

Comparação entre os modelos de controle do capital mínimo requerido pelo Novo Acordo de Capital da Basileia e o modelo regulamentar para as instituições financeiras em atuação no Brasil

HUMBERTO CARLOS ZENDERSKY
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

EDWIN PINTO DE LA SOTA SILVA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

SILVIO GULIAS JUNIOR
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

JOSÉ ALVES DANTAS
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Resumo

O Comitê de Supervisão Bancária da Basileia – CSBB, apesar de não ter competência para estabelecer normas internacionais aplicáveis aos sistemas financeiros, possui prestígio suficiente para influenciar as autoridades supervisoras de parte dos países a adotarem suas orientações. Visando manter a solidez das instituições financeiras o CSBB estabeleceu níveis mínimos de capital para os bancos em função exposição dos seus ativos a riscos, que foi denominado Acordo de Capital da Basileia. Em decorrência dessa exigência, os bancos desenvolveram sistemas de informações para controlar suas necessidades de capital. Nesse trabalho foram testadas empiricamente duas das abordagens propostas no Novo Acordo de Capital da Basileia, assim como o modelo estabelecido pelo Conselho Monetário Nacional – CMN para o cálculo do patrimônio líquido exigido relativo às operações de crédito. Verificou-se que o CMN faz maior exigência de capital que as duas abordagens do CSBB testadas. Constatou-se, também, que a prerrogativa de estabelecer os valores para as variáveis: probabilidade de *default* (PD), exposição ao *default* (EAD) e perdas geradas pelo *default* (LGD) pode gerar requerimentos mínimos de capital bastante diferentes pelos diversos modelos propostos, permitindo o gerenciamento do nível de capital regulatório por parte das instituições financeiras.

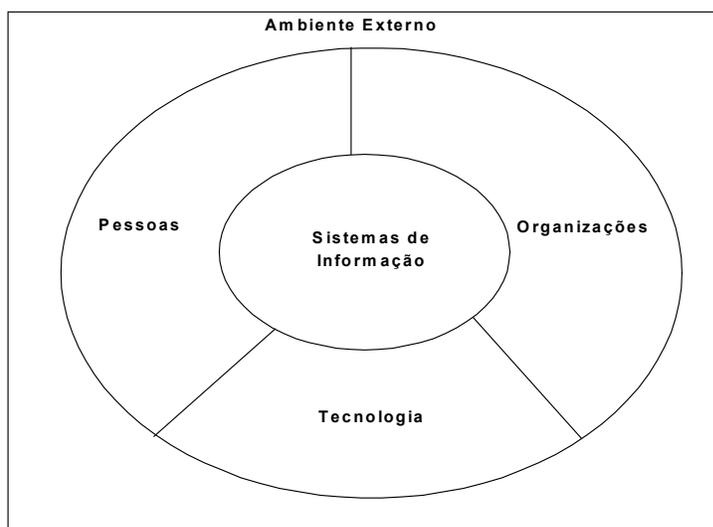
1. Introdução

A disseminação da automação colaborou com o desenvolvimento dos sistemas de informações dentro as organizações, independentemente do segmento em que elas atuam. Sistema é definido por O'Brien (2002, p. 17) como “um grupo de componentes inter-relacionados que trabalham juntos rumo a uma meta comum recebendo insumos e produzindo resultados em um processo organizado de transformação”, de acordo com essa definição o sistema é dividido em subsistemas, além disso, eles também podem subdividir-se em sistemas abertos ou sistemas fechados. O sistema fechado, segundo Daft (1999, p. 8), não depende do ambiente onde está inserido, conseqüentemente ele é autônomo e isolado do ambiente externo. Os sistemas abertos interagem com o ambiente externo e possuem três componentes básicos: entradas, processamento e saída.

Para Stair (1998, p. 11), “um sistema de informação é um tipo especializado de sistema”, que pode ser definido como “uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de feedback”. Moscove et al. (2002, p. 22) esclarecem que os “Sistemas de Informações Contábeis são um tipo especial de sistema de informações que fornecem informações sobre processos e eventos de negócios que afetam a organização”. Os sistemas de informações contábeis sempre estiveram presentes dentro das organizações, entretanto o advento da informática facilitou o gerenciamento das informações relativas aos processos produtivos, tanto na indústria de bens de consumo quanto no terceiro setor da economia.

Laudon; Laudon (1999, p. 4) definem sistema de informações como o “conjunto de componentes inter-relacionadas trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e organizações”. Os autores destacam que esses sistemas são compostos de pessoas, organizações e tecnologia, conforme apresentado na figura a seguir, sendo um erro descrevê-los apenas em termos de computadores.

Figura 1



Componentes dos Sistemas de Informações (Laudon; Laudon. 1999, p. 5)

Schwartz (apud Oliveira. 1997, p. 38) ensina que “Os sistemas de processamento de informações tornam-se sistemas de informações gerenciais quando sua finalidade transcende uma orientação para processamento de transação, em favor de uma orientação para tomada de decisões gerenciais”. Kennevan (1970, p. 29) define sistemas de informações gerenciais como “um método organizado de prover informações passadas, presentes e futuras, relacionadas com as operações internas e o serviço de inteligência externa. Serve de suporte para as funções de planejamento, controle e operação de uma empresa através do fornecimento de informações no padrão de tempo apropriado para assistir ao tomador de decisão”. Note que segundo essa definição os sistemas de informações gerenciais têm por finalidade fornecer informações para as

pessoas que irão tomar decisões, tal entendimento é corroborado por Ein-Dor e Segev (1983), para os quais os sistemas de informações gerenciais processam informações necessárias ao desempenho das atividades dos executivos.

Embora o gerenciamento de informações seja importante em qualquer atividade produtiva, deve-se ressaltar que no âmbito do sistema financeiro, o gerenciamento de informações torna-se vital, devido ao dinamismo característico do negócio. As empresas integrantes dos sistemas financeiros têm como principais atividades a intermediação financeira e a administração de recursos de terceiros, que envolvem o processamento de uma grande quantidade de dados, a necessidade de agilidade nas tomadas de decisão e normalmente expressivos valores monetários. A globalização trouxe ainda mais dinamismo às atividades desempenhadas pelas instituições financeiras, imprimindo maior velocidade na movimentação de dinheiro entre os países, cabe ressaltar que a qualquer hora e em qualquer lugar do globo é possível, por meio da internet, comandar alguma intervenção financeira em um mercado que esteja ativo naquele momento. Como exemplo dessa mobilidade temos as crises financeiras ocorridas em alguns países emergentes, na década passada, que presenciaram a fuga de capital especulativo em velocidade até então desconhecidas.

As informações que influenciam as operações desempenhadas pelas instituições financeiras são em sua maioria exógenas, por exemplo, taxas de câmbio, taxas de juros, previsão de inflação, variações macroeconômicas e informações sobre os clientes, dentre outras. Motivadas por essas necessidades, as instituições financeiras desenvolveram subsistemas de informações específicos para cada tipo de operação. Segundo Moscové *et al.* (2002, p. 23) o sistema de informações é constituído de subsistemas interligados que funcionando em conjunto coletam, processam, armazenam, transformam e distribuem informações para subsidiar o planejamento, a tomada de decisão e o controle. Moscové *et al.* (2002, p. 23) dizem que os sistemas são constituídos de partes ou componentes que interagem para realizar um ou mais objetivos.

Uma das características dos sistemas financeiros é a forte regulação imposta pelos governos (Anthony e Govindarajan, 2001, p. 855), isso decorre da importância do setor para as economias nacionais. Por essa razão, verifica-se a preocupação de órgãos reguladores nacionais, assim como de organismos internacionais em garantir a solidez dos sistemas financeiros.

O *core business* das instituições financeiras é a intermediação financeira, portanto, o resultado dos bancos advém, principalmente, das operações de empréstimos e das aplicações financeiras, nessas operações os juros recebidos correspondem às suas receitas e os juros ou remunerações pagos correspondem às despesas ou custo de captação. A diferença entre os juros recebidos e os custos de captação, é "um fator fundamental que a administração do banco deve controlar" (Anthony e Govindarajan, 2001, p. 857).

Outra característica que distingue as instituições financeiras das empresas que integram os demais setores da economia é que a maior parte de seus ativos é monetária. Essa característica torna a obtenção do valor corrente dos ativos monetários facilitada, em relação a empresas de outros setores, por exemplo, empresas do setor industrial. Como contraponto, os ativos das instituições financeiras apresentam maior exposição ao risco que as empresas de outros setores. Segundo Anthony e Govindarajan (2001, p. 858) as instituições financeiras estão expostas a três tipos de riscos, são eles: (i) o risco de crédito, que representa o risco do cliente não pagar o empréstimo; (ii) o risco de juros, corresponde ao risco de as taxas de juros variarem

desfavoravelmente à instituição alterando o spread; e (iii) o risco da transação, que é o risco inerente à atividade, por exemplo: o erro, o roubo ou a fraude. Esses riscos são gerenciados por sistemas de informações que podem ser desenvolvidos pelas próprias instituições ou adquiridos externamente.

Esse estudo tem como objetivo comparar a exigência de capital decorrente da utilização da Abordagem Padronizada e da Abordagem IRB Básico propostas no Novo Acordo de Capital da Basiléia e do modelo estabelecido pelo Conselho Monetário Nacional, verificando empiricamente o efeito das três abordagens sobre a carteira de crédito dos três maiores bancos múltiplos integrantes do Sistema Financeiro Nacional. O estudo restringe seu foco sobre o capital mínimo regulatório estabelecido pelo Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia relacionado ao risco de crédito das operações de varejo, sendo assim, os aspectos referentes a exposição aos riscos de juros e de transação não serão abordados.

As demais seções desse *paper* estão estruturadas da seguinte forma: a próxima seção aborda o novo acordo de capital estabelecido pelo CSBB que deverá entrar em vigor em 2006; a terceira seção apresenta os modelos para apuração do capital mínimo regulatório desenvolvidos por Perli e Nayda (2004), a quarta seção mostra alguns modelos proprietários que permitem a apuração dos riscos de crédito e do capital mínimo exigido, a quinta seção aborda o modelo para cálculo do patrimônio líquido exigido pelo Conselho Monetário Nacional com relação às operações de crédito das instituições financeiras, na sexta seção são analisados empiricamente os três modelos objeto de estudo e na sétima seção são apresentadas as conclusões.

2. Novo Acordo de Capital da Basiléia

O primeiro Acordo de Capital da Basiléia passou a vigorar em 1998 e foi implementado após um período marcado por crises nos sistemas bancários da Rússia, Ásia e México. A crise na Ásia culminou com a falência do maior e mais antigo banco da Inglaterra, Banco Barings. O Acordo de Capital da Basiléia foi editado pelo Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia (CSBB, 1988), órgão constituído pelos países que integram o G10, cujas diretrizes têm sido adotadas não só pelos supervisores bancários dos países que o integram, como também, pelos supervisores das demais nações. Segundo o próprio CSBB, seus principais objetivos eram que a estrutura proposta viesse (i) fortalecer a solidez e a estabilidade do sistema bancário internacional e (ii) a ser justa e consistente na sua aplicação a bancos em diferentes países com o propósito de aumentar a competitividade entre os bancos internacionais.

Para Allen *et al.* (2004), o Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia tem buscado maneiras de minimizar os riscos de quebra de instituições financeiras em função do desempenho de suas atividades. Embora o Comitê seja formado somente por treze países suas diretrizes são adotadas pelas demais nações. O Novo Acordo de Capital da Basiléia, também conhecido como Basiléia II, será implantado até o final do ano de 2006 e possibilita que os próprios bancos escolham entre as diversas abordagens de classificação de risco de crédito, internas e externas. A expectativa do Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia é que os bancos desenvolvam internamente abordagens para classificação de riscos de acordo com as suas experiências na determinação do risco.

O Novo Acordo de Capital da Basiléia ainda inclui modelos de classificação de risco para cada um dos três tipos de créditos de varejo (residential mortgages, revolving credit and other retail loans), e para cada um deles, os modelos especificam os ativos ponderados pelo risco e o

montante de capital que deve ser mantido para a exposição da carteira de crédito. Segundo Perli e Nayda (2004) o Novo Acordo de Capital da Basileia procura corrigir alguns problemas verificados no Acordo atual relacionadas ao risco de crédito na determinação da razão do capital regulatório e ao incentivo para as instituições se empenharem na também chamada “arbitragem regulatória”, por exemplo, a seleção da exposição como uma função da razão do capital regulatório. Para evitar este problema o Comitê de Supervisão Bancária da Basileia (1999) prevê no Novo Acordo de Capital três alternativas de cálculo da razão do capital regulatório: (i) a abordagem padronizada – que é similar a utilizada no acordo em vigor, embora possua mais diferenciações de risco; (ii) a abordagem “*Foundation Internal-Rating Based - IRB*” ou IRB Básico e (iii) o “*Advanced IRB*” – IRB Avançado. Perli e Nayda (2004) ensinam que a abordagem do IRB permite aos bancos segmentarem sua carteira de acordo com seus próprios critérios e em seguida aplicar uma fórmula para determinar a razão de capital regulatório para cada segmento. Dessa forma, os bancos ao optarem pelo regime básico terão de prover apenas uma entrada de dados na equação do cálculo do capital regulatório, essa entrada é a probabilidade de default por empréstimos em cada segmento. Os bancos que optarem pelo regime avançado, além de abastecer o sistema com as perdas estimadas geradas pelo default (LGD), deverão informar também a exposição ao default e o vencimento dos créditos. Nesses casos os bancos deverão calcular a probabilidade de *default* (PD) e as perdas geradas pelo *default* (LGD). Allen *et al.* (2004) apresentam as equações para o cálculo do capital mínimo requerido pelo Acordo de Basileia II, detalhando as variáveis que as compõem. O capital requerido mínimo atualmente é de 8% e esse valor deverá permanecer para as instituições que utilizarem o modelo padronizado. Entretanto, Allen *et al.* (2004) destacam um estudo realizado por Saurina e Trucharte (2003) onde é demonstrado que as instituições que utilizarem a abordagem de sistemas internos de classificação de riscos (IRB) poderão obter índices diferentes daquele estabelecido pelo Acordo de Basileia II.

O Novo Acordo de Capital da Basileia estabelece que os bancos que optarem pela utilização da abordagem padronizada no cálculo do capital mínimo requerido para as suas operações de crédito de varejo continuarão a empregar o índice de requerimento de capital de 8%, conforme estabelecido no primeiro Acordo de Capital da Basileia, entretanto a ponderação pelo risco poderá variar de acordo com as diferentes classificações daquelas operações. O capital regulatório mínimo, sob a abordagem padronizada, é calculado pela seguinte equação:

$$K=EAD \times RW \times 0.08, \quad (1)$$

Onde:

K = capital mínimo requerido;

EAD = a exposição dos ativos de varejo ao default; e

RW = a ponderação pelo risco.

Na abordagem padronizada, o Novo Acordo de Capital da Basileia prevê a utilização de uma taxa para ponderação do risco (RW) variando entre 35%, para as hipotecas residenciais, e 75% para os demais créditos de varejo.

As instituições que optarem pela abordagem IRB deverão calcular o capital mínimo requerido utilizando a seguinte equação:

$$K = LGD \times N[\sqrt{1/1 - R} \times G(PD) + \sqrt{R/1 - R} \times G(0.999)], \quad (2)$$

Onde:

K = capital mínimo requerido;

LGD = perdas estimadas geradas pelo default

N = Função de distribuição cumulativa para uma variável aleatória normal padronizada;

G = inverso da Função de distribuição cumulativa para uma variável aleatória normal padronizada; e

R = correlação.

A expressão proposta pelo Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia para o cálculo da correlação é a seguinte:

$$R = 0,02x(1 - e^{-35xPD})/(1 - e^{-35}) + 0,17x[1 - (1 - e^{-35xPD})/(1 - e^{-35})] \quad (3)$$

Perli e Nayda (2004) observaram que muitos bancos de varejo estão desenvolvendo modelos para avaliação de risco de crédito motivados pelo *paper* consultivo sobre o Novo Acordo de Capital da Basiléia, permitindo a comparação entre os resultados obtidos pelos modelos desenvolvidos pelos bancos e aqueles resultantes da utilização dos modelos propostos pelo Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia na estrutura do Novo Acordo de Capital. Os referidos autores desenvolveram dois modelos para o cálculo do capital mínimo regulatório, os quais tentam capturar algumas características dos empréstimos de varejo, com ênfase na relação entre a receita marginal futura e as perdas de crédito. Para testar esses modelos foram criadas três amostras, para as quais foram calculadas as razões de capital (percentual que corresponde ao capital mínimo requerido pelo Novo Acordo de Capital da Basiléia), para cada um dos segmentos pelos dois modelos e pelo modelo proposto no Acordo de Basiléia II. Isso permitiu aos autores concluir que o resultado apurado para o capital mínimo pelo modelo desenvolvido por eles para os segmentos de baixo risco apresenta resultados próximos ao obtido pelo modelo proposto no Acordo de Basiléia II. Apesar da possibilidade de ocorrerem divergências em relação aos segmentos de alto risco. Perli e Nayda (2004) identificaram alguns fatores que podem contribuir para essas diferenças, incluindo a maneira como o Acordo de Basiléia II aproxima a receita marginal futura, sua suposição sobre a correlação de ativos e o fato que um dos modelos claramente captura condições macroeconômicas no cálculo.

3. Modelos Propostos por Perli e Nayda

3.1. Modelo de Fator Único

Perli e Nayda (2004) desenvolveram dois modelos para calcular o capital mínimo regulatório, um modelo denominado modelo de risco de crédito fator único com receita marginal futura e o modelo multi-fator da demonstração de resultado, e compararam os resultados gerados por esses modelos com os resultados produzidos pelo cálculo efetuado de acordo com os ditames do Novo Acordo de Capital da Basiléia.

Para testar os modelos de risco de crédito foi construído um mini portfólio com seis grupos de risco, subdivididos em dois grupos de produtos, denominados Produto 1 e Produto 2. O

grupo Produto 1 possui menor margem e baixo risco de crédito, enquanto o grupo Produto 2 tem margem alta e são arriscados, em termos de probabilidade de default. Cada um dos segmentos foi distribuído em três grupos de risco baseados na probabilidade de default, e modo que a menor probabilidade de default para o Produto 2 é maior que a maior probabilidade de default observada no conjunto Produto 1.

O modelo de risco de crédito fator único com receita marginal futura

$$c = \min \left(\frac{(r_f + \lambda - r_b - \psi) - (1 + r_f + \lambda)(1 - \gamma)x_\alpha}{1 - r_b}, 0 \right). \quad (4)$$

Onde:

r_f = taxa aplicada ao *outstanding balance*;

λ = fração constante do *outstanding balance*;

r_b = custo médio dinheiro aplicável a um determinado segmento;

ψ = despesas não financeiras (percentual constante do *outstanding balance*);

γ = taxa de recuperação de crédito; e

x_α = fração de default tal que a probabilidade de x_α ou menos default acontecerem seria exatamente igual a α .

Os resultados obtidos por Perli e Nayda (2004) demonstram que os modelos propostos pelo Novo Acordo de Capital da Basiléia retornam requerimentos de capital próximos dos resultados gerados pelo modelo de fator único para os segmentos de baixo risco de crédito. A exigência de capital para os segmentos de risco que apresentam alta probabilidade de default pode ser menor que aquelas relacionadas aos segmentos de baixa probabilidade de default, se a variável perdas geradas pelo default (LGD) for significativamente baixa e as receitas geradas por ela forem significativamente alta.

3.2. Modelo Multi-fator

A equação para o modelo multi-fator da demonstração de resultado desenvolvida por Perli e Nayda (2004):

$$c = \theta^\alpha = \min(F^{-1}(\alpha, \beta, \delta, \rho, \Sigma), 0), \quad (5)$$

Onde:

θ = as receitas;

α = nível de confiança;

β = parâmetro da regressão;

δ = parâmetro da regressão;

ρ = parâmetro da regressão;

Σ = matriz de correlação entre a variáveis;

Perli e Nayda (2004) concluem que os resultados obtidos pelo modelo multi-fator são menores que aqueles obtidos pelo modelo de fator único e pelo modelo proposto no novo Acordo de Basiléia para os créditos de alta qualidade. O modelo multi-fator (i) limita a razão de capital para as condições econômicas, (ii) relaxa muitas suposições e (iii) gera uma razão de capital que

possui maior conformidade com a crença comum do que o segmento de baixo risco de crédito deveria manter capital menor que os segmentos de alto risco. Além disso, a razão de capital obtida pelo modelo poderia indicar que a suposição do Acordo de Basileia sobre como a correlação de ativos muda com a probabilidade de default pode ser inacurada.

4. Modelos Proprietários

Existem no mercado alguns modelos proprietários que fornecem informações relacionadas a risco de crédito das operações. Allen *et al.* (2004) destacam o estudo de Carey (2001) que expõe a dificuldade que os bancos irão enfrentar diante da conversão das informações binárias obtidas pelos atuais modelos de avaliação de crédito para as variáveis de probabilidade de *default*. Outro problema que pode surgir decorre das diferentes avaliações feitas pelos bancos para o mesmo tipo de produto. Os bancos muitas vezes utilizam os modelos tradicionais de avaliação de risco para designar as características de risco. Allen *et al.* (2004) apresentam as três principais categorias dos modelos tradicionais utilizados para estimar a PD: *expert systems*, *rating systems* e *credit scoring models*. Dos três, o *credit scoring models* é o mais utilizado, os autores apresentam dados de um estudo de Mester (1997) que verificou sua utilização por 97% dos bancos na aprovação de operações de cartões de crédito e 70% dos bancos para empréstimos a pequenas empresas. Segundo os autores, o *credit scoring models* tem custo de implementação relativamente baixo e não é subjetivo e inconsistente como os *expert systems*.

Allen *et al.* (2004) demonstram que antes da utilização dos *credit scoring models*, os empréstimos para pequenas empresas, normalmente, eram realizados com base no relacionamento entre a empresa e o banco. Os autores utilizando um estudo de Peterson (1999) diferenciam o tratamento dispensado pelos bancos aos empréstimos para pequenas empresas e às grandes operações de crédito. Segundo Allen *et al.* (2004) os empréstimos a pequenas empresas eram realizados prioritariamente por bancos também pequenos. Tal característica permite que os bancos tenham um relacionamento mais próximo com seus clientes obtendo maiores informações sobre eles. Segundo os autores muitas pesquisas procuram mostrar a relação entre o relacionamento e o preço do empréstimo, como é o caso de um estudo de Berger e Udell (1995) que concluiu que os bancos cobram taxas de juros menores dos clientes com os quais possuem um relacionamento mais duradouro do que cobram dos novos clientes. Contrapondo essa conclusão citam que Peterson e Rajan (1994) não encontraram resultados estatísticos significativos mostrando essa relação. Apesar desse tipo de relacionamento possuir custo elevado, os autores apresentam estudos que demonstram que os bancos de pequeno porte possuíam margem líquida de juros em torno de 1% acima dos grandes bancos no período de 1995 a 2000 e que durante o mesmo período o ROA dos pequenos bancos aumentou de 0,7% para 1,1%, enquanto dos grandes bancos variou entre -0,4% e 1,1%. Isso tem atraído a atenção dos grandes bancos para o crédito de varejo.

Os empréstimos operacionais estão baseados em ferramentas de avaliação de risco do portfólio, tais como *Fair Isaac*, *SMEloan*, *SBSS (Small Business Scoring System)* e *RMA (Risk Management Association)*. Allen *et al.* (2004), mais uma vez, utilizam-se de vários estudos tratando das características dos *credit scoring models*, como o trabalho de Longenecker et al. (1997) que relata o resultado de um estudo demonstrando o aumento de produtividade com a utilização dessas ferramentas de avaliação de risco; o aumento do volume de empréstimos, uma vez que não há necessidade do contato frente-a-frente com os clientes para concessão de

empréstimos (Feldman, 1997); o maior alcance das atividades do banco também são verificadas por Peterson e Rajan (2002); os credit scoring também trariam benefícios para os tomadores diante do aumento da concorrência gerada pelo maior alcance dos bancos, conforme corrobora Singletary (1995).

Diferentemente do que ocorre com empréstimos baseados no relacionamento, no caso dos empréstimos operacionais as taxas de juros são baseadas no credit score, quanto maior a classificação do cliente menor a taxa incidente sobre a operação.

Apesar da vantagem do *credit scoring models*, os bancos de menor porte tem reagido à utilização desses modelos. Allen *et al.* (2004) utilizam estudos que apresentam evidências de que os grandes bancos consideram que os bancos menores possuem vantagem competitiva nos empréstimos para empresas menores. Os bancos também consideram que pode haver perda no relacionamento com a mudança na forma de concessão de empréstimos para os empréstimos operacionais. O fato é que os créditos de varejo parecem estar caminhando em direção aos conceitos de empréstimos operacionais, com decisões mais analíticas e utilização de base de dados, possibilitando a adaptação de modernos modelos de avaliação de risco de crédito.

Na literatura de finanças são encontradas duas abordagens de modelagem de crédito: *options-theoretic structural approach* e *reduced-form approach*, as quais oferecem formas diferentes para realizar a estimação da probabilidade de *default*. Dentro da *options-theoretic structural approach* o *paper* apresenta os modelos *KMV's Portfolio Manager* e o *Moody's RiskCalc*, enquanto na *reduced-form approach* é apresentado o *Credit Risk Plus*.

O modelo *KMV's Portfolio Manager* calcula o risco de crédito de cada operação de um determinado portfólio utilizando três variáveis: o retorno esperado, o risco (variância) e a correlação. Allen *et al.* (2004) relatam o resultado de um estudo realizado pelo *International Swaps and Derivatives Association* (ISDA) e pelo *Institute of International Finance* (IIF) que testaram modelos de avaliação de risco de crédito em vinte e cinco bancos comerciais em dez países. Foram construídos dois portfólios um para empréstimos pequenos (até US\$5.000) e outro para grandes empréstimos (até US\$30.000), e utilizados o *KMV's Portfolio Manager* e o modelo interno do banco. Os resultados mostraram que modelo KMV prevê uma perda um pouco maior que o modelo interno do banco para os empréstimos de valores menores, isto porque o VaR obtido pelo KMV (3,6%) é um pouco superior ao obtido pelo modelo interno (3,2%). Para os empréstimos de valores mais elevados o comportamento foi contrário, maior previsão de perda pelo modelo interno, cujo VaR (2,7%) foi um pouco superior ao encontrado pelo modelo KMV (2,3%).

Segundo Allen *et al.* (2004) também é possível utilizar o modelo *Moody's RiskCalc* para avaliação do risco de crédito do varejo, o qual procura determinar quais as empresas poderão deixar de pagar seus empréstimos. Este modelo utiliza uma base de dados que contém informações de várias empresas de médio porte, os autores entendem que o modelo pode ser utilizado para calcular o risco do mercado de varejo caso seja criada uma base de dados específica para esse mercado.

O *Credit Risk Plus* é um modelo que mede o default, tratando-o como uma variável contínua com distribuição normal. Por esse modelo o default é uma constante no horizonte de tempo. O modelo considera a probabilidade de default (PD) baixa para cada empresa e independente do default das outras empresas, isso torna a distribuição semelhante à distribuição

de Poisson. Essa suposição implica que a taxa média de default do portfólio deve ser igual a sua variância.

Com relação aos modelos *KMV's portfolio manager* e *Credit Risk Plus* os autores entendem que por focarem os preços de ações podem ter problemas quando utilizados para o mercado de varejo devido à falta de dados sobre negociação pública de ações. No caso do *Credit Risk Plus* sua base de dados é construída para análise de empresas médias, sendo necessário à construção de base de dados específica para analisar os empréstimos de varejo.

5. Modelo atualmente em vigor no Brasil

O modelo atualmente em vigor no Sistema Financeiro Nacional está estabelecido no Regulamento Anexo IV da Resolução CMN 2.099, de 17 de agosto de 1994. De acordo com esse normativo o Patrimônio Líquido Exigido (PLE) é obtido pelo produto entre o total dos ativos ponderados pelo risco e o índice de capital mínimo requerido, que à época foi definido em 8,0%. Posteriormente, a Circular BCB 2.784, de 27 de novembro de 1997, alterou o índice de capital mínimo requerido para 11%, índice que permanece vigendo. Atualmente, o PLE é calculado pela seguinte equação:

$$PLE = 0,11 \times Apr \quad (6)$$

Onde:

PLE = Patrimônio líquido exigido, que representa o capital mínimo regulatório;

Apr = Ativo ponderado pelo risco = total do produto dos títulos do Ativo Circulante e Realizável a Longo Prazo (código 1.0.0.00.00-7 do COSIF) pelos fatores de risco correspondentes + produto do Ativo Permanente (código 2.0.0.00.00-4 do COSIF) pelo fator de risco correspondente + produto dos títulos de Coobrigações e Riscos em Garantias Prestadas (código 3.0.1.00.00-4 do COSIF) pelos fatores de risco correspondentes.

A norma expedida pelo Conselho Monetário Nacional dispõe que para as operações de crédito o fator de ponderação do risco corresponde a 100%. Portanto, da expressão (6) pode-se deduzir uma nova equação para calcular o patrimônio líquido exigido levando-se em consideração somente as operações de crédito, cuja representação matemática é:

$$PLE_{OC} = 0,11 \times (OC \times RW_{OC}) \quad (7)$$

Onde:

PLE_{OC} = Patrimônio líquido exigido para fazer face ao risco das operações de crédito;

OC = saldo total da carteira de operações de crédito;

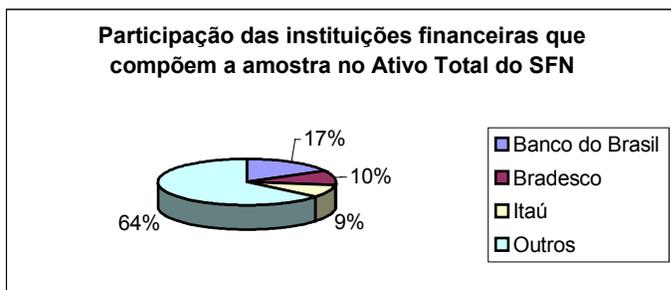
RW_{OC} = Fator de ponderação pelo risco, estabelecido em 100% para as operações de crédito.

6. Comparação entre as Abordagens Padronizada e IRB Básico do Novo Acordo de Capital de Basiléia e o Patrimônio Líquido Exigido estabelecido pelo Conselho Monetário Nacional

Esta seção visa comparar os requerimentos mínimos de capital resultantes da aplicação da Abordagem Padronizada e da Abordagem IRB Básico propostas pelo Novo Acordo de Capital da Basiléia, e pelo modelo estabelecido pelo Regulamento Anexo IV da Res. CMN 2,099/94 para as instituições integrantes do Sistema Financeiro Nacional. Embora os tópicos anteriores tenham

abordado dois modelos apresentados por Perli e Nayda (2004) e três modelos de avaliação de risco externos, eles foram excluídos da avaliação por serem modelos proprietários.

Gráfico 1



Para testar as abordagens foram utilizadas as carteiras de crédito dos três maiores bancos múltiplos integrantes do Sistema Financeiro Nacionalⁱ, constantes do Relatório 50 Maiores Bancos de março de 2004, disponível do *site* do Banco Central do Brasil. As três instituições selecionadas para a amostra representam os maiores bancos de varejo em atuação no Brasil. A carteira de crédito de cada instituição, classificada pelo nível de risco conforme estabelecido pela Resolução CMN 2.682, de 21 de dezembro de 1999 (CMN, 1999), está demonstrada na Tabela I. Embora não haja a intenção de fazer inferências sobre o Sistema Financeiro Nacional, ressalta-se que as três instituições detêm 36% do Ativo Total do Sistema Financeiro Nacional (Relatório 50 Maiores Bancos, março, 2004), como demonstrado no Gráfico 1

Tabela I

Valores em R\$ Mil

| Classificação | Provisão | Banco do Brasil | Bradesco | Itaú |
|---------------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|
| AA | 0,0 % | 15.910.483 | 15.580.721 | 5.456.774 |
| A | 0,5 % | 34.084.624 | 20.175.663 | 16.620.165 |
| B | 1,0 % | 15.018.891 | 4.521.482 | 9.930.723 |
| C | 3,0 % | 5.349.915 | 9.284.831 | 1.717.411 |
| D | 10,0 % | 2.339.761 | 1.487.834 | 1.936.598 |
| E | 30,0 % | 550.653 | 382.750 | 1.122.545 |
| F | 50,0 % | 328.735 | 524.103 | 671.179 |
| G | 70,0 % | 307.118 | 428.690 | 153.908 |
| H | 100,0 % | 2.038.867 | 1.949.910 | 1.049.288 |
| Total | | 75.929.047 | 54.335.984 | 38.658.591 |

* Carteira de Operações de Crédito classificadas por nível de risco conforme disposto na Resolução CMN 2.682/99.

** Valores extraídos das Informações Financeiras Trimestrais – IFT, disponíveis no *site* do Banco Central do Brasil, relativos a março de 2004.

O Novo Acordo de Capital da Basiléia dispõe que ao escolher uma abordagem IRB, o banco deve estimar a probabilidade de *default* (PD), as perdas geradas pelo o *default* (LGD) e a exposição ao *default* (EAD). Nesta análise, como *proxy* para a variável PD, na função da Abordagem IRB Básico, foi utilizado o percentual mínimo para constituição da provisão para

devedores duvidosos, exigido pela Resolução CMN 2.682/99 para cada um dos níveis de classificação de risco das operações de crédito, variando de zero por cento, para as operações classificadas no nível AA, a 100%, para as operações classificadas no nível H. A variável exposição ao *default* (EAD) corresponde ao valor total da carteira de operações de crédito, no cálculo do capital regulatório mínimo pela Abordagem Padronizada. A variável LGD foi considerada como 45%, que é o menor percentual utilizado no estudo *Quantitative Impact Study 3 Technical Guidance*, do Comitê de Supervisão Bancária da Basileia (BIS, 2002), para as operações crédito de varejo. A ponderação pelo risco (RW) assumiu o índice de 75%, percentual que foi estabelecido no primeiro Acordo de Capital de Basileia para as operações de crédito de varejo. (BIS, 1988).

A Tabela II apresenta os resultados da execução da função do capital mínimo requerido pela Abordagem Padronizada (1), na qual foi utilizado como exposição ao *default* (EAD), o valor total da carteira de crédito das instituições financeiras fornecidos na Tabela I, e como fator de ponderação pelo risco (RW), o índice de 75% definido no Novo Acordo de Capital de Basileia para os créditos de varejo, excetuadas as hipotecas residenciais.

Tabela II

| | Valores de Capital Mínimo em R\$ Mil | | |
|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|
| | Conglomerado | | |
| | BB | Bradesco | Itaú |
| Total da Carteira de Crédito | 75.929.047 | 54.335.984 | 38.658.591 |
| Capital Mínimo Regulatório | 4.555.743 | 3.260.159 | 2.319.515 |

RW = 0,75

Capital mínimo regulatório calculado pela Abordagem Padronizada

A Tabela III mostra o resultado da função para apuração do capital mínimo regulatório pela Abordagem IRB Básico (2) para o saldo total da carteira de crédito de cada uma das instituições, valores fornecidos na Tabela I. Na execução dessa equação, foram atribuídos à variável probabilidade de *default* (PD) os percentuais mínimos para constituição de provisão para devedores duvidosos assinalados para cada um dos níveis de risco estabelecidos na Resolução CMN 2.682/99. Como proxy para a variável perdas geradas pelo default (LGD) foram utilizados os mesmos valores atribuídos à variável PD. Para cada nível de risco definido na Resolução 2.682/99 foi executada uma equação e foi apurado o capital mínimo regulatório referente àquele nível de risco. O somatório dos capitais mínimos apurados para cada nível representa o capital mínimo regulatório da carteira de crédito requerido pela Abordagem IRB Básico do Novo Acordo de Capital da Basileia.

A Tabela IV mostra os resultados decorrentes da execução da função do capital mínimo regulatório (3) calculados da maneira como dispõe o Regulamento Anexo IV da Resolução CMN 2.099/94, considerando o saldo total da carteira de crédito fornecido na Tabela I para cada uma das três instituições utilizadas na amostra. Na execução dessa equação foi atribuído à variável exposição ao *default* (EAD) o saldo total da carteira de crédito de cada instituição financeira e ao

fator de ponderação pelo risco (RW) foi atribuído o percentual estabelecido no Regulamento Anexo IV da Resolução CMN 2.099/94 para as operações de crédito, 100%.

Tabela III

| Nível de Risco | PD | R | LGD | K | Valores de Capital Mínimo em R\$ Mil | | |
|-------------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|
| | | | | | Capital | Mínimo | Regulatório |
| | | | | | Banco do Brasil | Bradesco | Itaú |
| AA | 0,0% | 17,0% | 0,0% | 0,0% | 0 | 0 | 0 |
| A | 0,5% | 14,6% | 0,5% | 0,0% | 1.005.203 | 595.009 | 490.152 |
| B | 1,0% | 12,6% | 1,0% | 0,1% | 635.650 | 191.364 | 420.302 |
| C | 3,0% | 7,2% | 3,0% | 0,4% | 332.424 | 576.926 | 106.714 |
| D | 10,0% | 2,5% | 10,0% | 2,1% | 220.773 | 140.387 | 182.732 |
| E | 30,0% | 2,0% | 30,0% | 13,9% | 115.188 | 80.065 | 234.818 |
| F | 50,0% | 2,0% | 50,0% | 33,5% | 99.197 | 158.149 | 202.530 |
| G | 70,0% | 2,0% | 70,0% | 58,4% | 115.299 | 160.940 | 57.781 |
| H | 100,0% | 2,0% | 100,0% | 98,7% | 915.083 | 875.157 | 470.941 |
| Total da Carteira de Crédito | | | | | 75.929.047 | 54.335.984 | 38.658.591 |
| Total | | | | | 3.438.816 | 2.777.998 | 2.165.968 |

Capital mínimo regulatório Calculado pela Abordagem IRB *Básico*

Tabela IV

| | Valores de Capital Mínimo em R\$ Mil | | |
|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|
| | Conglomerado | | |
| | BB | Bradesco | Itaú |
| Total da Carteira de Crédito | 75.929.047 | 54.335.984 | 38.658.591 |
| Capital Mínimo Regulatório | 8.352.195 | 5.976.958 | 4.252.445 |

RW = 1,00

Capital mínimo regulatório de acordo com os ditames do Regulamento Anexo IV da Res. CMN 2.099/94.

Cabe ressaltar que os valores apresentados nas três tabelas como capital mínimo requerido se referem somente às operações de crédito e que as demais variáveis que compõem o cálculo do capital mínimo regulatório não fazem parte desse estudo.

O requerimento mínimo de capital instituído atualmente pelo Conselho Monetário Nacional (11% do saldo da carteira) é superior ao alcançado pela Abordagem Padronizada (6% do saldo da carteira) e pela Abordagem IRB Básico (em média 5% do saldo da carteira).

7. Conclusão

O presente *paper* fez uma análise entre as duas abordagens para o cálculo do capital mínimo regulatório exigido pelo Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia na recente edição do Novo Acordo de Capital da Basiléia que entrará em vigor em 2006 e a exigência de capital estabelecida pelo Regulamento Anexo IV da Resolução CMN 2.099/94. A revisão da literatura demonstrou que o risco está fortemente presente na atividade das instituições financeiras, cujo *core business* é a intermediação financeira. Para controlar a exposição ao risco e o enquadramento do nível de capital à regulamentação, as instituições financeiras necessitam de sistemas de informações confiáveis. A literatura mostra a existência de modelos de apuração da exposição de capital ao risco cujo resultado que deve ser mantido pelas instituições financeiras em função do risco.

Os modelos testados por esse estudo demonstraram que os percentuais incidentes sobre os saldos das carteiras de crédito são constantes tanto na utilização da Abordagem Padronizada do Novo Acordo de Capital da Basiléia, quanto na utilização do modelo definido pelo Conselho Monetário Nacional. Isso ocorre porque a estrutura da equação para apuração do capital mínimo requerido dos dois modelos é a mesma, o que diferencia a exigência resultante no emprego de cada modelo são a ponderação pelo risco e o índice de capital mínimo, 100% e 11%, respectivamente, estabelecidos pelo Conselho Monetário Nacional e 75% estabelecido pelo modelo utilizado pelo CSBB e 8% estabelecido pelo Acordo de Capital da Basiléia.

Outro fator que terá influência sobre o capital mínimo requerido é a prerrogativa de cada instituição definir as variáveis PD, EAD e LGD podendo gerar resultados bastante diferentes conforme o modelo utilizado. Isso foi verificado no presente estudo quando foram utilizados os percentuais de constituição de provisão para devedores duvidosos relacionados à classificação das operações pelo nível de risco, de acordo com a Resolução CMN 2.682/99, como proxy para a variável LGD, gerando requerimentos mínimos de capital inferiores àqueles resultantes da utilização do modelo estabelecido pelo Conselho Monetário Nacional e pela Abordagem Padronizada. O capital mínimo regulatório obtido pela Abordagem Padronizada e pelo requerimento exigido pelo Conselho Monetário Nacional, sob o ponto de vista do regulador, são mais próximos do objetivo do Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia de proporcionar solidez e estabilidade ao sistema financeiro internacional, vez que exige maior alocação de capital em decorrência da composição das carteiras de operações de crédito. Entretanto, cabe ressaltar que a menor exigência de capital em relação às operações de crédito, em tese, permite maior liberação de recursos para novos empréstimos impulsionando a economia.

Referências

ALLEN, Linda; DELONG, Gayle; SAUNDERS, Anthony. *Issues in the credit risk modeling of retail markets*. *Journal of Banking and Finance*. Volume 28, Issue 4, April 2004.

ANTHONY, Robert N., GOVINDARAJAN, Vijay. **Sistemas de Controle Gerencial**. Tradução: Antônio Ferreira das Neves – São Paulo: Atlas, 2001.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Circular 2.784**, de 27 de novembro de 1997.

<http://www.bcb.gov.br> <acessado em 9.7.2004>

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório 50 Maiores Bancos**, <http://www.bcb.gov.br> <acessado em 9.7.2004>.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Informações financeiras Trimestrais**, <http://www.bcb.gov.br> <acessado em 9.7.2004>.

[Basel Committee on Banking Supervision](http://www.bis.org), *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*. Basel: 1988. <http://www.bis.org>

[Basel Committee on Banking Supervision](http://www.bis.org). **A new capital adequacy framework**. Basel: 1999. Available online at <http://www.bis.org>

[Basel Committee on Banking Supervision](http://www.bis.org). *Quantitative Impact Study 3 Technical Guidance*. Basel: 2002. Available online at <http://www.bis.org>

[Basel Committee on Banking Supervision](http://www.bis.org), 2003. **The new Basel Capital Accord, third consultative paper**. Basel: 2003. Available at <http://www.bis.org>

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL (CMN) – **Regulamento Anexo IV à Resolução 2.099**, de 17 de agosto de 1994. <http://www.bcb.gov.br> <acessado em 9.7.2004>

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL (CMN) - **Resolução 2.682**, de 21 de dezembro de 1999. <http://www.bcb.gov.br> <acessado em 9.7.2004>

DAFT, Richard L. **Teoria e projeto das organizações**. Rio de Janeiro: LTC, 1999

EIG-DOR, P.; SEGEV, E. **Administração de sistemas de informações**. Rio de Janeiro: Campus: 1983.

KENNEVAN, J. A. **Design for Management Information Systems**. Management Science, Vol. 12, Nº 3, p. 49-57, abril 1970.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de Informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

MOSCOVE, Stephen A.; SKIM, Mark G.; Bagranoff, Nancy A. **Sistemas de Informações Contábeis**. Tradução Geni G. Goldschmidt – São Paulo : Atlas, 2002.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação – e as decisões gerenciais na era da Internet**. São Paulo: Saraiva, 2002.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas de informações gerenciais: estratégicas, táticas e operacionais**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PERLI, Roberto; NAYDA, Willian I. *Economic and regulatory capital allocation for revolving retail exposures*. *Journal of Banking and Finance*. Volume 28, Issue 4, April 2004.

STAIR, Ralph M. **Princípios de Sistemas de Informação – uma abordagem gerencial**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

ⁱ Banco do Brasil S.A., Bradesco S.A. e Itaú S.A.