



University of Brasilia



**Economics and Politics Research Group**

*A CNPq-Brazil Research Group*

<http://www.EconPolRG.wordpress.com>

Research Center on Economics and Finance–CIEF  
Research Center on Market Regulation–CERME  
Research Laboratory on Political Behavior, Institutions  
and Public Policy–LAPCIPP  
Master's Program in Public Economics–MESP

**Mensuração do risco de crédito em carteiras de financiamentos  
comerciais e suas implicações para o spread bancário**

**Paulo A. P. de Britto and Rogério N. Cerri**

**UnB and Banco do Brasil**

**Economics and Politics Working Paper 17/2013  
July 10, 2013**

**Economics and Politics Research Group  
CERME-CIEF-LAPCIPP-MESP Working Paper Series  
ISBN:**

# *Mensuração do risco de crédito em carteiras de financiamentos comerciais e suas implicações para o spread bancário*

Paulo Augusto P. de Britto  
Professor Adjunto  
Universidade de Brasília

Rogério Natal Cerri  
Assessor  
Banco do Brasil S/A

## **RESUMO**

As instituições financeiras incorrem em riscos típicos à atividade de intermediação financeira, destacando-se o risco de crédito. Para gerenciar o risco de crédito, aquelas instituições empregam ferramentas que permitam mensurá-lo desde a decisão por conceder empréstimos ao cliente à avaliação do risco de carteiras comerciais. O risco de crédito não é apenas uma medida estanque da expectativa de perda da instituição, mas é também fundamental para formação das taxas de juros dos empréstimos pelas instituições financeiras. Neste trabalho emprega-se a metodologia de avaliação de risco de crédito conhecida por *CreditRisk+* para, juntamente com o conceito de retorno ajustado ao risco, analisar as linhas de crédito BNDES Automático e Finame, evidenciando o capital econômico alocado e o *spread* necessário para cobrir as perdas de crédito. Por fim, avalia-se o *spread* incorporando todos os fatores que determinam a formação da taxa de juros dos financiamentos. Atestou-se que o risco de crédito é o maior componente do *spread*, alcançando 73,1% para a linha do Finame e 68,6% para linha do BNDES Automático.

**Palavras-chave:** Risco de Crédito, Perdas Esperadas, Precificação de Empréstimos, *Spread* Bancário, *CreditRisk+*.

## **ABSTRACT**

As the financial institutions execute their agency activities, they take risks, among them the credit risks, which is meanly present in offering loans. The administration of this risk category demands from the financial institutions some tools which allows the risk measurement since the decision of conceding loans to client until the evaluation of the credit lines portfolio risk. The credit risk is not only a tight measure of the institution loss expectation, but it is as well essential for the arrangement of the interesting rates. In searches made by Bacen (Brazilian Central Bank), it was verified that the credit risk was a representative variable in banking spread. This work applies the methodology know as *CreditRisk+* to value the credit risk to, along with the concept of adjusted return to risk, analyse the BNDES *Automático* and *Finame* credit lines, evidencing an allocated economic capital and the necessary spread to cover the credit losses. Moreover, it is analised the banking spread in order to evidence what is the credit risk impact on the financing interest rate. It was attested that the credit is the spread main component, reaching 73,1% for the Finame line and 68,6% for the BNDES *Automático* line.

**Key-words:** Credit Risk, Expected Loss, Loan Pricing, Banking *Spread*, *CreditRisk+*.

# 1 INTRODUÇÃO

Segundo Securato (2002), o conceito de crédito envolve uma relação de confiança entre as partes envolvidas numa operação qualquer, independente de envolver valores monetários. Dessa forma, o crédito pode ser definido como um instrumento de gestão financeira a ser utilizado por uma pessoa ou empresa, na venda de seus produtos, ou por um banco, na concessão de empréstimos e financiamentos.

No caso de instituições financeiras, as operações de crédito envolvem a troca de recursos presentes por uma promessa de pagamento futuro composto pelo montante concedido e por uma taxa de remuneração (Silva, 1997). Essa relação de obrigação entre as partes é expressa por meio de contratos, cédulas de crédito, títulos negociáveis e notas promissórias, entre outros, sendo o descumprimento dessas obrigações chamado de inadimplência.

O risco, por seu turno, pode ser definido como a possibilidade de perda associada a uma possibilidade de ocorrência de algum evento adverso em relação ao esperado. Nesse sentido, Levy & Sarnat (1998) utilizam o termo risco para descrever um investimento no qual os lucros não são conhecidos de imediato dada a existência de um conjunto de resultados alternativos com probabilidade positiva de ocorrência.

Uma instituição financeira está sujeita a diferentes tipos de riscos, que podem ser causados por situações diversas, envolvendo perdas financeiras ou não. Denomina-se de risco financeiro aquele gerado pela possibilidade de perda financeira e passível de mensuração. De acordo com a classificação adotada pelo Comitê de Supervisão Bancária de Basileia (BIS, 1997), os principais riscos financeiros são: risco de crédito, risco de mercado, risco de liquidez, risco operacional, risco legal, risco de reputação e risco de taxa de juros. Definições simples de cada um desses tipos de risco são apresentadas no quadro abaixo.

**Quadro 1: Tipos de Risco e suas Definições**

<b>Risco de crédito</b>	Decorrente da incerteza da contraparte de uma obrigação ser incapaz ou não querer honrar os compromissos previamente assumidos.
<b>Risco de mercado</b>	Decorrente de movimentos adversos nas cotações de mercado de instrumentos financeiros; pode ser dividido em quatro grandes áreas: risco do mercado acionário, risco do mercado de câmbio, risco do mercado de juros e risco do mercado de <i>commodities</i> .
<b>Risco de liquidez</b>	Associado à dificuldade de conversão de ativos em recursos líquidos necessários ao cumprimento de obrigações e exigibilidades.
<b>Risco operacional</b>	Associado à falhas nos sistemas internos da empresa ou de pessoas, como falhas de gerenciamento ou erros humanos; pode ser dividido em três partes, conforme a origem da falha: risco organizacional, risco de operação e risco de pessoal.
<b>Risco legal</b>	Refere-se ao risco de perdas decorrentes de decisões judiciais desfavoráveis ou de alterações no cenário legal do país.
<b>Risco de reputação</b>	Decorre de veiculação de informações que afetam negativamente a imagem ou a marca da instituição.
<b>Risco de taxa de juros</b>	Refere-se à exposição da instituição a movimentos adversos nas taxas de juros ou ao seu descasamento durante a vigência dos contratos.

Fonte: Elaborado a partir de informações constantes em BIS (1997) "Core Principles of Effective Banking Supervision". Committee on Banking Supervision. Bank for International Settlements. Basel.

Definidas as principais causas de risco em contratos de empréstimos ou financiamentos, a administração do risco em instituições financeiras está centrada na questão do risco de crédito (Caouette *et al*, 1999). Isso porque tais instituições têm por função precípua a intermediação de ativos, decorrentes da captação e aplicação dos recursos, cuja exposição à chance de não pagamentos por parte de seus devedores é relevante.

Para a adequada gestão do risco de crédito é importante que a instituição financeira empregue técnicas avançadas que lhe permitam aperfeiçoar sua alocação de capital e melhor precificar suas operações (Caouette *et al*, 1999). Os primeiros modelos de risco de crédito foram desenvolvidos ainda na década de 50, voltados para a classificação do cliente e de operações de crédito (Lewis, 1992). Após a década de 80, em que ocorreram perdas significativas na indústria bancária, houve um grande desenvolvimento nas técnicas de controle e gerenciamento do risco de crédito e, conseqüentemente, a uma certa padronização de procedimentos. Esse movimento foi reforçado na década de 90, em decorrência de problemas no mercado financeiro que acarretaram a falência de várias instituições e de recomendações de órgãos reguladores internacionais, como aquelas definidas pelo Acordo de Basiléia, de 1988 (Shechtman *et alli*, 2004).

Neste contexto, muitas instituições financeiras passaram a integrar aos sistemas tradicionais de avaliação de risco, baseados em aspectos qualitativos, à administração técnica apoiada em modelos quantitativos. Assim, as análises tradicionais voltados à classificação do risco de cliente e determinação de limites de crédito individuais passaram a ser complementadas com modelos estatísticos sofisticados de gestão de carteiras de crédito (Saunders, 2000).

O objetivo maior dos modelos de gestão de carteiras de crédito está em criar estimativas precisas da probabilidade de cada crédito ser pago, bem como em técnicas de agregação desses riscos em carteiras, permitindo a maximização dos resultados financeiros para dado nível de risco considerado aceitável. Além disso, permite uma precificação mais precisa do risco de crédito e, por conseguinte, o *spread* entre taxas de captação de recursos paga pelos bancos e a taxa de aplicação cobrada aos tomadores de empréstimos.

Em linha com esse desenvolvimento, o presente trabalho pretende medir o impacto do risco de crédito na formação das taxas de juros dos financiamentos de investimentos nacionais. Para tanto, busca medir as perdas de uma carteira de crédito direcionada ao financiamento de investimentos, usando a metodologia de avaliação de risco de crédito do CreditRisk+, criado pelo *Credit Suisse Financial Products* (CSFP), em 1997. Objetiva, ainda, identificar o *spread* mínimo a ser considerado para cobrir as perdas de crédito esperadas em empréstimos concedidos por instituições financeiras com recursos do BNDES.

De forma atingir esses objetivos o artigo está assim estruturado: na seção 2 é apresentado o referencial teórico abordando as definições de crédito e risco, os modelos de mensuração de risco e as técnicas de gestão de carteiras; na seção 3 são apresentados os métodos e os materiais, cobrindo o modelo CreditRisk+ para mensuração do risco de crédito; a seção 4 traz as análises das carteiras BNDES Automático e Finame; a seção 5 analisa a composição dos *spreads*; e a seção 6 conclui o trabalho.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Modelos de Classificação de Risco**

De acordo com Andrade (2004), os modelos de classificação de risco de crédito visam atribuir uma medida de risco a um devedor ou a uma operação de crédito específica. A classificação do risco, que pode ser expressa na forma de uma escala categórica, contínua ou mesmo dicotômica, está relacionada à expectativa de ocorrência ou não de *default*. Ainda

segundo o autor, o risco cliente (ou risco do devedor) avalia a probabilidade média de inadimplência do cliente, incondicionalmente às características de operações de crédito e está relacionada com a saúde creditícia do cliente em termos gerais.

Saunders (2000) cita três classes de modelos tradicionais para avaliação do risco de crédito: sistemas especialistas, sistemas de *rating* e sistemas de *score* de crédito. Estes modelos são essencialmente voltados para a classificação do risco do cliente e do seu limite de crédito perante o banco.

Os sistemas especialistas, ou sistemas de inteligência artificial, são sistemas de apoio à tomada de decisão baseados em computadores, que fazem julgamentos inferenciais e dedutivos a respeito de um crédito (Caouette *et al* , 1999). O mais conceituado dos sistemas especialistas é o chamado “Cinco C do crédito”, que confere ao gestor do crédito a atribuição de pesos aos fatores Caráter, Capital, Capacidade, Colateral (garantia) e Condições (ciclo).

Os sistemas de *rating* são os que procuram estabelecer categorias de risco de crédito para classificar o risco do devedor, normalmente integrando critérios quantitativos e julgamentais. São desenvolvidos por agências internacionais de análise de crédito e se especializaram classificar empresas e títulos, a exemplo da *Moody's* e a *Standard and Poor's* (Crouhy *et al*, 2000). No Brasil, a Serasa vem classificando créditos e empresas com base em modelos estatísticos.

Os sistemas de *score* de crédito identificam fatores que auxiliem na determinação probabilística da perda de crédito. Tais fatores geram números representativos dessa probabilidade, os “escores”, utilizados para ranquear clientes de acordo com seu risco potencial. A partir desse ranqueamento, a instituição financeira decide quem recebe crédito condicionado a sua disponibilidade de recursos (Saunders, 2000).

## **2.2 Modelos para Gestão de Carteiras de Crédito**

Os modelos de gestão de carteiras de crédito são técnicas desenvolvidas para se mensurar o risco de determinada combinação de ativos em uma carteira. Tal mensuração se dá sob a forma de uma distribuição de perdas e pode ser empregada por uma instituição financeira para diversas finalidades. Duas dessas finalidades são a determinação do Value-at-Risk, que permite a cálculo da pior perda esperada ao longo de determinado período de tempo, e a determinação do capital próprio alocado para a cobertura do risco de crédito (Jorion, 1997).

Conforme Saunders (2000) e Securato (2002), os principais modelos de gestão de portfólios de crédito são: o Credit Metrics apresentado pelo JP Morgan, o Credit Portfólio View apresentado pelo Mckinsey and Co., o KMV proposto pela KMV Corporation e o CreditRisk+ apresentado pelo CSFP.

A metodologia do CreditMetrics foi introduzida em 1997 como ferramenta para avaliação e mensuração de risco de ativos, tal como empréstimos bancários. Tem por objetivo a administração do risco total das carteiras ao estabelecer a perda esperada de uma carteira de crédito devido a alterações na classificação de crédito dos devedores e a eventuais ocorrências de inadimplemento (Securato, 2002). É baseado em valores de mercado dos ativos de crédito e busca avaliar a distribuição de valor da carteira em um determinado horizonte de tempo. O risco no CreditMetrics é visto como a variação do valor de mercado da carteira, que ocorre não somente pela ocorrência de eventos de *default*, mas também pela mudança positiva (*upgrade*) ou negativa (*downgrade*) dos *ratings* dos devedores.

O Credit Portfolio View, introduzido em 1997, é baseado na relação entre as probabilidades de *default* dos devedores e fatores macroeconômicos. Consiste de uma análise

econométrica padrão em que se busca identificar relações estáveis de causalidade entre variáveis macroeconômicas e os *rating* dos devedores (Saunders, 2000).

O modelo KMV, desenvolvido pela *KMV Corporation* em 1989, assume que o preço das ações de empresas negociadas em mercado aberto reflete as expectativas do mercado acerca da saúde financeira da empresa. Dessa forma, relaciona variações nos preços das ações com os resultados econômico-financeiros das empresas. Tem por base a hipótese dos mercados eficientes que de que os preços dos ativos refletem todas as informações publicamente disponíveis (Caouette *et al*, 1999).

O CreditRisk+ mede o risco de crédito a partir da chance de ocorrência ou não de *default* e de não alterações de valor do portfólio decorrentes de alteração da qualidade de crédito dos devedores da carteira. A migração de créditos não é modelada explicitamente e um determinado devedor só pode assumir dois estados: *default* ou não. Tal modelo possui, em sua essência, uma função que mapeia um conjunto parcimonioso de parâmetros relativos às exposições de crédito e à economia na distribuição de probabilidade de perda do portfólio ao longo de um dado horizonte de tempo (Gordy, 2000). O CreditRisk+ trata de forma atuarial o risco de *default*. A ocorrência de *default* é tratada como uma variável aleatória contínua com uma distribuição de probabilidade gerada empiricamente a partir de dados observados.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Para medir o impacto do risco de crédito na formação das taxas de juros dos financiamentos emprega-se, nesse trabalho, o modelo do CreditRisk+ para estimar as perdas esperadas e inesperadas de crédito e determinar a sua distribuição. Com esse insumo, aplica-se o conceito de capital econômico alocado (CEA) para identificar os limites de exposição da carteira e o RAROC (retorno ajustado ao risco de operações de crédito) objetivando a precificação mais adequada dos financiamentos.

#### 3.1 Mensuração do risco de crédito

Em linha com Schechtman (2002) e de Prado *et al* (1999), a escolha do CreditRisk+ se deve ao fato de que, no Brasil, o mercado secundário de crédito ser restrito, o que torna inviável o uso tanto do CreditMetrics como do Credit Portfólio View. Também fica inviável o uso do KMV, pois esse pressupõe que as empresas da carteira de empréstimos tenham ações ou opções negociadas em bolsa, o que não acontece para a grande maioria das empresas tomadoras de recursos dos fundos analisados.

A implementação do CreditRisk+ se dá por dois estágios. No primeiro estágio são determinadas as probabilidades de *default* e as severidades das perdas de crédito. No segundo, essas informações são empregadas para se construir a distribuição de perdas da carteira.

O CreditRisk+, ao assumir que a probabilidade de que cada empréstimo entre em *default* é um evento independente e que a probabilidade de ocorrência de um evento de inadimplência para empréstimos comerciais é pequena, modela probabilidades de inadimplência de uma carteira de crédito desta carteira se distribuem conforme uma função Poisson:

$$\Pr(n \text{ default}) = \frac{e^{-\mu} \mu^n}{n!} \quad (1)$$

em que  $\mu$  é número esperado de *defaults* e  $n$  é o número de *defaults* em questão.

Dessa forma, estima as probabilidades de *default* a partir de dados históricos que podem ser gerados internamente pelas instituições financeiras, ou captados de agências de classificação de crédito. Operacionalmente, em carteiras com grande número de operações as

exposições dos empréstimos individuais são arredondadas e agrupadas por faixas de valores de perda.

Para cada empréstimo  $k = 1, \dots, K$ , com exposição  $L_k$  e perda esperada  $\lambda_k$ , se define um número  $v_k = L_k / L$  e  $\varepsilon_k = \lambda_k / L$ , em que  $L$  é a exposição da carteira. Tais números,  $v_k$  e  $\varepsilon_k$ , são ordenados e classificados de acordo com  $m$  faixas predeterminadas de exposição. Assim, considerando as  $j = 1, \dots, J$  faixas, obtém-se o número esperado de *defaults* através da fórmula  $\mu_j = \varepsilon_j / v_j$ . O número esperado de default da carteira  $\mu$  é, então, igual à  $\sum_j \mu_j$ .

Para determinar a distribuição de perdas da carteira deve-se encontrar a função geradora de probabilidade para as perdas. Para tanto, se define a probabilidade de perda de montante  $n.L$ ,  $A_n$ , como:

$$A_n = \sum_j \frac{\mu_j v_j}{n} A_{n-v_j} = \sum_j \frac{\varepsilon_j}{n} A_{n-v_j} \quad (2)$$

de forma que se estabelece uma relação entre as perdas de cada faixa de exposição  $j$ . Por fim, a distribuição de perdas  $\{nL\}_{n=0}^K$  da carteira é obtida através da fórmula:

$$G(z) = \sum_{n=0}^{\infty} p(nL) z^n = \sum_{n=0}^{\infty} A_n z^n \quad (3)$$

### 3.2 Mensuração do Capital Econômico Alocado e do Retorno Ajustado ao Risco

O capital econômico alocado (CEA) consiste do montante de recursos necessário para cobrir perdas superiores àquelas esperadas, calculadas a partir de técnicas quantitativas tal como o CreditRisk+. Tais perdas inesperadas decorrem de variações da taxa de inadimplência ao longo do tempo, bem como da incerteza quanto à simultaneidade da ocorrência dos *defaults* individuais.

Normalmente, o CEA é considerado o montante de capital que cobre a diferença entre o *Value-at-Risk* (VaR) e a perda esperada. A partir da definição da distribuição de perdas da carteira, bem como da perda esperada, calcula-se a perda inesperada utilizando o VaR. Formalmente,

$$CEA = VaR(x\%) - Perdas esperadas \quad (4)$$

em que  $x\%$  indica o nível de confiança do VaR, ou seja, a frequência aceitável de perda do investimento financeiro superior à perda estimada no cálculo do VaR.

O retorno ajustado ao risco (RAROC) consiste de uma medida empregada para se avaliar o retorno das operações de crédito. Indica o lucro por unidade de risco, assemelhando-se ao coeficiente de *Sharpe* (retorno dividido pelo seu desvio-padrão) para unidades de negócios, inclusive para empréstimos (Saunders, 2000). Sempre que o RAROC for superior à taxa mínima de atratividade exigida pelo banco, o investimento é dito ser viável. Na comparação entre operações distintas, será mais atrativa aquela que apresentar maior RAROC.

Em sua fórmula, o numerador é uma medida do lucro ajustado ao longo de um período e o denominador uma medida de perda inesperada de capital econômico em risco, podendo ser empregado o CEA:

$$RAROC = \frac{Lucro Ajustado}{Capital Econômico Alocado} \quad (5)$$

em que  $Lucro\ Ajustado = Spread + Taxas\ Adicionais - Perda\ Esperada - Custos\ Operacionais$  (6)

Ainda com relação ao RAROC, vale mencionar que sua medida estabelece a alocação de capital para operações de crédito igual à perda máxima esperada durante um período, para um dado nível de significância estatística, e antes da incidência de imposto de renda (Caouette *et alli*, 1996).

### 3.2 Linhas de crédito para o financiamento de investimentos

As carteiras escolhidas para o estudo do risco e do *spread* advêm das duas linhas de crédito de repasses do BNDES voltadas para o financiamento de investimentos: Finame Máquinas e Equipamentos e BNDES Automático. A primeira é destinada para a aquisição isolada de máquinas e equipamentos, enquanto a segunda para financiamento de empreendimentos. Essas linhas foram escolhidas por serem as principais linhas de financiamento de investimentos do país, para os setores da indústria, comércio e serviços e por possuírem custo do *funding* predefinido, afinal constituem repasses de recursos federais geridos pelo BNDES.

Em ambas, a instituição financeira credenciada analisa, aprova a operação e solicita os recursos ao BNDES, assumindo o risco de crédito. O *spread* da instituição financeira e as garantias da operação também são negociados entre o cliente e a instituição financeira.

#### a. Finame

O Finame destina-se a financiar, sem limite de valor, a aquisição isolada de máquinas, equipamentos, caminhões e ônibus novos, de fabricação nacional, cadastrados no BNDES. A taxa de juros que pratica é formada pela composição do Custo Financeiro, da Remuneração do BNDES e da Remuneração da Instituição Financeira repassadora (denominada de *del-credere*). O custo financeiro é, na maioria das vezes, a Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP; em alguns casos de empresas com capacidade de geração de receitas em moeda estrangeira, esse custo financeiro pode acrescido pela variação de uma cesta de moedas ou do dólar norte-americano. A remuneração do BNDES é de 1% a.a. para as micro e pequenas empresas e varia de 2,5% a 4% a.a. para as empresas de maior porte. A remuneração da instituição financeira é livremente negociada com o tomador do recurso.

O prazo máximo do financiamento é de até 60 meses, sujeito a algumas restrições relacionadas ao tipo do veículo. Não há prazo máximo fixado para a carência, devendo ser múltiplo de 3 meses. No que tange às garantias, o único dispositivo obrigatório é a inclusão do próprio bem vinculado em alienação. Outras garantias são negociadas livremente entre a instituição financeira e o tomador do crédito.

A carteira da linha de crédito do Finame empregada é composta por 3.840 operações, que totalizam R\$ 871,9 milhões em valores contratados, com R\$ 496,9 milhões de saldo devedor. De acordo com a classificação por risco de crédito, 83,3% das operações possuem classificação de risco AA, A e B, cuja provisão para crédito de liquidação duvidosa (PCLD) é de até 1%. No que tange à distribuição por faixa de faturamento dos clientes, tem-se que 69% das operações correspondem a clientes com faturamento bruto anual superior a R\$ 10,5 milhões, consideradas médias e grandes empresas pela classificação estabelecida pelo BNDES. Do total financiado, o segmento industrial é responsável por 72% da carteira; o segmento serviço responde por 18% e o comércio, pelos restantes 10%.

#### b. BNDES Automático

O BNDES Automático é uma linha para financiamentos destinada à implantação, expansão e modernização de empresas, podendo ser incluída a aquisição de máquinas,



equipamentos, caminhões ou ônibus novos, de fabricação nacional, cadastrados no BNDES, e também parcela de capital de giro associado.

A taxa de juros do BNDES Automático também é formada pela composição do custo financeiro, da remuneração do BNDES e da remuneração da instituição financeira repassadora (*del-credere*). As taxas de remuneração do BNDES são idênticas àquelas do Finame. Apresenta nível de participação máximo de 50% do investimento fixo financiável, sujeito a acréscimos cumulativos determinados em função do setor de atividade, da finalidade do crédito, do porte do tomador, da localização do empreendimento e da participação de capital estrangeiro. As operações devem ser constituídas com garantias reais, de no mínimo 130% do valor financiado, e de pessoais, de terceiros que detenham o controle de capital da empresa. Não há prazo máximo para os financiamentos.

A carteira BNDES Automático empregada é constituída de 930 operações, no valor total de R\$ 2.065,9 milhões de contratos e saldo devedor de R\$ 1.271,5 milhões. Cerca de 90% da carteira envolve operações classificadas com risco AA, A e B. A distribuição por faturamento da carteira BNDES Automático é mais uniforme que a carteira de Finame: apenas 16% para faturamento acima de R\$ 10,5 milhões. Diferentemente da carteira de Finame, o segmento de serviços responde pela maioria das operações, 53%; os setores comercial e industrial respondem por, respectivamente, 40% e 7%.

#### 4 ESTUDO DAS DISTRIBUIÇÕES DE PERDAS DAS CARTEIRAS

A aplicação do modelo do CreditRisk+ indicou uma perda esperada de R\$ 9,03 milhões para a carteira de crédito do Finame. Utilizando um VaR à 95%, o valor de capital necessário para cobrir as perdas desta carteira de crédito é de R\$ 19,67 milhões, conforme demonstrado na Figura 1.

A distribuição de perdas encontrada para a carteira de crédito do Finame, segundo o modelo, está abaixo representada. Como citado anteriormente, a distribuição calculada pelo CreditRisk+ segue uma distribuição Poisson.

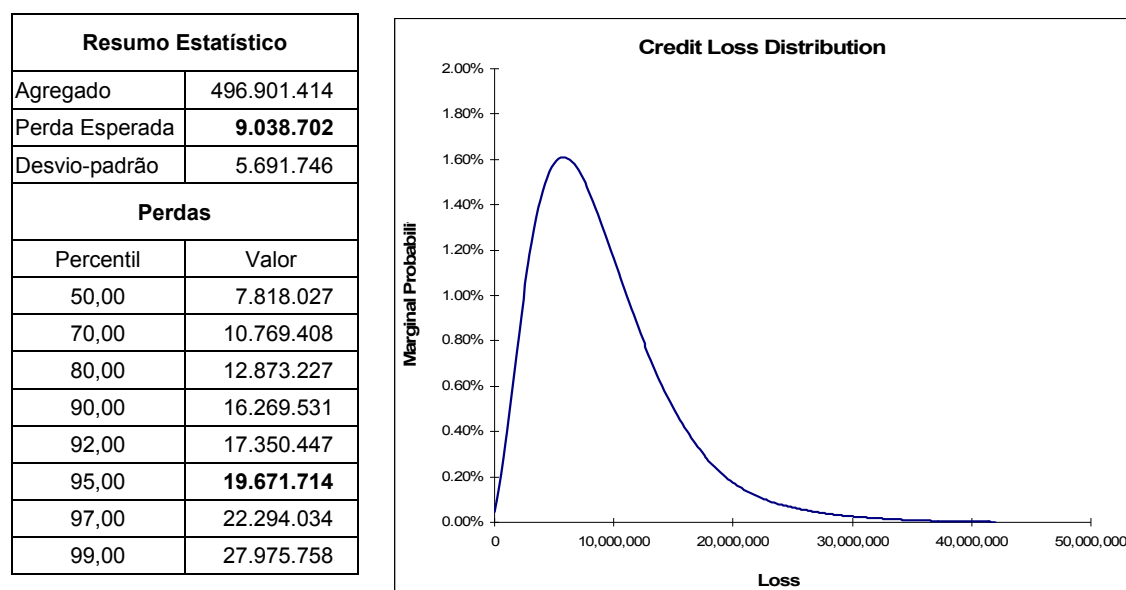


Figura 1 – Perdas da carteira do Finame

Na carteira BNDES Automático o CreditRisk+ forneceu um valor de perda esperada de R\$ 21,9 milhões. Utilizando um VaR à 95%, o valor de capital necessário para cobrir as perdas desta carteira de crédito é de R\$ 61,5 milhões. A distribuição de perdas encontrada para a carteira BNDES Automático não foi tão regular quanto à distribuição da carteira do Finame, conforme demonstrado na Figura 2.

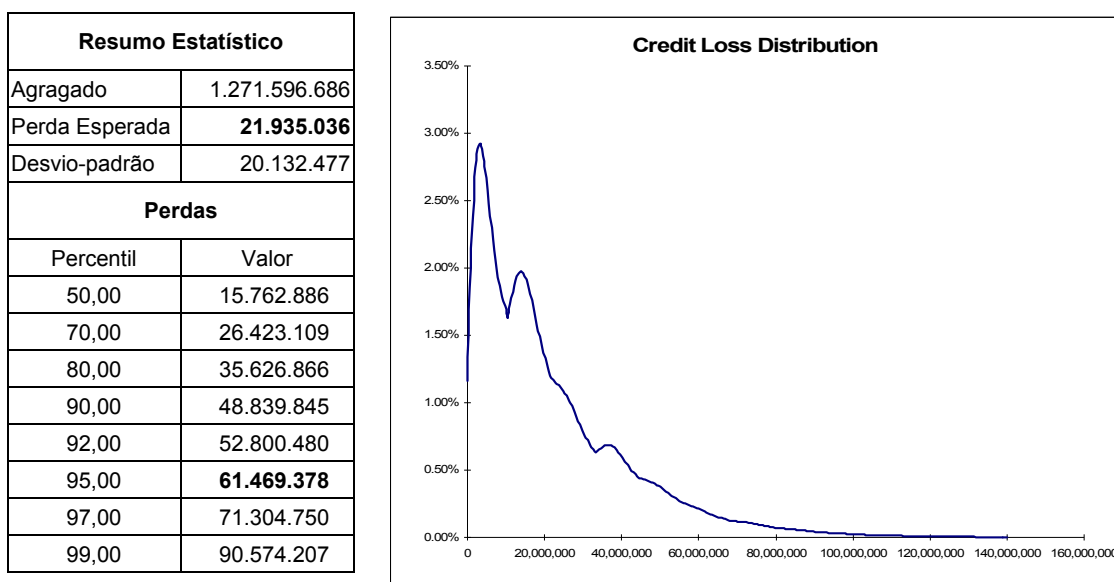


Figura 2 – Perdas da carteira do BNDES Automático

## 5 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DOS SPREADS

Para a análise da composição dos spreads bancários se faz necessário o cálculo de todos os custos das operações de crédito, o que pode ser feito a partir dos seguintes fatores:

- custo do risco de crédito: é o valor da perda esperada calculada através do CreditRisk+;
- custos administrativos: são as despesas operacionais para contratação e administração das carteiras;
- impacto sobre a PCLD: é o valor da provisão para créditos de liquidação duvidosa (assumido em 0,3% do saldo de acordo com o perfil de risco das carteiras) acrescido do custo de oportunidade representado pela remuneração que tais crédito poderiam obter se efetivamente pagos (assumido o custo de oportunidade equivalente à SELIC, 7,25%);
- cunha fiscal: composto pelo IRPJ (25% sobre o lucro antes do IR), CCSL (9% do lucro antes do IR) e PIS/COFINS (respectivamente, 0,6% e 3% do diferencial de taxas de captação e de aplicação);
- resultado líquido do banco: *spread* deduzidos os custos e despesas detalhados acima.

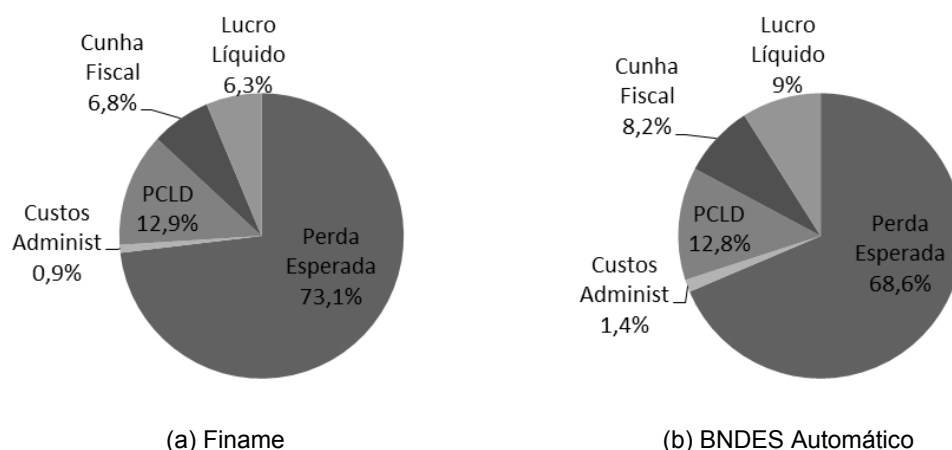
Com base nessas informações calcula-se a composição do spread das carteiras Finame e BNDES Automático cuja memória de cálculo é apresentada na Tabela 1, para um RAROC de 7,25%, valor idêntico à taxa SELIC.

**Tabela 1 – Cálculo do spread e da composição do spread para retorno de 7,25%**

Item	Finame		BNDES Automático	
	R\$	AV*	R\$	AV*
Saldo em Carteira	496.901.414	-	1.271.596.686	-
CEA (à 95%)	10.633.012	-	39.534.342	-
Spread	12.362.310	100%	31.982.150	100%
Perda Esperada	(9.038.702)	73,1	(21.935.036)	68,6
Custos Administrativos	(111.765)	0,9	(461.607)	1,4
Impacto s/ PCLD <sup>a</sup>	(1.598.780)	12,9	(4.091.362)	12,8
PIS/COFINS <sup>b</sup>	(445.043)	3,6	(1.151.357)	3,6
Lucro Antes do IR	1.168.020	-	4.342.788	-
IR / CSLL <sup>c</sup>	(397.127)	3,2	(1.476.548)	4,6
Lucro Líquido	770.893	6,3	2.866.240	9,0

Obs.: \* Análise vertical; a: Somatório do PCLD (0,3% saldo em carteira) e custo de oportunidade da provisão (taxa SELIC de 7,25%); b: PIS (0,6% s/ spread); COFINS (3% s/ spread); c: IRPJ (25% s/ Lucro Antes do IR); CSLL (9% s/ Lucro Antes do IR).

A composição dos *spreads* está ilustrada na Figura 3:



**Figura 3 – Composição dos spreads nas carteiras Finame e BNDES Automático**

Assim, para se obter um retorno sobre capital econômico alocado de 7,25% seria necessário um *spread* mínimo de 2,53% para a linha Finame e de 2,56% para a linha BNDES Automático. As perdas esperadas continuam representando a maior parcela do *spread* de ambas as linhas, Finame e BNDES Automático, seguida da provisão para créditos de liquidação duvidosa e da cunha fiscal.

O ganho da instituição financeira representa menos de 10% do *spread* bancário. Apesar de não ter sido um fator significativo nas simulações realizadas, importa ressaltar que ele depende da taxa de juros cobrada pelo banco. Como a perda de crédito da carteira e o capital econômico não se alteram, numa eventual elevação da taxa de juros o ganho do banco seria aumentado, o que conseqüentemente acarretaria sua maior participação no *spread*.

Assim, supondo que a instituição financeira estabeleça como meta um RAROC de 7,25% a.a., a taxa de juros para cada linha de financiamento pode ser calculada conforme segue:

**Finame**

- Para micro, pequenas e médias empresas: TJLP (5% a.a.), remuneração do BNDES (de 1% a.a.) e *spread* da instituição financeira (2,53% a.a.), totalizando 8,53% a.a.
- Para as grandes empresas: TJLP (5,00% a.a.), remuneração do BNDES (de 2,50% a 4,00% a.a.) e *spread* da instituição financeira (2,53% a.a.), totalizando algo entre 10,03% a 11,53% a.a.

**BNDES Automático**

- Para micro, pequenas e médias empresas: TJLP (5,00% a.a.), remuneração do BNDES (de 1,00% a.a.) e *spread* da instituição financeira (2,56% a.a.), totalizando 8,56% a.a.
- Para as grandes empresas: TJLP (5,00% a.a.), remuneração do BNDES (de 2,50% a 4,00% a.a.) e *spread* da instituição financeira (2,56% a.a.), totalizando algo entre 10,06% a 11,56% a.a.

Por fim, para uma avaliação de sensibilidade, se construiu a relação entre RAROC e *spread* ao se substituir os valores calculados para CEA e custos e despesas da instituição financeira na fórmula (5). Com efeito, têm-se as relações ilustradas nas Figuras 4 e 5.

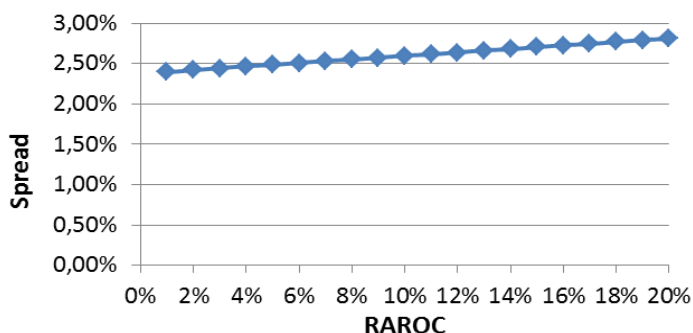


Figura 4 – Relação entre RAROC e *Spread* para a carteira de Finame

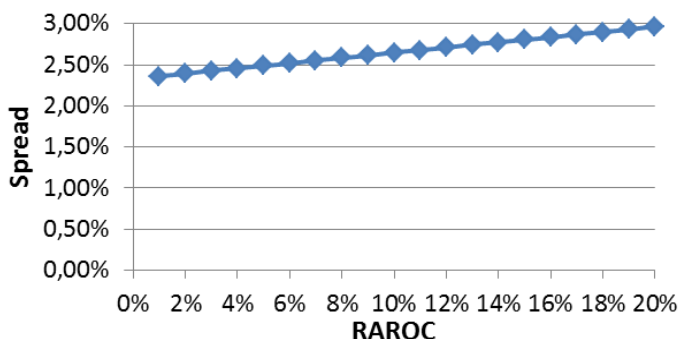


Figura 5 – Relação entre RAROC e *Spread* para a carteira BNDES Automático

## 6 CONCLUSÕES

A correta mensuração do risco de crédito é ponto estratégico para toda instituição financeira quando da formação da taxa de juros em empréstimos bancários. Qualquer deficiência neste processo pode levá-la a prejuízos financeiros, às vezes imperceptíveis. A mensuração das perdas esperadas associadas ao risco de crédito pode ser feita empregando-se métodos quantitativos avançados, dentre os quais se destacam o CreditRisk+, o Credit Metrics, o KMV e o Credit Portfolio View.

Neste trabalho foi empregado o CreditRisk+ para se estimar a perda esperada de duas carteiras de crédito, Finame e BNDES Automático, com custo de *funding* predefinido haja visto gerirem recursos oriundos de recursos federais repassados pelo BNDES. A partir da estimação das perdas esperadas procedeu-se à medição do impacto do risco de crédito na formação das taxas de juros dos financiamentos.

Partindo da premissa de que as instituições gestoras dos recursos exigem um retorno mínimo de 7,25% a.a, equivalente à taxa SELIC, obteve-se o *spread* mínimo necessário para cobrir as perdas deveria ser de 2,53% a.a. para a linha Finame e de 2,57% a.a. para o BNDES Automático.

Em relação à composição desses *spreads*, se verificou que o risco de crédito é o fator que mais onera a taxa de juros nos financiamentos estudados, pois representou 73,1% na linha do Finame e 68,6% no BNDES Automático. Em seguida, destacou-se a provisão para créditos de liquidação duvidosa que respondeu por 12,9% e 12,8% do *spread* para, respectivamente, o Finame e o BNDES Automático. A cunha fiscal, composta pelos IRPJ, CSLL, PIS e COFINS, que respondeu por 6,8% e 8,2% dos *spreads* respectivos. Já o lucro da instituição financeira representou, respectivamente, 6,3% e 9% do *spread*.

De acordo com os resultados apresentados, que levaram a identificação de que o risco de crédito é o principal fator componente do *spread* bancário e que estes valores são diretamente proporcionais, haveria espaço para que o BNDES reduzisse sua remuneração neste tipo de empréstimo, o que conseqüentemente reduziria a taxa de juros final. Esta seria uma medida salutar, considerando a importância destas linhas para o financiamento dos investimentos no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- Andrade, F. W. M. (2004). *Desenvolvimento de Modelo de Risco de Portfólio para Carteira de Crédito a Pessoas Físicas*. Tese de doutorado. Curso de Doutorado da FGV/EAESP. São Paulo, Brasil.
- BIS (1997) “*Core Principles or Effective Banking Supervision*”. Committee on Banking Supervision. Bank for International Settlements. Basel.
- BIS (1999) “*Credit Risk Modelling: Current Practices and Applications*”. Bank for International Settlements. Basel.
- Caouette J. B., Altman E. I., & Narayanan P. (1999). *Gestão do Risco de Crédito: o próximo grande desafio financeiro*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- Crouhy M., Galai D. & Mark R. (2000). A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models. *Journal of Banking and Finance*, 24 (1-2), 59 - 117.
- Gordy M. B. (2000). A Comparative Anatomy of Credit Risk Models. *Journal of Banking and Finance*, 24 (1-2): 119-149.

- Jorion, P. (1997). *Value at Risk*. New York: McGrawHill.
- Levy, H. & Sarnat, M. (1998). *Capital Investment & Financial Decisions*. New York: Prentice Hall.
- Lewis, E. M. (1992). *An introduction to credit scoring*. San Rafael: Athena Press.
- Prado, R. G., Bastos, T. & Duarte Júnior, A. M. (2000). “*Gerenciamento de riscos de crédito em bancos de varejo*”. Tecnologia de Crédito. São Paulo: Serasa.
- Saunders A. (2002). *Medindo o risco de crédito. Novas abordagens para value at risk e outras paradigmas*. Rio de Janeiro: Qualimark.
- Securato J. R. (Coord.). (2002) *Crédito: análise e avaliação do risco – pessoas físicas e jurídicas*. São Paulo: Saint Paul Institute of Finance.
- Shechtman, R., Garcia, V., Koyama, S. & Parente, G. (2004). *Credit Risk Measurement and the Regulation of Bank Capital and Provision Requirements in Brazil – A corporate Analysis*. Working Paper Series 91. Brasília: Banco Central do Brasil.
- Silva, J. P. (1997). *Gestão e análise de risco de crédito*. São Paulo: Atlas.