO GERAL	Fabricação de aparelhos e equipamentos de ar condicionado para uso não-industrial	Empresa 69	AA	15.223.798,00
	Fabricação de aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios	Empresa 70	B	8.632.860,00
	Fabricação aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial	Empresa 71	A	2.382.422,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 72	D	2.327.627,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 73	B	2.046.253,00
	Fabricação de aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios	Empresa 74	C	2.025.171,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 75	C	1.730.233,00
	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	Empresa 76	B	1.674.015,00
	Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação	Empresa 77	C	1.508.938,00
	Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação	Empresa 78	C	1.482.554,00
FABRICAÇÃO DE AUTOMÓVEIS	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 79	AA	13.467.890,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 80	A	17.998,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 81	A	17.679,00
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	Empresa 82	AA	14.149,00

Quadro 12 – Carteira de março/2007

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
MÓVEIS	Fabricação de colchões	Empresa 83	C	3.114.689,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 84	B	3.030.530,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 85	C	2.609.267,00
	Fabricação de móveis de outros materiais, exceto madeira e metal	Empresa 86	H	2.119.630,00
	Fabricação de móveis com predominância de metal	Empresa 87	B	1.718.520,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 88	D	1.514.369,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 89	C	1.354.081,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 90	B	1.285.981,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 91	H	1.194.978,00
	Fabricação de móveis com predominância de madeira	Empresa 92	C	1.137.139,00
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	Construção de edifícios	Empresa 93	A	29.963.300,00
	Construção de edifícios	Empresa 94	A	26.051.455,00
	Construção de edifícios	Empresa 95	B	22.927.527,00
	Construção de edifícios	Empresa 96	B	20.597.626,00
	Construção de edifícios	Empresa 97	B	6.774.878,00
	Construção de edifícios	Empresa 98	B	6.373.228,00
	Construção de edifícios	Empresa 99	C	6.043.054,00
	Construção de edifícios	Empresa 100	B	5.642.680,00
	Construção de edifícios	Empresa 101	A	5.147.755,00
	Construção de edifícios	Empresa 102	B	5.121.806,00
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 103	AA	38.820.850,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 104	B	8.861.644,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 105	B	8.444.213,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 106	C	8.272.547,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 107	B	6.070.718,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 108	B	5.909.890,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 109	B	2.909.941,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 110	C	2.019.370,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 111	D	1.473.312,00
	Construção de rodovias e ferrovias	Empresa 112	H	1.440.108,00

Quadro 12 – Carteira de março/2007

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
INSTALAÇÕES EM CONSTRUÇÕES	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação	Empresa 113	C	2.444.615,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 114	H	2.091.030,00
	Outras obras de instalações em construções	Empresa 115	B	1.588.094,00
	Outras obras de instalações em construções	Empresa 116	C	1.552.065,00
	Outras obras de instalações em construções	Empresa 117	D	1.097.272,00
	Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação	Empresa 118	H	921.582,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 119	D	800.420,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 120	C	540.753,00
	Instalação e manutenção elétrica	Empresa 121	F	505.532,00
	Instalação de painéis publicitários	Empresa 122	B	482.120,00
COMBUSTÍVEL PARA VEÍCULOS	Combustíveis para veículos	Empresa 123	B	3.572.799,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 124	C	2.840.753,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 125	D	2.619.802,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 126	C	2.204.124,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 127	C	1.721.051,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 128	C	1.644.106,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 129	H	1.565.626,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 130	C	1.509.108,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 131	C	1.358.960,00
	Combustíveis para veículos	Empresa 132	B	1.353.174,00
TRANSPORTE AÉREO DE PASSAGEIROS	Serviço de táxi aéreo e locação de aeronaves com tripulação	Empresa 133	B	68.769.844,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 134	C	9.182.850,00
	Serviço de táxi aéreo e locação de aeronaves com tripulação	Empresa 135	C	4.359.722,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 136	C	2.531.581,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 137	C	2.226.003,00
	Serviço de táxi aéreo e locação de aeronaves com tripulação	Empresa 138	A	1.733.541,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 139	D	1.626.846,00
	Serviço de táxi aéreo e locação de aeronaves com tripulação	Empresa 140	C	855.502,00
	Serviço de táxi aéreo e locação de aeronaves com tripulação	Empresa 141	C	820.302,00
	Transporte aéreo de passageiros regular	Empresa 142	C	551.994,00

Quadro 12 – Carteira de março/2007

(continuação)

Ramo	Atividade	Nome do Cliente	Classificação de Risco do Cliente	Exposição (R\$)
HOTÉIS	Hotéis	Empresa 143	H	11.020.134,00
	Hotéis	Empresa 144	C	9.469.502,00
	Hotéis	Empresa 145	B	5.459.312,00
	Hotéis	Empresa 146	D	3.450.148,00
	Hotéis	Empresa 147	C	3.349.617,00
	Hotéis	Empresa 148	C	2.231.719,00
	Hotéis	Empresa 149	C	1.960.070,00
	Hotéis	Empresa 150	C	1.875.934,00
	Hotéis	Empresa 151	C	1.320.989,00
	Hotéis	Empresa 152	B	1.145.982,00
RESTAURANTES E SIMILARES	Restaurantes e similares	Empresa 153	D	3.280.425,00
	Restaurantes e similares	Empresa 154	C	1.872.692,00
	Restaurantes e similares	Empresa 155	C	1.470.663,00
	Restaurantes e similares	Empresa 156	C	1.312.453,00
	Restaurantes e similares	Empresa 157	C	1.307.959,00
	Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	Empresa 158	C	1.255.244,00
	Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas	Empresa 159	C	890.435,00
	Restaurantes e similares	Empresa 160	B	890.311,00
	Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas	Empresa 161	C	880.481,00
	Restaurantes e similares	Empresa 162	B	850.642,00

Quadro 12 – Carteira de março/2007

Fonte: Dados da pesquisa.

3.2 Modelo

A quantificação do risco de crédito dos portfólios reais em estudo utiliza-se dos seguintes conceitos gerais:

- I) Distribuição de perdas é um conjunto de pontos formado pelas perdas e suas respectivas probabilidades de ocorrência;
- II) Perda esperada é a média de perdas de um portfólio, em um dado horizonte de tempo;
- III) Perda não esperada é o montante de perda apurada que excede a perda esperada;
- IV) CEA é o montante de capital que cobre a perda não esperada do portfólio;

- V) VaR é a maior perda que pode ocorrer com um determinado nível de certeza pré-determinado. É representado pelo somatório entre a perda esperada e a perda não esperada;
- VI) PMI é a probabilidade média de inadimplência da carteira. É representada pela razão entre a perda esperada e o valor total da carteira;
- VII) RAROC é o retorno do investimento ajustado ao risco. Mede o desempenho do portfólio.

A notação para definição do método de quantificação do risco de crédito – *CreditRisk*⁺ a ser utilizado é:

PE = perda esperada da carteira;

E_i = exposição de empréstimo do tomador i ;

Pd_i = probabilidade de inadimplência do tomador i ;

N = quantidade total de tomadores de empréstimo da carteira;

σ = desvio padrão da carteira;

VaR (99,9%) = VaR com 99,9% de confiança;

CEA = capital econômico alocado;

RC_i = contribuição de risco do tomador i calculada para o VaR de 99,9% de confiança;

LE = lucro econômico;

CO = custos operacionais;

TA = taxas administrativas.

Para encontrar a probabilidade de inadimplência do tomador i (Pd_i), utiliza-se a Resolução Bacen 2682/1999, conforme já citado no item 2.3 no Quadro 3.

Por exemplo:

Na carteira de março/2004, a Empresa 1 do ramo de atividade “Frigorífico - abate de bovinos” possui classificação “B”.

I) Utilizando o Quadro 3, observa-se que, para a classificação “B”, a probabilidade de inadimplência da empresa 1 é de 1%, ou seja, $Pd_1 = 1\%$

II) Para a perda esperada (PE) tem-se:

$$PE = \sum_{i=1}^N E_i Pd_i \quad (29)$$

III) e IV) Para o cálculo da perda não-esperada ou o Capital Econômico Alocado- CEA foi utilizado um modelo computacional do modelo *CreditRisk⁺*, lembrando que não foi considerado recuperações e nem volatilidades nas probabilidades de inadimplência. Para encontrar as perdas não-esperadas é importante se atentar a equação (24) do item 2.8.4.6, a qual se refere a expressão da distribuição de perdas do portfólio. Entretanto, a equação (24) não pode ser aplicada em um modelo computacional. Devido a isso, obtém-se às expressões de relações de recorrência representadas pelas equações (26) e (27) com a finalidade de serem implementadas no modelo computacional. O modelo calcula o risco de contribuição de cada tomador $(RC_i)^{24}$ para um determinado nível de significância de x % (para o presente caso, foi utilizado o nível de significância de 99,9 %). Assim, o CEA da carteira é dado por:

$$CEA = \sum_{i=1}^N RC_i \quad (30)$$

V) Após encontrar as perdas esperadas e não-esperadas da carteira, obtém-se com facilidade, o valor do VaR do portfólio, apenas utilizando a equação (1), do item 2.5, isto é, o VaR é um somatório do valor das perdas esperadas e das perdas não-esperadas.

²⁴ Risco de Contribuição é o quanto deve ser alocado de capital para cada tomador de empréstimo da carteira. A soma de todos os riscos de contribuição dos tomadores resulta no CEA da carteira.

Para o cálculo do desvio padrão do portfólio utiliza-se a equação abaixo:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^N E_i^2 P d_i} \quad (31)$$

VI) A Probabilidade Média de Inadimplência - PMI da carteira é calculada dividindo a Perda Esrada – PE pelo valor total da carteira.

$$\text{Probabilidade média de inadimplência (\%)} = \frac{\text{Perda esperada (PE)}}{\text{Valor total da carteira}} \quad (32)$$

VII) Em relação ao Retorno Esperado do Investimento - RAROC é calculado pelas equações (2) e (3) no item 2.6.

Na equação (3), o Lucro Econômico - LE considera os Custos Operacionais - CO e as Taxas Administrativas - TA. Como não foi possível obter esses dados no presente trabalho, adotou-se:

CO = 1% do valor total da carteira

TA = 0,6% do valor total da carteira

O Quadro 13 representa os valores em Reais (R\$) dos custos operacionais e das taxas administrativas para cada uma das carteiras em estudo.

	2004	2005	2006	2007
CO (1%)	12.408.725,64	16.767.313,77	9.796.571,23	12.423.969,14
TA (0,6%)	7.445.235,38	10.060.388,26	5.877.942,74	7.454.381,48

Quadro 13 - Valor em Reais (R\$) dos custos operacionais e taxas administrativas

Fonte: Dados da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentadas as distribuições do risco de crédito por ramo de atividade para cada portfólio em estudo. Observa-se que para as carteiras de março de 2004, 2005 e 2006, o ramo de atividade que recebeu a maior quantidade de recursos foi o da Fabricação de Automóveis (Ver Figuras 8, 9 e 10). Destaca-se a carteira de março de 2005 (Figura 9), que emprestou a esse ramo de atividade a quantia de R\$ 741,89 milhões, distribuídos entre 4 clientes com classificação “AA” e 2 clientes com classificação “A”, enquanto o segundo colocado, o ramo de Siderurgia, recebeu apenas R\$ 199,81 milhões, distribuídos entre 10 clientes. Verifica-se, portanto, uma concentração muito grande de crédito para poucos tomadores no ramo de Fabricação de Automóveis. Todos os ramos de atividade descritos nas Figuras 8, 9, 10 e 11, são agrupados nos seus respectivos setores de atividade, conforme já discriminado no item 3.1. Por exemplo, o setor de Indústrias de Bens de Consumo Duráveis agrupa os ramos de atividade: Fabricação de Automóveis; Móveis e Vestuário.

Para a carteira de março de 2007 (Figura 11), o ramo de atividade Fabricação de Automóveis recebeu apenas R\$ 13,52 milhões, enquanto o ramo de Bebidas recebeu a maior quantidade de recursos totalizando R\$ 414,52 milhões.

Em relação aos ramos de atividade que receberam a menor quantidade de recursos, destaca-se o de Petróleo, para as carteiras de março de 2004, 2006 e 2007 (Ver Figuras 8, 10 e 11). Para a carteira março de 2005, o ramo de Fumo foi o que recebeu a menor quantidade de recursos do banco (Ver Figura 9), totalizando apenas R\$ 2,33 milhões.

Figura 8 – Distribuição do risco de crédito por ramo de atividade para a carteira de março/2004

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 9 – Distribuição do risco de crédito por ramo de atividade para a carteira de março/2005

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 10 – Distribuição do risco de crédito por ramo de atividade para a carteira de março/2006

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 11 – Distribuição do risco de crédito por ramo de atividade para a carteira de março/2007

Fonte: Dados da pesquisa.

As Figuras 12, 13, 14 e 15, mostram a distribuição do risco de crédito por setor de atividade. Os setores de atividade são: Serviços, Indústrias de Base, Construção Civil, Indústria de Bens de Consumo Duráveis e Indústrias de Bens de Consumo Não-Duráveis.

Destaca-se para as carteiras de março de 2004 e 2005, o setor de Indústrias de Bens de Consumo Duráveis, que recebeu 35% e 47% dos totais de recursos disponíveis das carteiras, respectivamente (Ver Figuras 12 e 13). Isso é explicado pelo fato do ramo de atividade que mais recebeu recursos nesse período, o de Fabricação de Automóveis estar inserido nesse setor.

Para a carteira de março de 2006, houve uma distribuição equilibrada dos recursos aos setores de Indústrias de Bens de Consumo Duráveis e Bens de Consumo Não-Duráveis, com 32% e 36% do total, respectivamente (Ver Figuras 14).

Em relação à carteira de março de 2007, o setor de Indústrias de Bens de Consumo Não-Duráveis recebeu 52% do total de recursos disponíveis (Ver Figura 15). Isso também é facilmente entendido pois os dois ramos de atividades que mais receberam recursos da carteira de 2007 que são o de Bebidas e o de Produtos Alimentícios pertencem a esse setor de bens não-duráveis.

Figura 12 – Distribuição do risco de crédito por setor de atividade para a carteira de março/2004

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 13 - Distribuição do risco de crédito por setor de atividade para a carteira de março/2005

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 14 - Distribuição do risco de crédito por setor de atividade para a carteira de março/2006

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 15 - Distribuição do risco de crédito por setor de atividade para a carteira de março/2007

Fonte: Dados da pesquisa.

Para construir o Quadro 14, que representa o panorama geral da quantificação do risco de crédito dos 4 portfólios em estudo, utiliza-se das equações (1), (29), (30), (31), (32) e do modelo computacional do *CreditRisk*⁺.

	2004	2005	2006	2007
Valor mínimo da carteira (R\$)	7.354,00	3.526,00	4.716,00	5.489,00
Valor máximo da carteira (R\$)	312.804.845,00	354.548.982,00	277.235.617,00	257.411.413,00
Valor total da carteira (R\$)	1.240.872.564,00	1.676.731.377,00	979.657.123,00	1.242.396.914,00
Perda esperada da carteira (R\$)	69.234.253,98	71.259.931,33	75.305.096,12	60.461.742,75
Perda não-esperada (99,9%) (R\$)	171.842.374,00	177.764.564,00	185.334.542,00	166.309.246,00
VaR (99,9%) (R\$)	241.076.627,98	249.024.495,33	260.639.638,12	226.770.988,75
Desvio Padrão da Carteira (R\$)	25.477.516,00	26.284.779,00	29.139.952,00	24.949.096,00
Probabilidade média de inadimplência (%)	5,58	4,25	7,68	4,86

Quadro 14 - Quantificação do risco de crédito

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se no Quadro 14, que a carteira que apresenta menor probabilidade média de inadimplência é a carteira de 2005 (4.25%), justamente a carteira que apresenta a maior lucratividade, conforme pode ser visto no Quadro 15, e também a carteira que empresta a maior quantidade de recursos (R\$ 1.676 bilhões).

Repara-se também que quanto maior a probabilidade média de inadimplência, maior a porcentagem de alocação de capital requerida pelo modelo. Por exemplo, para a carteira de março de 2006, que tem probabilidade média de inadimplência de 7,68%, a porcentagem de alocação de capital é de 18,92% (R\$ 185.334.542,00/R\$ 979.657.123,00). Já para a carteira de março de 2005, que tem probabilidade média de inadimplência de 4,25%, a porcentagem de alocação de capital calculada é de 10,6%.

Isso ocorre porque a carteira de março de 2006 emprestou poucos recursos se comparada com as carteiras dos outros anos, apenas (R\$ 979.657.123,00) e também porque ela apresentou uma quantidade de capital a ser alocada muito grande (R\$ 185.334.542,00) devido a baixa classificação de risco dos seus clientes. Com isso, a carteira de março de 2006 é a carteira que apresenta o maior risco de inadimplência para o banco.

O Quadro 15 representa qual o retorno do investimento ponderado pelo risco para cada uma das carteiras em estudo em relação ao *spread* utilizado. Ele foi construído através das equações (2) e (3) do item 2.6 e dos valores em Reais dos custos operacionais e das taxas administrativas representados no Quadro 13.

	2004	2005	2006	2007
SPREAD	RAROC (%)	RAROC (%)	RAROC (%)	RAROC (%)
6,0%	0,1	12,7	-11,0	5,5
6,5%	3,8	17,5	-8,4	9,2
7,0%	7,4	22,2	-5,7	12,9
7,5%	11,0	26,9	-3,1	16,7
8,0%	14,6	31,6	-0,5	20,4
8,5%	18,2	36,3	2,2	24,2
9,0%	21,8	41,0	4,8	27,9
9,5%	25,4	45,7	7,5	31,6
10,0%	29,0	50,5	10,1	35,4
10,5%	32,6	55,2	12,8	39,1
11,0%	36,3	59,9	15,4	42,8
11,5%	39,9	64,6	18,0	46,6
12,0%	39,9	64,6	18,0	46,6

Quadro 15 - Retorno do Investimento - RAROC em relação ao *spread* selecionado

Fonte: Dados da pesquisa.

No Quadro 15, para um *spread* de 12% verifica-se que os retornos dos investimentos das carteiras de março de 2004, 2005, 2006 e 2007 são, respectivamente de, 39,86%, 64,61%, 18,04% e 46,57%. Portanto pode-se concluir que a carteira mais rentável para o banco é a carteira de março de 2005 e a carteira menos rentável é a de março de 2006.

Observa-se, também, no Quadro 15, que, considerando um *spread* de 8,0%, existe uma diferença muito grande entre os retornos de investimentos das carteiras de março de 2005 (31,6%) e a de março de 2006 (-0,5%). Isso demonstra a necessidade dos bancos realizarem seus

empréstimos de forma cautelosa, consciente e responsável, pois uma má gestão de seus portfólios pode acarretar pesados prejuízos para a instituição financeira.

Para se ter uma idéia, a carteira de março de 2006 somente apresentará um RAROC positivo quando possuir um *spread* maior que 8,08%. Já carteira de março de 2005, precisa de apenas um *spread* maior que 4,65% para obter lucratividade.

As Figuras 16, 17, 18 e 19 mostram o *spread* por ramo de atividade para que o banco consiga obter um retorno sobre o investimento (RAROC) de 18% do total da carteira.

Figura 16 – Spread por ramo de atividade para a carteira de março/2004

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 17 – Spread por ramo de atividade para a carteira de março/2005

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 18 – Spread por ramo de atividade para a carteira de março/2006

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 19 – Spread por ramo de atividade para a carteira de março/2007

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se nas Figuras 16 e 17, referente às carteiras de março de 2004 e 2005, respectivamente, que o ramo de atividade Fabricação de Móveis é o ramo que mais necessita de um alto *spread* (66,28% e 75,76%, respectivamente) para se conseguir um retorno sobre o investimento de 18%.

Para a carteira de março de 2005, dos 10 clientes do ramo de atividade Fabricação de Móveis (ver Quadro 10), 5 deles tem classificação de risco “H”, 1 cliente tem classificação de risco “D”, 3 clientes tem classificação “C” e apenas 1 cliente com classificação de risco “B”. Não há clientes com classificação de risco “A” ou “AA”. Essa baixa classificação de risco dos clientes para esse ramo de atividade é a causa de se ter um alto *spread* (75,76%) para um retorno de investimento de 18%.

Entretanto, o banco emprestou para esse ramo de atividade “apenas” R\$ 12.952.355,00 de um total R\$ 1.676.731.377,00. O volume emprestado representa apenas 0,77% do total de empréstimos da carteira de março de 2005.

Constata-se com isso que, o ramo de atividade Fabricação de Móveis, o qual apresenta o maior risco de inadimplência e que necessita do mais alto *spread*, foi o ramo que recebeu a menor quantidade de recursos do banco.

Em relação aos clientes com melhor classificação de risco, destaca-se, para as carteiras de março de 2004 e 2005, o ramo de atividade Fabricação de Automóveis. Para um RAROC de 18%, foi necessário um *spread* de apenas 0,45% e 0,41%, respectivamente.

O volume emprestado para esse ramo de atividade foi de R\$ 390.558.592,00 e R\$ 741.885.639,00 para carteiras de março de 2004 e 2005, respectivamente. O que representa 31,47% e 44,25% do total de empréstimos das carteiras de março de 2004 e 2005.

Observa-se, para a carteira de março de 2005, que dos 6 clientes que compõem o ramo de atividade Fabricação de Automóveis (Ver Quadro 10), 4 deles tem classificação de risco “AA” e 2 deles tem classificação de risco “A”.

Um volume muito grande de empréstimo disponibilizado para esse ramo de atividade (R\$ 741.885.639,00) foi muito relevante para o banco conseguir obter bons retornos sobre o investimento. Entretanto, aumenta-se o risco de inadimplência caso haja um colapso para esse ramo de atividade na economia.

5 CONCLUSÕES

No presente trabalho, foram abordados quatro modelos de mensuração do risco de crédito mais utilizados no mercado. Dentre eles, o modelo *CreditRisk⁺* provou ser o mais compatível com a realidade das instituições financeiras. Isso porque o modelo *CreditRisk⁺* possui a vantagem de utilizar uma equação fechada para calcular as perdas por inadimplência e também da baixa necessidade de dados.

Em relação aos portfólios de empréstimos bancários utilizados, constatou-se que eles foram muito diversificados, tanto em relação à classificação de risco de crédito dos clientes (AA até H), quanto pelos seus setores de atividades e seus respectivos ramos de atividade. Isso permitiu fazer um comparativo entre clientes com alta e baixa classificação de risco e clientes dos diversos setores e ramos de atividade.

Foi possível observar que, as empresas com classificação de risco “AA” apresentaram perda esperada e perda não-esperada iguais a zero. Entretanto, em relação aos *spreads* cobrados, foi possível verificar que os bancos podem cobrar um spread baixo dessas empresas com o objetivo de cobrir os custos operacionais existentes em qualquer modalidade de empréstimo bancário. Já em relação às empresas com classificação de risco “H”, a perda esperada é máxima pois o cliente já é considerado inadimplente pela instituição financeira, ou seja, se o empréstimo foi concedido pelo valor de R\$ 5.000.000,00, a perda esperada será de R\$ 5.000.000,00, conforme determina o art. 6 da Resolução 2.682 do BACEN.

Para os ramos de atividade que apresentaram grande quantidade de clientes com baixa classificação de crédito, por exemplo, o ramo de Fabricação de Móveis, da carteira de março de 2005, que possui 5 clientes com classificação “H” de um total de 10 clientes, observa-se que o *spread* requerido para obter um RAROC de 18% foi extremamente alto (75%). Isso se deve ao fato de que para o ramo de atividade Fabricação de Móveis conseguir uma rentabilidade de 18%, com 5 clientes já considerados inadimplentes pela instituição financeira, os outros 5 clientes existentes terão que compensar essa perda pagando uma quantia maior de *spread* para o banco, isto é, a instituição financeira terá que cobrar um *spread* alto dos clientes que ainda não estão inadimplentes para compensar a perda dos clientes que já estão na inadimplência.

Entretanto, se o banco cobrar de apenas 5 clientes não inadimplentes esse altíssimo *spread*, provavelmente levará esses clientes a também se tornarem inadimplentes e assim, aumentando o prejuízo da instituição financeira.

Portanto, uma boa estratégia para o banco compensar o prejuízo da inadimplência desse ramo de atividade seria diluir a perda da inadimplência aos demais clientes de toda a carteira. O banco, portanto, ao invés de obter um RAROC de 18% cobrando um *spread* discriminado na Figura 17, para a carteira de março de 2005, poderia obter esse mesmo RAROC de 18% cobrando um *spread* de, aproximadamente, 6,5% de toda a carteira, conforme se verifica no Quadro 15.

Também foi possível inferir, após a análise dos dados, que os ramos de atividade que apresentaram os maiores riscos de inadimplência e que necessitaram dos mais altos *spreads*, foram os que receberam a menor quantidade de recursos do banco. Por exemplo, o ramo de atividade Petróleo, da carteira de março de 2007, necessitou de um *spread* de 55,23% (Ver Figura 19) para obter um RAROC de 18%. Foi o ramo de atividade que apresentou o maior risco de inadimplência e o mais alto *spread* para a carteira de março de 2007. Entretanto, esse mesmo ramo de atividade recebeu apenas R\$ 4,65 milhões (Ver Figura 11) do banco, o que representa apenas 0,37% do total de empréstimos concedidos pela instituição financeira.

De maneira oposta, os maiores recursos foram concedidos aos ramos de atividade que apresentaram os menores risco de inadimplência e que necessitaram dos menores *spreads* bancários. Por exemplo, o ramo de atividade Fabricação de Automóveis, da carteira de março de 2005, necessitou de um *spread* de apenas 0,41% (Ver Figura 17) para obter um RAROC de 18%. Esse mesmo ramo de atividade recebeu a quantia de R\$ 741,89 milhões (Ver Figura 9) do banco, o que representa 44,25% do total de empréstimos concedidos pela instituição financeira.

No presente trabalho, também foi possível constatar que a carteira que apresentou a maior probabilidade média de inadimplência - carteira de março de 2006 - foi a que obteve a menor rentabilidade e, de maneira oposta, a carteira com menor probabilidade média de inadimplência (carteira de março de 2005) foi a que obteve a maior rentabilidade (Ver Quadros 14 e 15).

As instituições financeiras com o intuito de minimizar os riscos envolvidos nas operações de empréstimos bancários utilizam um banco de dados dos seus clientes. Nesse banco de dados constam informações sobre seus clientes e sobre seus ramos de atividades que ajudam a reduzir a

assimetria de informações permitindo aos bancos uma gestão mais eficiente dos seus portfólios de empréstimos.

Muitas instituições financeiras também têm utilizado o mercado de securitização de empréstimos bancários, ampliando assim as possibilidades de gestão dos portfólios de crédito. Títulos ou empréstimos podem ser agrupados e vendidos a compradores externos: investidores institucionais, por exemplo, em busca de diversificação em suas carteiras. A grande vantagem da securitização é que se diluem, entre os diversos agentes, os riscos envolvidos nas operações de crédito.

Mas há limites a securitização de empréstimos. Presta-se apenas a operações relativamente uniformes, em termos de cronogramas de pagamento e de características de risco de crédito. Além disso, abdica-se da vantagem comparativa do prestador original no tocante à capacidade de monitorar o tomador de recursos até o fim do contrato. Apresenta a desvantagem de se diluir a oportunidade do acúmulo do capital informacional típico das relações entre clientes e bancos.

Uma outra novidade utilizada pelas instituições financeiras tem sido os derivativos de crédito, que são contratos financeiros de compra/venda de proteção contra perdas relacionadas ao crédito. Trata-se de uma forma de seguro, tornando prescindível o repasse do ativo. A busca de redução no grau de exposição em relação aos clientes, regiões e setores da área de atuação do prestador não mais exige uma correspondente diversificação nas operações de crédito, podendo ser obtida mediante venda, aquisição ou troca (swap) de exposições em relação a riscos de crédito em particular.

Este trabalho faz um estudo de caso de uma quantificação do risco de crédito, utilizando o modelo *CreditRisk*⁺, de quatro portfólios de um banco grande. Entretanto, o modelo não considera incertezas no índice médio de inadimplência. Essa desconsideração de volatilidades das probabilidades de inadimplências pode ser um limitador e uma desvantagem relevante para o emprego eficaz do modelo *CreditRisk*⁺ básico, nos portfólios das instituições financeiras.

Algumas sugestões, para futuras pesquisas, podem ser a utilização do modelo *CreditRisk*⁺, para a quantificação do risco de crédito de um portfólio de um banco, considerando as volatilidades das probabilidades de inadimplências e, até mesmo, o emprego do modelo *CreditRisk*⁺ com Simulação de Monte Carlo.

Pode ser interessante, também, quantificar o risco de crédito de um portfolio utilizando modelos como o KMV, *CreditMetrics*, *CreditPortfolio View* e o *CreditRisk⁺* e, em seguida, fazer um comparativo entre esses modelos, com base nos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, C.S.L.; CARVALHO, L.E.Z.L.; BARROS, M.O. **Analisando o risco de uma Carteira de Crédito através de simulações de Monte Carlo**. Disponível em : <<http://www.riskcontrol.com.br/arquivos/Artigos/Risco%20de%20Cr%C3%A9dito.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2008.
- ARGENTI, P.A. **O desafio de proteger a reputação**. Disponível em: <http://www.cegente.com.br/artigos/info_artigo.asp?cod=2021>. Acesso em: 15 out. 2007.
- BASTOS, N.T. **Rentabilidade ajustada ao risco das operações bancárias de crédito**. Disponível em: <<http://www.risktech.com.br/PDFs/RAROC.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2007.
- BIGNOTTO, E.C. **Medidas de risco e custos de transação**: um estudo de caso com *tradings* e processadoras de café e soja. 2002. 132 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. **Política monetária e operações de crédito do sistema financeiro**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?ECOIMPOM>>. Acesso em: 1 dez. 2007.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BACEN. Resolução n. 2682 de 21 de dezembro de 1999. Dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e regras para constituição de provisão para créditos de liquidação duvidosa. Disponível em: <<http://www5.bcb.gov.br/normativos/DETALHAMENTOOCORREIO.ASP?N=099294427&C=2682&ASS=RESOLUCAO+2.682>>. Acesso em: 10 dez. 2007.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BACEN. **Relatório de economia bancária e crédito – 2005**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pec/spread/port/rel_econ_ban_cred.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2008.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BACEN. **Relatório de economia bancária e crédito – 2006**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/Pec/spread/port/relatorio_economia_bancaria_credito.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2008.
- CHAIA, A.J. **Modelos de gestão do risco de crédito e sua aplicabilidade ao mercado brasileiro**. 2003. 121 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- CHU, V.Y.T.; BADER, F.L.C. Resenha sobre o *Spread* Bancário. **Notas técnicas do Banco Central do Brasil**, n. 21, maio 2002. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/NotasTecnicas/Port/2002nt21spreadbancariop.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2008.
- CREDIT SUISSE FINANCIAL PRODUCTS - CSFP. **CreditRisk⁺**: technical document. 1997. Disponível em: <<http://www.csfb.com/institutional/research/assets/creditrisk.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2007.

ITO, E. **Basiléia II: reflexos do novo acordo e desafios para a contabilidade. Resenha BM&F**, São Paulo, n. 165, p. 53-57, ago./out. 2005.

J.P. MORGAN & COMPANY. **CreditMetrics™**: technical report. 1997. Disponível em: <http://www.creditriskresource.com/papers/paper_125.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2008.

JÚNIOR, A.M.D. **Risco: definições, tipos, medição e recomendações para seu gerenciamento**. Disponível em: <<http://www.risktech.com.br/PDFs/RISCO.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2007.

JÚNIOR, A.M.D.; LÉLIS, R.J.F. **Alocação de capital em bancos no Brasil**. Disponível em: <http://pvalls.ibmecsp.edu.br/seminariosIbmec/aloca%C3%A7%C3%A3o_de_capital_bancos_no_brasil.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2008.

NAKAYAMA, A.C.S.; FERREIRA, C.F.; CHIANAMEA, D.R.; YANAKA, G.M.; ONISHI, N.S.; ALMEIDA, W.S. **Supervisão bancária no contexto de Basiléia II**. São Paulo: UNIBACEN, 2006. 166 p. Apostila.

VIEIRA NETO, C.A.; URBAN, F. **Um modelo de teste de stress menos subjetivo e mais abrangente**. Disponível em: <http://www.risktech.com.br/PDFs/Artigo_Stress.pdf>. Acesso em: 20 out. 2007.

PIRES, M.C.C. **Crédito e crescimento econômico: evidências para os municípios brasileiros**. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/moeda/pdfs/criterioecrescimento.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2007.

PRADO, R.G.A.; BASTOS, N.T.; JÚNIOR, A.M.D. **Gerenciamento de riscos de crédito em bancos de varejo no Brasil**. 2000. Disponível em: <http://www.risktech.com.br/PDFs/unicredit_varejo.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2008.

SAUNDERS, A. **Medindo o risco de crédito: novas abordagens para value at risk e outros paradigmas**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2000. 200 p.

SECURATO, R.J.; MENDONÇA NETO, O.R. **Risco de liquidez: uma proposta para avaliação do risco de liquidez de mercado**. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/6semead/finan%E7as/006Fin%20-%20Risco%20de%20Liquidez.doc>>. Acesso em: 25 nov. 2007.

SILVEIRA, M.A.M. **Avaliação do risco de crédito agregado: aplicação do CreditRisk⁺ em instituições brasileiras não-financeiras**. 2007. 43 p. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2007.

STUCHI, L.G. **Quantificação do risco de crédito: uma aplicação do modelo CreditRisk⁺ para financiamentos de atividades rurais e agroindustriais**. 2003. 120 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

TROSTER, R.L. **Spread bancário no Brasil**. Disponível em:
<<http://www.febraban.org.br/Arquivo/Servicos/Imprensa/spreadbancario0307c.pdf>>. Acesso em:
5 set. 2007.