

"A FEA e a USP respeitam os direitos autorais deste trabalho. Nós acreditamos que a melhor proteção contra o uso ilegítimo deste texto é a publicação online. Além de preservar o conteúdo motiva-nos oferecer à sociedade o conhecimento produzido no âmbito da universidade pública e dar publicidade ao esforço do pesquisador. Entretanto, caso não seja do interesse do autor manter o documento online, pedimos compreensão em relação à iniciativa e o contato pelo e-mail bibfea@usp.br para que possamos tomar as providências cabíveis (remoção da tese ou dissertação da BDTD)."

Universidade de São Paulo
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Departamento de Contabilidade e Atuária
Programa de Pós-Graduação em Contabilidade e Controladoria

**O MODELO “RISK ADJUSTED RETURN ON CAPITAL
(RAROC)” COMO INSTRUMENTO DE APOIO NA FORMAÇÃO DE
PREÇOS DOS DERIVATIVOS DE CRÉDITO**

CARLOS ANTONIO LOPES VAZ DO AMARAL

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luiz Nelson Guedes de Carvalho

**São Paulo
2004**

CARLOS ANTONIO LOPES VAZ DO AMARAL

DEDALUS - Acervo - FEA



20600026325

**O MODELO “RISK ADJUSTED RETURN ON CAPITAL
(RAROC)” COMO INSTRUMENTO DE APOIO NA FORMAÇÃO DE
PREÇOS DOS DERIVATIVOS DE CRÉDITO**

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Economia, Administração e Contabilidade da
Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Controladoria e
Contabilidade.**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luiz Nelson Guedes de Carvalho

**São Paulo
2004**

Amaral, Carlos Antonio Lopes Vaz do

O modelo "Risk Adjusted Return on Capital (RAROC)" como instrumento de apoio na formação de preços de derivativos de crédito / Carlos Antonio Lopes Vaz do Amaral. São Paulo: USP / FEA, 2004. xvi, 109p. il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2004.

1. Derivativos 2. Risco. I. Tese (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 332.645

Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Adolpho José Melfi

**Diretora da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade**

Prof.^a Dra. Maria Teresa Leme Fleury

Chefe do Departamento de Contabilidade e Atuária

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro

“(...) Feliz o homem que se compadece e empresta, que regula suas ações pela justiça. Nada jamais o há de abalar e eterna será sua memória. Porque ele confia no Maior e é, pois, inabalável seu coração, livre de medo, podendo sempre encarar aos outros com altivez. Por isso não é visto sem inveja, por aqueles que rangem os dentes e definham. Mas, assim mesmo, alcança sua glória”. (Salmos, 111)

**Aos meus pais, pelo
incentivo, sempre.**

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Luiz Nelson Guedes de Carvalho, pela sua valiosa orientação e constante incentivo ao meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Ao Prof. Dr. Adonirio Panzieri e ao Prof. Dr. Alexandre Assaf Neto pelas sugestões e críticas apontadas no exame de qualificação e que muito contribuíram para finalização deste trabalho.

Ao Banco do Brasil – Unidade de Gestão de Riscos pelo apoio institucional desse projeto e ao colega Gerson Eduardo de Abreu, orientador técnico designado pela unidade, pelas primeiras sugestões que resultaram neste trabalho.

Aos colegas de mestrado, em especial a André D'Oliveira Seidel, Fábio Moraes da Costa, Frederico Mendes, John Yuh Ting, José Alexandre Magrini Pigatto, José Ricardo Nunes Kume e Luiz Antonio Carapeto Lavrador, pela convivência e apoio constante.

Aos colegas do Banco do Brasil pela colaboração prestada, especialmente a Denísio Augusto Liberato Delfino, Emília Araújo Pereira Soldateli, Fernanda Maria da Silva Alves dos Santos, Gilberto dos Santos, Marcelo Gonçalves Farinha, Marcelo Luiz de Aguiar e Sílvia Helena de Carvalho e Neves.

Um agradecimento especial às amigas Helen Aparecida de Oliveira, Lígia Maria de Meneses Guedes e Solange Garcia dos Reis pelo incentivo à realização deste curso.

À Etelvina Maria de Souza Rocha e à Prof.^a Dra Marlene Durigan, pelo auxílio prestado na editoração e na revisão lingüística desta dissertação.

SUMÁRIOS

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	vii
SUMÁRIO	viii
SUMÁRIO DE FIGURAS	xi
SUMÁRIO DE TABELAS	xii
SIGLAS E ABREVIATURAS	xiii
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvi
I. INTRODUÇÃO	1
II. Alguns INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA GESTÃO DE RISCOS	6
2.1 <i>VALUE AT RISK</i> (VAR)	7
2.2 <i>CAPITAL AT RISK</i> (CAR)	9
2.3 ALOCAÇÃO DE CAPITAL	11
2.4 TESTES DE STRESS	12
III. O MODELO RAROC	14
3.1 HISTÓRICO	15
3.2 LUCRO AJUSTADO	20
3.2.1 <i>SPREAD</i>	21
3.2.2 TAXAS ADICIONAIS (TA)	21
3.2.3 PERDAS ESPERADAS	21
3.2.4 CUSTOS OPERACIONAIS	22
3.3 PERDA INESPERADA (OU CAPITAL ECONÔMICO EM RISCO)	23
3.4 O RAROC E AS CORRELAÇÕES	27
3.5 PRINCIPAIS MODELOS DE RISCO DE CRÉDITO	29
IV. DERIVATIVOS DE CRÉDITO	36
4.1 DERIVATIVOS: CONCEITOS E EXEMPLOS	37
4.2 DERIVATIVOS DE CRÉDITO: DEFINIÇÕES	38
4.3 HISTÓRICO	42
4.4 EVOLUÇÃO DA PROTEÇÃO E ALGUNS ASPECTOS REGULATÓRIOS	44
4.5 O MERCADO DE DERIVATIVOS DE CRÉDITO	46
4.6 TIPOS DE DERIVATIVOS DE CRÉDITO	48
4.6.1 <i>TOTAL RATE OF RETURN SWAP</i> (TRORS)	48
4.6.2 <i>CREDIT DEFAULT SWAP</i> (CDS)	53
4.6.3 <i>CREDIT LINKED NOTES</i> (CLN)	57
4.6.4 <i>CREDIT SPREAD OPTIONS</i> (CSO)	60
4.6.5 ESTRUTURAS EXÓTICAS (TAVAKOLI, 2001)	62
4.6.5.1 <i>ASSET SWAP SWITCHES</i>	64
4.6.5.2 <i>CREDIT RISK SWITCHES</i>	66
4.7 RISCOS ENVOLVIDOS NESSE MERCADO	67
4.8 TENDÊNCIAS E REGULAMENTAÇÕES	69

V. EXEMPLO DO USO DO RAROC COMO BALIZADOR DE PREÇOS DE DERIVATIVOS DE CRÉDITO	77
5.1 LUCRO AJUSTADO	78
5.2 PERDA INESPERADA	79
5.3 EXEMPLOS	80
5.3.1 EXEMPLO 1 (OPERAÇÃO NORMAL, SEM DERIVATIVOS DE CRÉDITO)	84
5.3.2 EXEMPLO 2 (UTILIZANDO CDS)	86
5.3.3 EXEMPLO 3 (UTILIZANDO TRORS)	89
5.4 CONCLUSÕES BASEADAS NOS EXEMPLOS	92
VI. CONCLUSÕES E IDÉIAS PARA FUTURAS PESQUISAS	98
VII. BIBLIOGRAFIA	104

SUMÁRIO DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1: OPERAÇÃO TRORS	52
FIGURA 2: OPERAÇÃO CDS	55
FIGURA 3: OPERAÇÃO CLN	59
FIGURA 4: OPERAÇÃO CSO	61
FIGURA 5: <i>ASSET SWAP SWITCH</i>	65
FIGURA 6: <i>CREDIT RISK SWITCH</i>	67

SUMÁRIO DE TABELAS

	Página
TABELA 1: SALDO DAS OPERAÇÕES POR RATING	81
TABELA 2: FREQUÊNCIA DE DEFAULT POR RATING	83
TABELA 3: TAXAS DE PROTEÇÃO PARA RAROC = 160,64%	92
TABELA 4: TAXAS DE PROTEÇÃO PARA RAROC = 23%	93
TABELA 5: NÍVEIS DE RAROC PARA TAXA DE PROTEÇÃO FIXA DE 2%	94
TABELA 6: SOBRETAXAS PARA RAROC = 160,64%	95
TABELA 7: SOBRETAXAS PARA RAROC = 23%	96
TABELA 8: NÍVEIS DE RAROC PARA SOBRETAXAS FIXA DE 2%	97

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- BC** – BANCO CENTRAL DO BRASIL
- BIS** – *BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS*
- CAAR** – CÂMARA PARA ASSUNTOS DE ADMINISTRAÇÃO DE RISCOS
- CAPM** – *CAPITAL ASSET PRICING MODEL* (MODELO DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS FINANCEIROS)
- CAR** – *CAPITAL AT RISK* (CAPITAL EM RISCO)
- CDF** – CRÉDITO DIRETO AO FORNECEDOR
- CDI** – CERTIFICADO DE DEPÓSITO INTERBANCÁRIO
- CDO** – *CREDIT DEFAULT OPTION* (OPÇÃO DE INADIMPLÊNCIA DE CRÉDITO)
- CDS** – *CREDIT DEFAULT SWAP* (SWAP DE CRÉDITO)
- CETIP** – CENTRAL DE CUSTÓDIA E DE LIQUIDAÇÃO FINANCEIRA DE TÍTULOS PRIVADOS
- CLN** – *CREDIT LINKED NOTE* (NOTA LIGADA AO CRÉDITO)
- CO** – CUSTOS OPERACIONAIS
- COF** – CUSTOS OPERACIONAIS FIXOS
- COV** – CUSTOS OPERACIONAIS VARIÁVEIS
- CSO** – *CREDIT SPREAD OPTION* (OPÇÃO DE CRÉDITO)
- DI** – DEPÓSITO INTERFINANCEIRO
- DM** – *DEFAULT MODEL* (MODELO DE INADIMPLÊNCIA)
- EDF** – *EXPECTED DEFAULT FREQUENCY* (FREQUÊNCIA ESPERADA DE INADIMPLÊNCIA)
- EVA** – *ECONOMIC VALUE ADDED* (VALOR ECONÔMICO AGREGADO)
- ISDA** – *INTERNATIONAL SWAPS AND DERIVATIVES ASSOCIATION*
- LA** – LUCRO AJUSTADO
- LGD** – *LOSS GIVEN DEFAULT* (PERDA DADA A INADIMPLÊNCIA)
- MFB** – MARGEM FINANCEIRA BRUTA

- MTM** – *MARK-TO-MARKET* (MARCAÇÃO A MERCADO)
- PE** – PERDA ESPERADA
- PI** – PERDA INESPERADA
- PLE** – PATRIMÔNIO LÍQUIDO EXIGIDO
- RAPM** – *RISK ADJUSTED PERFORMANCE MEASUREMENT* (MEDIDA DE DESEMPENHO AJUSTADA DO RISCO)
- RAROC** – *RISK ADJUSTED RETURN ON CAPITAL* (RETORNO AJUSTADO DO RISCO SOBRE O CAPITAL)
- RARORAC** – *RISK ADJUSTED RETURN ON RISK ADJUSTED CAPITAL* (RETORNO AJUSTADO DO RISCO SOBRE O CAPITAL AJUSTADO DO RISCO)
- ROA** – *RETURN ON ASSETS* (RETORNO SOBRE ATIVOS)
- ROE** – *RETURN ON EQUITY* (RETORNO SOBRE PATRIMÔNIO LÍQUIDO)
- RORAC** – *RETURN ON RISK ADJUSTED CAPITAL* (RETORNO SOBRE CAPITAL AJUSTADO AO RISCO)
- SPE** – SOCIEDADE DE PROPÓSITOS ESPECÍFICOS
- ST** – SOBRETAXA
- TA** – TAXAS ADICIONAIS
- TMS** – TAXA MÉDIA SELIC
- TRORS** – *TOTAL RATE OF RETURN SWAP* (SWAP DE TAXA DE RETORNO TOTAL)
- VAR** – *VALUE AT RISK* (VALOR EM RISCO)

RESUMO

Esta dissertação analisa o modelo RAROC como uma forma de precificação dos derivativos de crédito.

Após uma revisão bibliográfica dos conceitos sobre RAROC e sobre derivativos de crédito, apresenta-se um estudo sobre a evolução destes instrumentos financeiros e discute-se o porquê da não operacionalização no mercado brasileiro, identificando os fatores que estão limitando o desenvolvimento desse mercado.

Como forma de exemplificar a idéia, calculou-se o RAROC de uma carteira com algumas operações de crédito e verificou-se como a instituição financeira detentora dessa carteira poderia negociar essas operações, realizando contratos de derivativos de crédito. Mas como no Brasil estes produtos ainda não estão sendo negociados e os modelos de precificação desses produtos não são totalmente consensuais, para fins do exemplo, estimou-se o preço para esses produtos mantendo o RAROC da operação original.

Palavras-chave: Derivativos de Crédito, RAROC, Risco.

ABSTRACT

This dissertation analyses the RAROC Model as a way to price credit derivatives.

After a bibliographic review about RAROC and credit derivatives, this study presents the evolution of these financial instruments and discusses why they are not common in the Brazilian market, identifying some factors that may be restricting its development.

Based on examples, the RAROC of a credit portfolio is calculated and it is verified how a financial institution, that owns such portfolio could trade it by using credit derivatives contracts. As these products are still uncommon in the Brazilian market and there is no consensus on their precification models, for the purpose of these examples, the price of these products was estimated, maintaining the RAROC from the original portfolio.

Key-words: Credit Derivative, RAROC, Risk.

I - INTRODUÇÃO

As primeiras formas de proteção das carteiras de empréstimos consistiam no estabelecimento de regras a serem obedecidas pelos funcionários responsáveis pela concessão e da qualidade da análise via aplicação do instrumental técnico disponível. Os derivativos de crédito surgiram como uma evolução dos mecanismos de proteção dos *portfolios* gerados pelas instituições financeiras.

Os derivativos de crédito são contratos financeiros, basicamente de opções e *swaps*, que visam a transferência do risco de crédito em empréstimos ou outras exposições de crédito, de uma das partes para a outra que estiver atuando na contrapartida da operação. Tais contratos proporcionam a investidores, devedores e instituições financeiras novas técnicas de gerenciamento de risco.

Quando um derivativo de crédito é contratado, a instituição financeira deve estar ciente do custo incorrido para buscar proteção: o produto vai mitigar o risco sacrificando uma parte do retorno, ou seja, ajustando o resultado ao risco. Ajustar o resultado ao risco é considerar o efeito de expectativas de perdas ou ganhos (esperados) decorrentes dos riscos incorridos pela instituição financeira (provisão para devedores duvidosos, por exemplo). Significa também calcular o montante de capital necessário para suportar eventuais perdas não esperadas, que, justamente por serem não esperadas, não são provisionadas.

Da abordagem *Risk Adjusted Performance Measurement* (RAPM¹), foi utilizado neste trabalho, o modelo *Risk Adjusted Return on Capital* (RAROC), que mede o retorno ajustado ao risco em relação ao capital. Segundo BASTOS (1999), esse índice tem proporcionado maior segurança na tomada das decisões de uma instituição financeira, particularmente no que tange à:

- a) Alocação de capital;
- b) Avaliação de desempenho econômico;
- c) Determinação de *spreads* diferenciados, compatíveis com as perdas esperadas;
- d) Administração ativa de *portfolios* e
- e) Otimização de *portfolios*.

Como o preço de um derivativo de crédito deve ser dado pelo mercado ou por algum modelo que inclua a probabilidade de *default*, o propósito deste trabalho é utilizar o modelo RAROC como forma de criar uma referência de preços para os derivativos de crédito. Assim, o objetivo central deste trabalho é verificar como o cálculo do índice RAROC possa servir de balizador no processo de formação de preços de um derivativo de crédito. Isso vai permitir a um banco verificar se, com o preço de mercado ou com o preço estimado por um modelo adequado, foi possível manter o RAROC.

¹ É relativamente incipiente a literatura sobre derivativos de crédito no Brasil. Ademais, as expressões listadas nas siglas e abreviaturas são razoavelmente consagradas na sua versão em inglês na literatura internacional. Por tais razões, optou-se nesse trabalho em manter as siglas e expressões na sua forma inglesa mais usual.

Para atingir o objetivo, calculou-se o RAROC a partir de uma carteira de recebíveis composta de algumas operações de crédito (no caso, desconto de títulos, vendor e crédito direto ao fornecedor), pertencentes a empresas do segmento *Corporate* (empresas com faturamento superior a R\$ 1 milhão ao ano). Utilizou-se o prazo médio de recebíveis, descontando-os à taxa obtida através das curvas de real², obtidas pelo software RiskWatch³. As operações de derivativos de crédito aqui exemplificadas foram somente aquelas normatizadas pelo Banco Central do Brasil (BC): os Swaps de Créditos e os Swaps de Retorno Total.

Quanto aos fins, a pesquisa classifica-se como exploratória, já que não se verificou no Brasil a existência de estudos que utilizam o modelo RAROC para analisar operações de derivativos de crédito. Quanto aos meios, a pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e experimental (empírica). A construção dos fundamentos teórico-metodológicos foi realizada por meio de levantamento e consulta a bibliografia pertinente, seguida da seleção de uma bibliografia básica e da correspondente revisão bibliográfica. A parte prática, por sua vez, consistiu da análise de algumas operações dentro de uma instituição financeira, para cálculo do índice RAROC e, a partir daí, esse índice foi empregado como balizador dos preços dos derivativos de crédito.

² É a curva que procura refletir o custo médio de capital corrente no mercado brasileiro, para qualquer prazo. Sua construção é realizada a partir de quatro instrumentos financeiros: TMS, CDI, DI – futuro e DI com ajuste.

³ *Software* desenvolvido pela empresa canadense *Algorithmics* para análise estatística e financeira de risco.

O restante desta dissertação foi organizado em sete capítulos: O capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica dos instrumentos mais utilizados na gestão de riscos. O capítulo 3 aborda o modelo RAROC, apresentando o modelo original do Bankers Trust e a evolução a partir desse modelo original. O capítulo 4 apresenta a definição de derivativos de crédito, bem como os tipos mais utilizados no mercado. O capítulo 5 analisa alguns exemplos, utilizando o modelo RAROC como base na estimação de preços para os derivativos de crédito. O capítulo 6 apresenta a conclusão e algumas sugestões para futuras pesquisas.

II – Alguns INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA GESTÃO DE RISCOS

O resultado de uma instituição financeira decorre de sua disposição em assumir riscos (ativo) e a forma de administrar esses riscos vai determinar sua habilidade de atrair créditos (passivo). A gestão de riscos eficaz direciona as ações para diversificar ou eliminar riscos desnecessários que não geram retornos e, assim, maximizar retornos, dados os riscos assumidos.

O número de técnicas disponíveis para medir risco e limitar perdas é significativo. Técnicas baseadas em modelos matemáticos e estatísticos são bastantes comuns e cada vez mais elas têm se sofisticado, procurando definir com certa precisão o limite de perdas dos ativos envolvidos. Neste capítulo apresentaremos os conceitos básicos de alguns instrumentos utilizados na gestão de riscos.

2.1

VALUE AT RISK (VAR)

Para definir VaR, em termos matemáticos, consideramos os retornos de uma carteira como sendo uma variável aleatória tal que

$$X_t = \ln(S_t) - \ln(S_{t-1}),$$

onde S_t é o valor da carteira no momento t e S_{t-1} é o valor no momento $t-1$. Os retornos são calculados por diferenças logarítmicas para garantir que a variável aleatória não seja limitada nem à direita e nem à esquerda, bem como para que ela seja simétrica. Se denotarmos a função de distribuição de X por F_x e o valor

em risco de X ao nível α de confiança por $VaR_\alpha(X)$, podemos definir $VaR_\alpha(X)$ como a solução da equação:

$$F_X(VaR_\alpha(X)) = \alpha \Rightarrow VaR_\alpha(X) = F_X^{-1}(\alpha)$$

onde F_X^{-1} é a função quantil (inversa da função de distribuição).

A interpretação econômica do VaR é, segundo CHEW (1999), o montante que uma instituição poderá perder ou ganhar, em decorrência de mudanças nos preços de mercado dos ativos-objeto. Para JORION (1999), o VaR sintetiza a maior (ou pior) perda esperada dentro de determinado período de tempo e intervalo de confiança.

O VaR é um conceito que merece uma atenção pelas seguintes razões:

- a) É um valor que tem um simples significado de perdas inesperadas contra o *hedge* que deveria ser realizado;
- b) É uma medida sintética de risco, já que várias dimensões de risco estão integradas numa simples figura;
- c) Todos os riscos estão expressos, com a mesma unidade de valor, nas perdas inesperadas a um dado nível de tolerância;
- d) VaR se aplica a todos os níveis de gerenciamento de risco e ainda pode capturar efeitos diversos, determinando um elo entre o risco agregado e o risco individual.

O VaR pode ser visto como um procedimento necessário, mas não suficiente, para o controle de riscos e tomada de decisões, que deve ser complementado por outros instrumentos de gerenciamento de risco.

A característica principal do VaR não é prever os piores resultados, mas fornecer uma estimativa de possíveis perdas. De qualquer forma, se o uso cada vez maior do VaR aumentar o enfoque sobre práticas saudáveis de gestão de risco, atingir-se-á um objetivo importante.

2.2

CAPITAL AT RISK (CAR)

Para BESSIS (1998) CaR é também uma medida de perda potencial para um *portfolio* completo de um banco. Ele é derivado da metodologia do VaR, ou seja, o VaR torna-se CaR quando a metodologia de VaR é utilizada para definir o capital em risco. O CaR é o capital necessário para absorver perdas inesperadas e, a um dado nível de tolerância, é idêntico ao valor de perdas potenciais a um mesmo nível de tolerância. Por exemplo, um CaR igual a 100 a um nível de tolerância de 1% significa que perdas não excederão a 100 em pelo menos 99% dos casos.

Da mesma maneira que o VaR, o CaR tem uma concepção bastante interessante, já que ele procura responder a algumas questões, tais como:

- a) Qual o capital necessário a um dado nível de risco?;

b) Quais os riscos aceitáveis, dado o capital disponível?

Quando os riscos são dados, o nível de capital determina a probabilidade de *default*. Daí, o capital pode ser ajustado até que este risco de *default* torne-se aceitável. Por outro lado, quando capital é dado, o nível de risco determina o nível de tolerância. Logo, o risco pode ser ajustado até tornar-se aceitável.

Ambos, CaR e VaR, são medidas de perdas potenciais, entretanto o nível de tolerância ao risco não é o mesmo quando a solvência de um banco está em jogo e nem quando algum gerente ultrapassa o limite de risco dentro de um certo período.

Se algum *trader* exceder o VaR autorizado, ações corretivas são logo tomadas sem que a solvência do banco seja prejudicada. O VaR pode ser associado ao dia a dia das operações bancárias, enquanto o CaR é mais relevante em lidar com capital baseado em risco e com decisões de solvência.

Para BESSIS (1998), CaR e VaR diferem por duas razões básicas:

- a) CaR é o capital baseado em risco em âmbito global, depois dos riscos diversificados, enquanto VaR pode ser usado em outros níveis intermediários de gerenciamento;
- b) CaR é baseado em um nível de tolerância maior do que o VaR, desde que a solvência do banco esteja em jogo.

2.3

ALOCAÇÃO DE CAPITAL

Uma instituição financeira deve ter capital próprio para fazer frente às suas necessidades operacionais diárias e assegurar sua sobrevivência a longo prazo, suportando os riscos que se apresentam a ela. Segundo ORSOLINI (2000), quando se fala em alocação de capital, pensa-se normalmente em um índice para a determinação do capital. Normalmente, o capital é definido como uma porcentagem dos ativos, que é facilmente calculável para unidades que tenham ativos remunerados, tais como empréstimos e financiamentos.

O problema é mais grave quando se pensa em alocar capital para unidades que prestam serviços e para unidades captadoras. Nesse caso, pode-se pensar em uma alternativa, como um percentual de receitas ou despesas administrativas sobre o volume de recursos.

ORSOLINI (2000) acrescenta que grande parte dos enfoques de alocação de capital recai em um dos seguintes tipos de abordagem:

- a) Regulatória;
- b) De perdas históricas;
- c) De comparação com empresas semelhantes;
- d) De avaliação subjetiva e
- d) Pela metodologia do EVA (*Economic Value Added*).

Cada enfoque apresenta prós e contras, mas nenhum deles ajusta-se plenamente às características de cada empresa. As instituições financeiras

poderiam comparar os resultados advindos dos vários métodos. Utilizados conjuntamente, esses métodos podem fornecer *insights* úteis para a exigência de capital.

2.4

TESTES DE STRESS

Para JORION (1999), o Teste de Stress, também chamado por ele de Análise de Cenário, é uma metodologia que examina o efeito, sobre a carteira, de oscilações hipotéticas nas principais variáveis financeiras, sob condições extremas de mercado. Consiste na especificação, arbitrária, de cenários de interesse, com o objetivo de avaliar possíveis mudanças no valor da carteira.

O administrador de algum fundo pode estabelecer parâmetros de variação para a bolsa, o dólar e os juros e faz uma simulação na carteira dos fundos, se eles fossem atingidos. Por exemplo, o fundo High Yield I, da Credit Suisse Asset Management Garantia, pode perder no máximo duas vezes a variação do CDI⁴. Só para se ter uma idéia, para que ocorresse isso em setembro de 2000 (para que a perda fosse maior do que a prevista no regulamento⁵), seria necessário que os juros ultrapassassem 43% ao ano, o dólar tivesse uma valorização de mais de 40% frente ao real e a bolsa caísse mais de 10% num dia.

A vantagem desse método é a de poder lidar com situações até então

⁴ Certificado de Depósito Interbancário.

⁵ Fonte: O Estado de São Paulo, caderno "Fundos", 28/09/00.

ausentes dos dados históricos, porém tais testes não têm a mesma adaptação científica de outros métodos por serem um tanto subjetivos. No exemplo visto acima, foi o próprio administrador quem estabeleceu o limite de perda de dois CDI.

Uma outra crítica feita em relação aos Testes de Stress refere-se à forma pouco eficaz com que lida com as correlações, pois estas são essenciais para calcular o risco de uma carteira.

Mas mesmo ante essas críticas, pode-se dizer, no entanto, que o Teste de Stress torna-se interessante quando utilizado como um complemento do VaR na gestão de riscos, uma vez que o VaR poderia ser considerado aquela medida de rotina baseada em séries históricas e incapazes de prever cenários em condições extremadas, situações estas previsíveis pelo Teste de Stress.

III – O MODELO RAROC

Neste capítulo apresentamos o modelo RAROC, sendo organizado em cinco seções. Na primeira seção, apresentaremos um histórico do modelo; na segunda e terceira seções apresentaremos os componentes do RAROC, na quarta seção as correlações e na quinta seção os principais modelos de risco de crédito.

3.1 HISTÓRICO

A partir de 1970, com os sucessivos déficits no balanço de pagamentos dos Estados Unidos, o abandono do padrão-ouro por este país foi inevitável, o que representou o final do sistema de Bretton Woods⁶ (RATTI, 1994). Em virtude disso, ocorreu maior volatilidade das taxas de juros, propiciando assim, o surgimento de mercados futuros e de opções. Esse mercado desenvolveu-se rapidamente devido a uma conjunção de fatores, entre eles, a evolução da informática (necessária para gerenciar milhares de transações); a criação do Modelo de Black & Scholes⁷, aplicado no mercado de opções; e a globalização, dado que corporações multinacionais começaram a operar em diversos países. Com isso, as taxas de câmbio e as taxas de juros ficaram mais voláteis, aumentando os riscos criados pelos novos instrumentos financeiros.

⁶ Denomina-se Sistema de Bretton Woods ao sistema monetário internacional que vigorou a partir dos anos 40 e que era baseado no padrão-ouro, onde as paridades das várias moedas eram convertidas em ouro ou dólares.

⁷ O Modelo de Precificações de opções desenvolvido por Fischer Black e Myron Scholes, em 1973, assume que os retornos dos ativos relacionados estão normalmente distribuídos, não há custos de transação e as volatilidades e as taxas de juros permanecem constantes durante o prazo da operação.

Nesse ambiente mais globalizado, o aumento da competitividade apareceu naturalmente, forçando as instituições a trabalharem com *spreads* reduzidos e na criação de instrumentos financeiros complexos, com o intuito de buscar outras fontes de financiamentos, o que expôs as instituições a um maior nível de risco, resultando em enormes perdas financeiras ocorridas nesse setor nos últimos anos. Os casos do Banco Barings e da Metallgesellschaft, entre outros, ilustram bem essas perdas (CHEW, 2000).

Existe uma certa tendência de os reguladores de mercado intervirem na economia como forma de minimizar os riscos decorrentes de práticas arriscadas, buscando controles mais rígidos e específicos sobre o grau de alavancagem das instituições financeiras. E esta tem sido a principal estratégia dos bancos: trabalhar bastante alavancados, para melhor remunerarem o capital de seus acionistas, acima de uma taxa de rentabilidade mínima por eles exigida para um investimento de risco similar.

Nesse contexto, surgiram modelos de tomada de decisão e estabelecimento dos preços dos ativos, em que o risco assumiu papel determinante ao lado da expectativa de retorno. Esses modelos foram construídos com base numa medida de rentabilidade em que noção de risco é incorporada nas operações: é a abordagem RAPM ou avaliação de desempenho ajustado ao risco (ORSOLINI, 2000).

Neste trabalho, o foco da atenção é o modelo RAROC ou retorno ajustado ao risco sobre o capital, que adota a abordagem acima. Esse modelo foi introduzido pelo Bankers Trust, na década de 1970 e é o que vem sendo mais utilizado. A característica básica desse modelo é alocar um montante de capital para operações (ou unidade de negócios de uma instituição financeira) igual à máxima perda esperada, com um nível de confiança estatística de 99%, durante um período de um ano e antes do imposto de renda.

A equação do RAROC pode ser escrita das seguintes maneiras:

$$RAROC = \frac{\textit{Lucro Econômico}}{\textit{Capital Econômico}} \quad \text{ou} \quad RAROC = \frac{\textit{Lucro Ajustado}}{\textit{Perda Inesperada}}$$

Ao longo do trabalho será adotada a última definição, onde o denominador é a Perda Inesperada, definição esta utilizada pelos modelos *Default Model* (DM – maiores detalhes desse tipo de modelo de risco de crédito e de outros serão abordados ao longo deste trabalho).

Um dos primeiros critérios para julgar o sucesso de um negócio foi o das receitas, evoluindo posteriormente para o *Return on Asset* (ROA), depois para o *Return on Equity* (ROE) até chegar-se ao RAROC. No final dos anos 90, a abordagem RAROC tornou-se aceita como padrão das melhores práticas pela indústria financeira e seus reguladores (CROUHY, 2000).

A partir de 1990, o que se tem visto é o refinamento e a grande aceitação de modelos de risco de crédito como uma ferramenta de gerenciamento de risco para bancos comerciais. Construídos a partir das abordagens de VaR, hoje os modelos RAROC capturam a diversidade de experiências de perdas potenciais das instituições financeiras, considerando não só o risco de crédito como os riscos de mercado e operacional.

Conceitos relacionados ao RAROC foram aparecendo com um aumento impressionante, principalmente entre 1995 e 1998, graças a uma série de fatores, conforme abaixo (VERITY & CARMODY, 1999):

- a) Ênfase gerencial em medidas como ROE, uma mudança cultural, em que o alcance dos objetivos pelo acionista é visto como fundamental para análise da *performance* do negócio;
- b) Ênfase mais significativa sobre o tema gerenciamento de riscos, decorrente de maior turbulência do mercado;
- c) Reconhecimento de que toda decisão de alocação de capital deve ser apropriada e racionalmente ajustada ao risco. O sistema tradicional de taxas mantidas de modo arbitrário e artificial não é mais visto como um método adequado de ponderação de risco;
- d) Desenvolvimento de ferramentas e metodologias de avaliação de riscos mais baratas e com maior grau de sofisticação;
- e) Desenvolvimento de regulamentações adequadas ao novo capital no setor bancário, incentivado pelo Acordo de Basileia, que foi aprovado pela maioria dos bancos centrais no mundo.

Assim, quanto maior for a volatilidade dos retornos, mais capital terá de ser alocado, significando que a operação terá de gerar altos fluxos de caixa, implicando maior exposição aos riscos de crédito e de mercado. Com o modelo RAROC, o valor do ativo será estimado dentro das piores hipóteses para melhor adequar o capital na eventualidade de uma perda (CAOUILLE, 2000).

O RAROC é uma ferramenta inovadora, pois foi a primeira a incorporar o risco no seu cálculo e assim comparar duas linhas de negócios com perfis de risco diferentes, a partir das volatilidades desses retornos.

No começo da década de 90, o Bankers Trust expandiu o modelo RAROC e chamou-o de RAROC 2020. Nessa nova modelagem, foi incluído o conceito de carteira, onde é possível medir e monitorar os riscos desse *portfolio*, a partir dos preços de mercado que estão disponíveis. Pelo cálculo da volatilidade diária de preços, é mostrada a máxima perda econômica potencial da carteira.

Atualmente, grande parte dos bancos e instituições financeiras desenvolveu seus próprios modelos RAROC, adaptando-os aos seus propósitos como forma de avaliar a lucratividade das várias linhas de negócios ou operações, incluindo empréstimos. E outro ponto interessante a notar é o uso indistinto do nome RAROC, mesmo para aqueles índices que utilizam capital ajustado ao risco no denominador da equação, o que na essência seria o *Risk Adjusted Return on Risk Adjusted Capital* (RARORAC).

Depois do RAROC calculado, é necessária a comparação com alguma taxa de atratividade que cubra os custos dos recursos do banco. Normalmente muitos bancos consideram tal taxa de atratividade como sendo o ROE dos acionistas ($ROE = \frac{\text{Retorno}}{\text{Capital}}$) ou alguma média ponderada do custo de capital (wacc) ou ainda outra estipulada pelo banco, desde que reflita o custo de oportunidade dos acionistas por investirem na empresa.

Caso o RAROC seja maior que essa taxa de atratividade, então a operação é considerada como criadora de valor para a empresa e deve ser realizada, podendo alocar capital para tal atividade.

Neste trabalho, o cálculo do RAROC ficou restrito a empréstimos em bancos, embora possa ser aplicado a todas unidades de negócios e até mesmo a grandes clientes. Vejamos a seguir cada um dos elementos que compõem a fórmula do RAROC.

3.2

LUCRO AJUSTADO

O Lucro Ajustado é calculado levando-se em conta o desempenho passado ou avaliando oportunidades de negócios no futuro. Uma forma de escrevê-lo seria a seguinte:

$$\text{Lucro Ajustado} = \text{Spread} + \text{Taxas Adicionais} - \text{Perdas Esperadas} - \text{Custos Operacionais}$$

Vejamos cada um desses itens que compõem o Lucro Ajustado.

3.2.1 SPREAD

É a receita oriunda da diferença entre o custo de captação e a taxa cobrada da aplicação dos recursos (taxas de juros cobradas pelos empréstimos, por exemplo). Podemos chamar também de Margem Financeira Bruta (MFB), que resulta da diferença entre a receita financeira, que representa as receitas provenientes da cobrança de juros das operações de crédito, e o preço de transferência, que é o custo de oportunidade da operação e que pode variar de acordo com o *funding* utilizado.

3.2.2 TAXAS ADICIONAIS (TA)

Essas taxas referem-se às taxas cobradas quando da realização da operação, como, por exemplo, tarifas e comissões referentes aos produtos de crédito. Devem ser consideradas também as receitas advindas de outras operações, graças ao efeito relacionamento com o cliente, como a venda de outros produtos do banco no momento da operação. Nesse caso, deve-se tomar cuidado para não ocorrer o problema da dupla contagem dessas receitas.

3.2.3 PERDAS ESPERADAS

As perdas esperadas correspondem às perdas normais com operações de crédito, cujo valor é calculado através de modelos disponíveis no mercado,

como o KMV, o CreditMetrics, o CreditRisk+, o CreditPortfolio Review ou outros modelos proprietários desenvolvidos nas instituições financeiras.

Por exemplo, para um modelo KMV (SAUNDERS, 2000), a fórmula da perda esperada é dada por:

$$\text{Perda Esperada} = EDF \times LGD \times Exposure$$

onde: *EDF* (*Expected Default Frequency*) é a frequência esperada de inadimplência;

LGD (*Loss Given Default*) é a perda dada a inadimplência, que pode ser escrita como: $LGD = 1 - \text{Taxa Recuperação}$; e

Exposure é a exposição do capital ou o montante do empréstimo.

3.2.4 CUSTOS OPERACIONAIS

Esses custos estão diretamente relacionados com o tempo despendido pelos funcionários na originação e assessoria das operações, assim como os recursos por elas utilizados. Geralmente esses custos são difíceis de serem alocados, mesmo porque uma operação de empréstimo pode gerar outras operações, caso o cliente deseje concentrar suas atividades financeiras na mesma instituição. Aqui também estão incluídos os tributos, que são os custos variáveis mais relevantes em termos de operações de crédito.

3.3

PERDA INESPERADA (OU CAPITAL ECONÔMICO EM RISCO)

Esse é o denominador da equação RAROC e que alguns autores chamam de VaR de crédito, Capital Econômico em Risco ou simplesmente Perda Inesperada, sendo esta a que utilizaremos ao longo do trabalho. No desenvolvimento original do modelo RAROC, o Bankers Trust utilizou uma abordagem baseada em mercado para poder mensurar o Capital Econômico. Com novos modelos surgindo (CreditMetrics, CreditRisk+, entre outros), outras formas de abordar o denominador da equação RAROC foram desenvolvidas.

A abordagem inicial do Bankers Trust era a de medir o Capital Econômico como sendo igual à mudança adversa máxima no valor de mercado de um empréstimo, para o ano seguinte. Da equação da *duration*⁸, temos:

$$\frac{\Delta L}{L} = -D_L \frac{\Delta R}{1 + R_L},$$

onde: $\frac{\Delta L}{L}$ é o diferencial, em percentuais, para o valor de mercado esperado

para o ano seguinte;

D_L é a *duration* de Macauley do empréstimo;

$\frac{\Delta R}{1 + R_L}$ é a mudança máxima esperada no prêmio de risco de crédito de

empréstimo para o ano seguinte (ou fator de risco do empréstimo);

R_L é o risco do empréstimo.

⁸ *Duration* é a média ponderada do tempo de cada pagamento, tanto dos cupons quanto do principal, onde os pesos são os valores presentes de cada pagamento como uma porcentagem do total dos fluxos.

Deve-se observar que, no último componente da equação, o risco de crédito é diferente do risco de mercado, uma vez que a taxa de juros do empréstimo pode ser decomposta em:

$$R_L = R_f + R,$$

onde: R_f é a taxa livre de risco de um título de *duration* similar e R é o próprio *spread* de crédito.

Reescrevendo a equação, vem:

$$\Delta L = -D_L \times L \times \left(\frac{\Delta R}{1 + R_L} \right)$$

onde: ΔL é a exposição a risco do capital (ou montante de perdas) e

L é o montante do risco ou valor do empréstimo.

Dos componentes da equação acima, a *duration* é fácil de estimar. A dificuldade está em estimar a mudança máxima do prêmio de risco, pois são raros os dados publicados sobre prêmios de risco de empréstimos, mesmo nos Estados Unidos, onde o mercado financeiro é mais desenvolvido. O que se faz nesse caso é utilizar dados sobre títulos corporativos para estimar os prêmios de risco de crédito.

Assim, consultando dados da S&P (Standard & Poors), por exemplo, um *rating* de crédito é atribuído a um tomador e depois são analisadas as mudanças de prêmios de risco dos títulos negociados em determinada classe específica, ao longo do ano anterior. O ΔR será então:

$$\Delta R = \text{máx}[\Delta(R_i - R_G) > 0]$$

onde: $\Delta(R_i - R_G)$ é a mudança no *spread* de rendimentos entre títulos corporativos da classe de crédito i (R_i) e títulos do tesouro de mesma *duration* (R_G). Considerando apenas o cenário da pior hipótese, é escolhida a mudança do *spread* de rendimentos, ao invés da mudança da média. (SAUNDERS, 2000)

A maioria dos bancos adota, no entanto, uma maneira diferente para o cálculo do Capital Econômico, utilizando uma modelagem baseada em dados históricos de inadimplência de empréstimos. Modelos como o CreditMetrics ou o CreditRisk+ adotam esta abordagem.

No modelo CreditMetrics, que tem uma modelagem baseada em reajuste a preço de mercado (também conhecidos como Modelos *Mark-to-Market* (MTM)), são produzidas medidas de VaR, ou seja, procura-se medir o tamanho da perda máxima de um dado ativo no horizonte de um ano, dado algum nível de confiança. A hipótese adotada por esse modelo considera que os valores dos empréstimos, ao final de um ano e sob diferentes *ratings*, sejam normalmente distribuídos. Logo, para calcular o denominador do RAROC, calcula-se a perda inesperada, que é o VaR para um dado nível de confiança multiplicado pela LGD e pelo montante do empréstimo. Como valor do VaR é algum múltiplo do desvio padrão (σ) histórico dos índices de inadimplência dos tomadores dos empréstimos e como esses valores são normalmente distribuídos, esse múltiplo (z) será obtido da Tabela Normal. O múltiplo de desvio padrão utilizado refletirá

tanto a classificação de crédito desejada do banco quanto à distribuição efetiva das perdas. Assim, podemos escrever a equação da perda inesperada como:

$$\textit{Perda Inesperada} = \textit{VaR} \times \textit{LGD} \times \textit{Exposure} = z \times \sigma \times \textit{LGD} \times \textit{Exposure}$$

Por exemplo, suponha que um tomador com risco BBB tenha probabilidade de 1% de se tornar inadimplente em um ano. Conseqüentemente, o montante de capital necessário precisa cobrir até 99% da perda de empréstimos. Com base na distribuição normal padronizada, o desvio padrão das perdas teria de ser multiplicado por 2.33, o que resultará na seguinte equação:

$$\textit{Perda Inesperada} = 2.33 \times \sigma \times \textit{LGD} \times \textit{Exposure} .$$

Contraopondo os Modelos MTM, existe uma abordagem alternativa conhecida como Modelo de Inadimplência (*Default Model – DM*) que também é utilizado pelo CreditRisk+ (SAUNDERS, 2000). Esses tipos de modelos vêem o risco de spread com parte do risco de mercado e os cálculos são concentrados nas perdas esperadas e inesperadas ao invés das mudanças esperadas e inesperadas de valor (VaR).

Utilizando uma forma simplificada no Modelo de Inadimplência, podemos adotar como premissa mais simples o fato de o tomador assumir duas condições: tornar-se inadimplente ou não inadimplente. Assim, de uma forma bastante intuitiva, a probabilidade de inadimplência pode ser considerada como binomialmente distribuída. Logo o desvio padrão será de:

$$\sigma = \sqrt{p(1-p)},$$

onde p é a probabilidade de o tomador se tornar inadimplente. Assim, a perda inesperada será dada por:

$$\text{Perda Inesperada} = \sqrt{p(1-p)} \times LGD \times Exposure .$$

3.4

O RAROC E AS CORRELAÇÕES

Um dos pontos fracos do modelo RAROC é a não consideração de correlações entre as linhas de negócios ou mesmo entre as operações. Nenhuma das abordagens analisadas admitem tais correlações, embora alguns bancos já as estejam incorporando a seus denominadores RAROC.

Por exemplo, o Deutsche Bank, através do RAROC 2020, apresentou uma metodologia mais avançada de avaliação de risco. Embora adaptada do modelo original do Bankers Trust, tal metodologia é mais desenvolvida, considerando inclusive algumas correlações entre as operações realizadas.

Fica bastante evidente a necessidade de utilizar essas correlações quando analisamos o Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (*Capital Asset Pricing Model* – CAPM), já que esse modelo descreve o *trade-off* de equilíbrio de risco/retorno entre ativos. Da equação do CAPM resulta (SAUNDERS, 2000):

$$R_i - R_f = \beta_i (R_M - R_f)$$

onde: R_i é o retorno do ativo;

R_f é o retorno livre de risco;

R_M é o retorno do mercado e

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{\rho_{iM} \times \sigma_i \times \sigma_M}{\sigma_M^2} = \frac{\rho_{iM} \times \sigma_i}{\sigma_M}$$

sendo: ρ_{iM} a correlação entre os retornos do ativo e o mercado;

σ_{iM} a covariância entre os retornos do ativo e do mercado;

σ_i o desvio padrão do retorno do ativo e

σ_M o desvio padrão do retorno da carteira do mercado.

Substituindo β_i na equação do CAPM, vem:

$$R_i - R_f = \frac{\rho_{iM} \times \sigma_i}{\sigma_M} (R_M - R_f) \Rightarrow \frac{R_i - R_f}{\rho_{iM} \times \sigma_i} = \frac{R_M - R_f}{\sigma_M} \Rightarrow RAROC_{TEÓRICO} = TaxaAtratividade$$

Se $\rho_{iM} = 1$, ou seja, existindo uma correlação perfeita entre o retorno do empréstimo e o mercado, o RAROC teórico assume o índice de Sharpe tradicional $\left(\frac{R_i - R_f}{\sigma_i} \right)$, ou seja, é a medida de avaliação da relação risco e retorno de larga aplicação pelos analistas de investimentos. Tal índice revela o prêmio oferecido por um ativo para cada percentual adicional de risco assumido.

Logo, isso produzirá uma tendência contra projetos para os quais os retornos excedentes ($R_i - R_f$) podem ser baixos, mas que possuem baixas correlações com outros projetos do banco.

O problema de admitir correlações em seus denominadores RAROC, ou seja, medir a perda inesperada como

$$PerdaInesperada = \rho_{iM} \times Multiplicador \times \sigma_i \times LGD_i \times Exposure_i$$

faz com que a fórmula do RAROC se torne implementável, caso a correlação seja nula ou negativa. Além do mais, poderia ocorrer um viés quando se estimasse a correlação do retorno do empréstimo com o mercado, já que seria muito difícil um banco deter uma carteira altamente diversificada a ponto de ser a própria carteira do mercado.

3.5

PRINCIPAIS MODELOS DE RISCO DE CRÉDITO

Desde 1993, quando o BIS anunciou sua intenção de introduzir uma exigência de capital para o risco de mercado, metodologias de VaR têm se desenvolvido de maneira significativa. O incentivo para desenvolver modelos proprietários de VaR aumentou em 1995, quando o *Bank for International Settlements* (BIS) começou a concordar com que determinados bancos utilizassem seus próprios modelos, em substituição ao modelo padronizado proposto pelos reguladores para o cálculo de exposições ao risco de mercado (SAUNDERS, 2000).

As exigências de capital para o risco de mercado contêm um componente para o risco geral de mercado e um componente de risco específico, componente este associado ao risco de crédito, já que o cálculo desse risco

baseado em um modelo interno incluiria dados relativos a risco de *spread*, risco de rebaixamento de classificação e risco de concentração.

Dentre os principais modelos de medição de risco de crédito, podemos citar o CreditMetrics, o CreditPortfolio Review, o CreditRisk e o KMV.

O Modelo CreditMetrics foi introduzido pelo JPMorgan como estrutura de VaR a ser aplicada à valoração e ao risco de ativos não-negociáveis, tais como empréstimos e títulos de colocação privada. A idéia central é a do VaR de uma carteira em relação às variações dos preços de mercado. Admitindo-se os efeitos de mudança de *rating* de crédito (e, portanto, mudanças de *spreads*) sobre os valores de empréstimos, além da inadimplência, o CreditMetrics pode ser visto como um modelo de reajuste a preço de mercado (MTM).

Um dos principais objetivos desse modelo é a administração do risco total das carteiras de crédito através da metodologia do VaR. O principal benefício é a quantificação do VaR devido ao crédito e do limite de crédito baseado no risco. Os impulsionadores de risco deste modelo têm suas bases analíticas em um modelo de tipo Merton⁹.

Para o cálculo de VaR, é admitido que as recuperações de perdas sejam voláteis ao longo do tempo. O CreditMetrics apresenta duas versões para esse cálculo: na versão da distribuição normal, o desvio padrão estimado de

⁹ Em um modelo do tipo Merton, o risco é intrínseco à própria empresa, já que é baseado nos valores dos ativos de uma empresa e na volatilidade desses ativos.

recuperação é embutido no cálculo de VaR e, na versão de distribuição efetiva, que reconhece um viés na extremidade da função de distribuição de perdas decorrentes de empréstimos, presume-se que as recuperações tenham uma distribuição β e o VaR dos empréstimos é calculado através de uma simulação de Monte Carlo (SAUNDERS, 2000).

O Modelo CreditRisk+ foi desenvolvido pelo *Credit Suisse Financial Products* (CSFP) e está em contraste direto com o CreditMetrics em seus objetivos e seus fundamentos teóricos. Enquanto o CreditMetrics busca estimar o VaR pleno de um empréstimo por intermédio das melhores ou piores classificações e os efeitos associados de mudanças de *spreads* na taxa de desconto como parte da exposição de VaR de um empréstimo, o CreditRisk+ considera o risco de *spread* como parte do risco de mercado e não como parte do risco de crédito.

Como resultado, em qualquer período são consideradas apenas duas situações: inadimplências ou não inadimplências. Esses modelos são chamados de DM, tendo como foco principal a previsão de perdas decorrentes de empréstimos.

A diferença em relação ao CreditMetrics é que a probabilidade de inadimplência em qualquer ano é distinta (como são as probabilidades de melhoria/redução de classificação). No CreditRisk+, a inadimplência é modelada como variável contínua com uma distribuição de probabilidade. Sob esse modelo,

cada empréstimo individual é considerado como tendo uma pequena probabilidade de inadimplência, e a probabilidade de inadimplência de cada empréstimo independe da de outros empréstimos. Essa suposição faz que a distribuição das probabilidades de inadimplência de uma carteira de empréstimo se pareça com uma distribuição de Poisson.

Para esse modelo, o impulsionador-chave de risco é o índice médio variável de inadimplência da economia como um todo. Tal índice pode ser relacionado ao estado da economia macro, uma vez que quando a economia macro deteriora, o índice médio de inadimplência provavelmente subirá, assim como as perdas decorrentes de inadimplência.

Os dois graus de incertezas – a freqüência das inadimplências e a severidade das perdas – produzem uma distribuição de perdas para cada faixa de exposição. A soma ou acumulação destas perdas através das faixas de exposição produz uma distribuição de perdas para a carteira de empréstimos. A função de perda é bastante simétrica e próxima da distribuição normal, que é aproximada de forma crescente à medida que o número de empréstimos na carteira aumenta. Especificamente, a distribuição de Poisson implica que o índice médio de inadimplência de uma carteira deve ser igual à sua variância (SAUNDERS, 2000).

O Modelo Credit Portfolio View, elaborado pela McKinsey, realiza uma modelagem que considera o relacionamento entre as probabilidades de alteração

na classificação dos *ratings* dos tomadores e fatores macro e, quando o modelo se encaixa, simula a evolução das probabilidades de alteração ao longo do tempo, gerando macro-choques para o modelo.

Segundo TREACY e CARERY (1998), apud SAUNDERS (2000), os índices de inadimplência de créditos de baixa qualidade (incluindo títulos de alto risco) são altamente sensíveis ao estado do ciclo de negócios. Além disso, há evidências empíricas de que alterações de classificação podem, de modo geral, depender do estado da economia. Essas evidências sugerem que a probabilidade de rebaixamentos e inadimplências pode ser significativamente maior em uma queda cíclica do que em uma alta.

Assim, os impulsionadores de risco desse modelo são os fatores macro (taxa de desemprego, inflação, por exemplo), ou seja, um conjunto sistemático de fatores macro e de choques macro não sistemáticos de todo o país impulsiona o risco de inadimplência e as correlações de risco de inadimplência entre tomadores.

O Modelo Credit Monitor, idealizado pela KMV Corporation, de São Francisco, produz e atualiza previsões de inadimplência para todos os principais bancos e empresas com ações negociadas em bolsa. A inovação desse modelo consiste em que ele inverte o problema de empréstimo do banco e considera o problema de incentivo para repagamento do ponto de vista dos detentores de capital da empresa tomadora.

O modelo utiliza dois tipos de comparações: em uma, ele considera a relação estrutural entre o valor de mercado do patrimônio líquido de uma empresa e o valor de mercado de seus ativos; em outra, a relação entre a volatilidade dos ativos de uma empresa e a volatilidade do capital da empresa.

Depois de derivados os valores dessas variáveis, pode ser calculada uma medida de EDF. Essas EDF's variarão à medida que novas informações forem inseridas nos preços das ações. As pontuações EDF estão sujeitas às mudanças nos preços das ações e na volatilidade desses preços.

Do mesmo modo que o CreditRisk+, o modelo KMV é do tipo modo de inadimplência. Em relação aos impulsionadores de risco, este modelo é mais parecido com o CreditMetrics, já que a variabilidade dos retornos sobre os ativos de uma empresa é modelada como diretamente relacionada à variabilidade do retorno sobre ações de uma empresa.

Os modelos vistos acima ainda se encontram num estágio inicial de desenvolvimento, e algumas abordagens empíricas ainda estão sendo testadas. Podemos fazer uma analogia com o risco de mercado, que começou a ser desenvolvido e foi evoluindo da mesma forma: a partir da introdução do RiskMetrics, seguiram-se abordagens alternativas, como a simulação histórica e a simulação de Monte Carlo. Para SAUNDERS (2000), a harmonização desses modelos a algumas dimensões-chave pode resultar em projeções de VaR

bastante similares, e, com o tempo, resultar em uma abordagem de consenso, tal como ocorreu na área de risco de mercado.

IV – DERIVATIVOS DE CRÉDITO

Neste capítulo, apresentar-se-á uma revisão bibliográfica sobre derivativos de crédito, sendo dividida em oito seções. Na primeira, é apresentada a definição de derivativos, na segunda e terceira a definição e um histórico sobre derivativos e derivativos de crédito, respectivamente; na quarta, a evolução da proteção e alguns aspectos regulatórios; na quinta, o mercado como um todo; na sexta, os tipos de derivativos de crédito; na sétima, os riscos envolvidos nesse mercado e na última, as tendências e regulamentações.

4.1

DERIVATIVOS: CONCEITOS E EXEMPLOS

Derivativos são instrumentos financeiros que se originam do valor de um outro ativo, tido como ativo referência. Um contrato derivativo não apresenta valor próprio, derivando-se do valor de um bem básico (*commodities*, ações, taxas de juros, etc). (ASSAF, 2001)

LIMA E LOPES (1999) classificam os derivativos em dois grupos: os de primeira geração (*forward*, futuro, *swap* e opções de compra e venda) e os de segunda geração (*straddle* (compra de uma *call* e uma *put* pelo mesmo preço de exercício); *strangel* (igual ao *straddle*, mas com preço de exercício diferente); *strap* (compra de duas *calls* e uma *put*); *butterfly* (compra de uma *call* de exercício baixo, venda de duas *calls* de exercício médio e compra de uma *call* de exercício baixo) e *condor box* (se usada como futuro de índice, transforma uma aplicação de renda variável em renda fixa)).

Podemos ainda encontrar no mercado novas gerações de derivativos tais como *caps*, *floors*, *swaps* de vários tipos, *collars*, inúmeras estratégias com opções e outros ativos. Esse processo ainda deve continuar, surgindo sempre novas modalidades de derivativos, produto da fértil imaginação dos investidores.

Esses derivativos são utilizados para a administração do risco de mercado, ou seja, do risco de a empresa ter uma perda financeira devido a oscilações de preços, taxas ou moedas.

Por outro lado, os derivativos de crédito são instrumentos diferenciados, já que seu valor está vinculado à qualidade do crédito envolvido, seja quanto ao cliente “tomador” da operação, seja quanto à sua qualidade intrínseca. Os derivativos de crédito possuem valores vinculados à probabilidade de risco de *default* das operações de crédito, ou seja, esses instrumentos têm como intuito a proteção contra possíveis perdas resultantes da inadimplência.

4.2

DERIVATIVOS DE CRÉDITO: DEFINIÇÕES

Utiliza-se o termo derivativo de crédito para descrever contratos financeiros (opções ou swaps) que asseguram a cobertura de eventuais perdas decorrentes de crédito, ou seja, o objetivo principal é a transferência do risco de crédito de uma das partes (a compradora da proteção ou vendedora do risco) para uma contraparte (a vendedora da proteção ou compradora do risco). Esta

recebe um prêmio em contraprestação ao seu compromisso de assumir o risco do tomador (o devedor) do crédito (a operação contratada) junto à compradora da proteção.

Segundo o §3º do artigo 1º da Resolução 2.933 do BC, derivativos de crédito são contratos quando as partes negociam o risco de crédito das operações, sem implicar, no ato da contratação, a transferência do ativo subjacente às referidas operações, de forma que os ativos subjacentes são créditos decorrentes de operações de empréstimos, financiamento ou de arrendamento mercantil, títulos de crédito, valores mobiliários, fianças, avais, derivativos de crédito e outros instrumentos e contratos financeiros ou comerciais sujeitos a risco de crédito, negociados e praticados no mercado doméstico.

A definição de “partes” consta também nesse parágrafo. A contraparte transferidora de risco é a que adquire o direito de proteção contra um determinado risco de crédito, enquanto a outra parte, a receptora de risco, é a que assume o risco de crédito referente a um determinado ativo subjacente, comprometendo-se, na ocorrência de evento de crédito, a ressarcir à contraparte transferidora os valores pactuados.

Em contratos de derivativos de crédito devem vir definidos, além do comprador e vendedor da proteção, o crédito a que se referem as obrigações vinculadas ao contrato, bem como o tomador desse crédito. O risco do crédito que consta no contrato pode ser transferido de forma a abranger o período de

maturação da operação ou períodos menores, bem como pelo valor total ou parcial desse ativo.

Além disso, no contrato devem ser estabelecidas as situações que caracterizam os eventos de crédito. No inciso I do §1º da Circular 3.106, emitida pelo BC, essas situações vêm assim definidas:

- a) Decretação de falência ou insolvência dos obrigados do ativo subjacente;
- b) Pedido de concordata preventiva dos obrigados do ativo subjacente;
- c) Liquidação judicial ou extrajudicial dos obrigados do ativo subjacente;
- d) Reestruturação de passivos dos obrigados, quando essa representar perda no valor ou deterioração da qualidade do crédito do ativo subjacente;
- e) Moratória dos obrigados do ativo subjacente;
- f) Inadimplemento do ativo subjacente;
- g) Antecipação compulsória do pagamento do ativo subjacente na hipótese de previsão contratual e
- h) Repúdio ou questionamento judicial do ativo subjacente.

Em relação às vantagens que os derivativos de crédito podem trazer para os bancos, podem ser listadas as seguintes:

- a) Redução do montante de capital provisionado (podendo chegar a 1/5 do original);
- b) Liberação de capital que pode ser utilizado para outras e mais lucrativas finalidades;

- c) Melhor administração da carteira de ativos;
- d) Os bancos não precisam “estragar” as boas relações que têm com os clientes, já que a titularidade do ativo não é transferida e o tomador não fica sabendo que seu financiador adquiriu proteção de crédito;
- e) Mitigação do risco de crédito, já que os derivativos de crédito permitem dividir o risco de inadimplência com terceiros, sem transferir a operação;
- f) Em termos de transferência de risco, os derivativos de crédito são mais ágeis que a securitização de recebíveis;
- g) Possibilidade de padronização dos contratos de derivativos de crédito e, conseqüentemente, maior facilidade de serem negociados;
- h) Melhora do desempenho risco/retorno assumindo uma posição *off balance sheet* nesses instrumentos, evitando a necessidade de vender ou retirar algum empréstimo do balanço;
- h) Possibilidade de se evitarem problemas de liquidez nos descasamentos de prazos relativos a recompra de empréstimos semelhantes em data posterior.

Um dos pontos controversos em relação ao mercado de derivativos de crédito é com relação à vantagem para o comprador do risco (ou o vendedor da proteção) em querer entrar nesse mercado. A princípio, não teria muito sentido que um banco fosse a mercado vender risco de uma carteira específica pagando uma taxa de proteção menor que a rentabilidade dessa carteira: o vendedor da proteção poderia negociar diretamente com esses clientes, obtendo um *spread* maior. Pode ocorrer, no entanto, que esse vendedor de proteção não tenha

acesso a esse mercado ou então incorra em um custo muito elevado para montar uma estrutura operacional para negociar com vários clientes.

Em outras palavras, pode ocorrer de o banco vendedor do risco ser um banco de varejo, onde suas exposições estejam pulverizadas em vários pequenos clientes e o banco comprador do risco ser um banco de atacado, com operações massificadas e de alto valor. Logo, o banco vendedor da proteção pode ganhar exposição onde não tinha, em decorrência de barreiras de entrada ou falta de condições de operacionalização, e, assim, diversificar sua carteira ou otimizar resultados.

4.3

HISTÓRICO

O mercado de derivativos de crédito tem apresentado um desenvolvimento gradativo nos últimos anos, mas foi a partir de 1998 que este setor começou a atrair mais atenção e assim experimentou um crescimento mais significativo em alguns países, principalmente naqueles em que o mercado de capitais é mais desenvolvido (por exemplo, os EUA).

De acordo com uma pesquisa realizada pelo British Bankers' Association (BBA) no final da década de 90, o volume nominal dos contratos de derivativos de crédito em circulação pulou de US\$ 50 bilhões em 1996 para US\$ 350 bilhões em 1998 e naquela época, previa-se um valor de US\$ 900

bilhões para 2000. Segundo levantamento do BBA *Credit Derivatives Surveys*, a previsão para 2002 foi de que o volume chegasse a US\$ 1,6 trilhões, concentrando-se basicamente nos EUA e Europa.

Uma das causas do crescimento acima deveu-se às recentes crises financeiras que assolaram o mercado de uma maneira global (crises da Ásia e Rússia, em particular). Como era de se supor, os derivativos de crédito mostraram para os participantes desse mercado como esses produtos poderiam transferir o risco do *spread* de crédito e o risco de *default* entre as contrapartes, ou seja, após o *default* russo, os investidores se defrontaram com a possibilidade de deterioração dos créditos e a total crise de liquidez do mercado de títulos ao redor do mundo. Assim, tais investidores começaram a ver os derivativos de crédito como um porto seguro para suas aplicações, uma vez que poderiam comprar proteção para reduzir os riscos e vender proteção para diversificar um *portfolio* perigosamente concentrado.

É importante salientar que o mercado de derivativos de crédito resistiu à crise financeira de 1998 extraordinariamente bem, tendo dobrado de volume, em termos nominais, de 1997 para 1998. Esse crescimento, em volume, pode ser atribuído em parte pela emergência de investidores que repentinamente desenvolveram uma saudável apreciação por um mercado onde um pode comprar e vender proteção sobre uma variedade de empresas e emissões de mercados emergentes.

Outro fator foi a demanda dos investidores por altas taxas de crédito de mercados emergentes, na forma estruturada. Os derivativos de crédito já não são considerados um produto exótico no mercado financeiro e sim um mercado por ele próprio, com suas próprias características.

Derivativos de crédito não são novos, mas somente agora é que eles estão tendo um novo tratamento, com uma nova classificação como um produto particular. A título ilustrativo, cite-se algumas companhias de Wall Street, entre elas a Salomon, a Merrill e a Lehman, já utilizavam *Total Rate of Return Swap* (TRORS) desde a década de 80 (TAVAKOLI, 2001).

4.4

EVOLUÇÃO DA PROTEÇÃO E ALGUNS ASPECTOS REGULATÓRIOS

Os mercados para ativos securitizados e a comercialização de empréstimos possibilitaram grandes avanços no gerenciamento do risco de crédito, no entanto, nos EUA, a securitização¹⁰ só é viabilizada com empréstimos que apresentem esquemas de pagamentos idênticos e padronizados e com características de risco de crédito similares, como hipotecas residenciais ou financiamentos automotivos. Empréstimos com propósitos comerciais ou industriais, que possuem diferentes níveis de crédito, apresentariam inviabilidade

¹⁰ A securitização é uma forma de captação financeira envolvendo a emissão de títulos de crédito pelo tomador de Recursos, os quais são garantidos mediante uma caução.

de realização. Para contornar esses problemas surgiram os derivativos de crédito (BRUNI, 1997).

Apesar de serem considerados ferramentas de gestão de riscos, os derivativos de crédito não têm sido bem tratados, no que tange às exigências de capital do BIS. Nos EUA, a abordagem atual consiste em tratar os derivativos de crédito como garantias de empréstimos, desde que o resultado do derivativo de crédito seja mais do que suficientemente correlacionado com o empréstimo. Se a contraparte não for um banco ou uma entidade governamental, o peso do risco é de 100% e não se reconhece qualquer redução de risco. Se a contraparte for um banco, o peso de risco sobre o empréstimo para o comprador da garantia é de 20%, entretanto, para o banco que emite a garantia à contraparte, o peso de risco é 100% (é como se fosse concedido um empréstimo à contraparte). Assim, no agregado, as exigências de capital baseadas em risco (combinadas, dos dois bancos) poderiam aumentar, como resultado do uso do derivativo (SAUNDERS, 2000).

Sob determinadas condições, entretanto, este encargo de capital pode ser reduzido. WALL e SHRIKHANDE (1998), citados por SAUNDERS (2000), observam que as exigências regulamentares de capital combinadas podem ser reduzidas se forem atendidas três condições:

- a) Se o banco vendedor do risco de crédito está limitado pelas diretrizes baseadas em risco;

- b) Se a exigência de capital da contraparte (compradora do risco de crédito), sob a norma de alavancagem, excede seu capital exigido sob a norma baseada em risco;
- c) Se a contraparte já não tiver um alto nível de compromissos *off balance sheet*¹¹, tal que os reguladores, a seu próprio critério, imponham um aumento da exigência de alavancagem. Nesse caso, o banco detentor do empréstimo reduziria sua exigência de capital de um peso de 100% para um peso de 20%. Além disso, a contraparte poderia não experimentar qualquer aumento de suas exigências de capital, já que o derivativo de crédito não seria incluído no cálculo de seu coeficiente de alavancagem.

4.5**O MERCADO DE DERIVATIVOS DE CRÉDITO**

O desenvolvimento de um mercado de derivativos de crédito é de grande importância para qualquer país, já que a implementação deste proporcionaria aos bancos a possibilidade de eles se tornarem intermediários de risco de crédito.

A inexistência de um mercado desse tipo faz com que o detentor final de um risco de crédito não tenha alternativa senão manter esse risco em sua carteira até a maturação dessas operações. Além do mais, derivativos de crédito criam a possibilidade de os bancos venderem créditos indesejáveis e comprarem

¹¹ *Off Balance Sheet*: posição, ativa ou passiva, não explicitada dentro do balanço patrimonial.

ativos com riscos de crédito relacionados a segmentos de mercado a que o banco não tem acesso.

Em países onde o mercado de derivativos de crédito teve um recente desenvolvimento, a perspectiva de maior liquidez de recursos por parte das instituições, aliada ao aumento da base de investidores, foi de extrema importância para que houvesse uma tendência de redução nos *spreads* bancários.

Assim, um risco de crédito que pode ser negociado através dos derivativos de crédito tem uma base de investidores muito maior, já que a figura do especulador (aquele que quer realmente assumir o risco) e a daquele que faz arbitragem (aquele que aproveita as vantagens momentâneas para realizar os negócios) são de fundamental importância para a viabilidade desse mercado.

Por isso, a precificação desses instrumentos torna-se muito mais eficiente, contribuindo para a eventual redução dos *spreads*, refletindo de forma apropriada o risco gerado por eles. Tornando-se maior a base de investidores, aumenta a competição por riscos de crédito, retira-se o monopólio que alguns bancos têm sobre determinados tomadores de recursos e reduzem-se as taxas associadas a esse monopólio.

Para o cliente, as vantagens também são significativas, já que os derivativos de crédito permitem aos bancos tomar decisões de gerenciamento de

risco, não afetando o relacionamento entre eles. Assim, quando um cliente quer realizar alguma operação com um banco, tal operação só será efetuada se sua linha de crédito não estiver totalmente tomada. No caso desse banco estar lidando com esses instrumentos, o crédito poderá ser vendido ou mesmo *hedgeado*¹², liberando novas linhas de crédito para o cliente.

4.6

TIPOS DE DERIVATIVOS DE CRÉDITO

Embora o BC tenha normatizado somente dois tipos de derivativos de crédito (Circular 3.106 de 28/02/02), são quatro os tipos mais comuns no mercado internacional (JPMORGAN, 2000), a saber:

- a) *Total Rate of Return Swap* (TRORS) ou *swap* de taxa de retorno total;
- b) *Credit Default Swap* (CDS) ou *swap* de crédito;
- c) *Credit Linked Notes* (CLN) e
- d) *Credit Spread Options* (CSO).

4.6.1

TOTAL RATE OF RETURN SWAP (TRORS)

Segundo o inciso II do artigo 1º da circular emitida pelo BC, TRORS ou *swap* de taxa de retorno total é quando a contraparte receptora do risco for remunerada com base no fluxo de recebimento de encargos e contraprestações

¹² *Hedge* (Proteção) é um processo multivariado para gerenciamento de riscos, com o objetivo de proteger o patrimônio da empresa.

vinculadas ao ativo subjacente de que trata o inciso II, §3º do artigo 1º da Resolução 2.933.

Um TRORS permite que a contraparte receptora do risco, ou seja, o recebedor do TRORS, usufrua todo o benefício de um fluxo de caixa proporcionado por um título, sem possuí-lo. No final, esse vendedor de proteção deve pagar qualquer diminuição do preço para o comprador da proteção (o pagador do TRORS). Não havendo qualquer diminuição no preço, o recebedor não faz nenhum pagamento. Se o título tiver um aumento no preço, o recebedor fica com a diferença entre o preço original e o novo.

Um TRORS é um contrato financeiro bilateral, que envolve o pagador, que é o possuidor legal do título, e o recebedor, que é o que oferece a proteção. Esse tipo de derivativo de crédito é uma transação *off balance sheet* e o ativo-referência não aparece no balanço patrimonial. No vencimento da operação, o recebedor pode escolher entre o adquirir o ativo-referência ou não, prevalecendo o preço de mercado (TAVAKOLI, 2001).

Em caso de *default*, o recebedor do TRORS pode fazer o pagamento líquido da diferença entre o preço do ativo-referência no começo da operação e o preço desse ativo na época do *default*, ou então o recebedor pode concordar em receber o ativo-referência com *default* e pagar o preço inicial do ativo ao pagador, ficando cada uma das partes sem qualquer obrigação adicional, terminando assim a operação.

Há várias razões para o pagador e o recebedor negociarem um TRORS. No caso do pagador, há:

- a) Criação de um mecanismo de *hedge* para o risco do preço e o risco de *default* do ativo-referência;
- b) Gestão do balanço patrimonial, com a liberação de exposição de crédito;
- c) Diversificação do *portfolio* e
- d) Arbitragem do custo de *funding*.

No caso do recebedor do TRORS, as razões seriam:

- a) Criação de novos ativos com maturidade específica não disponíveis no mercado;
- b) Alavancagem devido ao alto retorno sobre o capital e sem pagamento de caixa inicial;

Em relação à alocação do capital regulatório para esses instrumentos, os reguladores do mercado têm feito grandes progressos. Se na época do Acordo da Basileia, em 1988, as regulamentações eram bastantes contraditórias e estavam em constantes mudanças, atualmente parece que se chegou a um consenso: os derivativos de crédito devem ter o mesmo tratamento dos outros derivativos que existem no mercado. Sob essa nova proposta, haverá três componentes de risco:

- a) Risco da contraparte, já que esta pode incorrer em *default* de suas obrigações sob os termos da transação efetuada;

- b) Risco de mercado, que é a exposição líquida das taxas de juros, câmbio, *commodities* e preço de ações;
- c) Risco específico, que é uma mudança adversa no preço devido a fatores relacionados com os emissores do ativo-referência, podendo até ocorrer baixa liquidez no mercado.

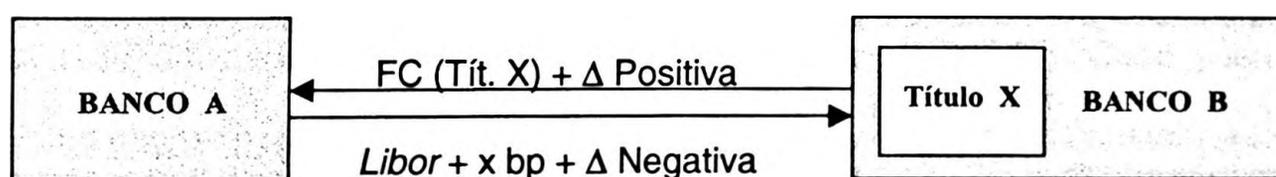
Abaixo encontra-se um exemplo, com adaptações, extraído da Proposta de Regulamentação para as Operações de Derivativos de Crédito no Brasil, elaborado pelo JPMorgan, que ilustra um TRORS. Antes, algumas considerações serão feitas:

- a) O Banco A é que vai assumir o risco de crédito, ou seja, é o recebedor do TRORS;
- b) O Banco B é a contraparte dessa operação e está buscando proteção contra o risco do Título X;
- c) Ativo-objeto: é aquele contra o qual o banco B visa obter proteção e que não precisa ser idêntico ao ativo-referência sobre o qual é acertada a operação TRORS;
- d) Ativo-referência: é aquele que constitui o objeto do contrato de derivativo de crédito, que não precisa ser necessariamente o mesmo que o ativo que pertence ao banco B.

Os dois bancos celebram um TRORS por um determinado período, tomando por base um valor referencial de R\$ 10 milhões para o Título X. O fluxo de caixa relacionado a esse título é repassado pelo banco B ao banco A,

acrescido de eventuais aumentos no valor de mercado desse título, auferidos desde a data de pagamento imediatamente anterior. Nas mesmas datas, o banco A desembolsa ao banco B um fluxo de pagamentos relacionados a taxas de juros ($LIBOR + x \text{ bp}^{13}$), considerando uma eventual depreciação no valor de mercado do Título X. Na prática, tais pagamentos ocorrem mediante compensações. Tem-se na Figura 1 a ilustração dessa operação.

FIGURA 1. OPERAÇÃO TRORS



O banco B transferiu ao banco A a responsabilidade pelo adimplemento do Título X, inclusive os riscos de crédito e de mercado, durante a vigência do contrato ou até que tenha ocorrido o evento de crédito. O banco A assumiu esse risco sem ter de custear sua posição (alavancagem). Os dois bancos adquiriram exposição de crédito recíproca, já que uma passa a depender da outra para efetuar os pagamentos devidos por força do contrato do TRORS.

¹³ bp (*basis points* ou pontos percentuais), onde 100 bp significa 1%.

4.6.2

CREDIT DEFAULT SWAP (CDS)

Segundo o inciso I do artigo 1º da circular emitida pelo BC, configura-se o CDS ou *swap* de crédito quando a contraparte receptora do risco for remunerada com base em taxa de proteção.

Esse é o derivativo de crédito mais simples e mais fácil de ser implementado. É um contrato financeiro bilateral em que uma contraparte, a vendedora do risco, paga uma taxa periódica, podendo ser expressa em algum índice, TR ou *Libor*, ou em *basis point* (bp) ao ano, sobre a quantia acertada, em troca de um pagamento condicionado a um evento de crédito. Caso esse o evento ocorra, o vendedor de proteção paga à contraparte, a quantia estabelecida para cobrir a perda de crédito devido. Pode haver um intermediário que organize a estrutura. O *swap* de crédito é uma operação fácil de criar, desde que as partes concordem na definição do evento de crédito.

Em linhas gerais, um CDS é simplesmente uma troca de uma taxa por um pagamento se um evento de crédito ocorrer. CDS difere do TRORS pelo fato de o comprador do risco não ter o risco de preço do ativo-referência, mas somente o risco do *default*. Isso significa que o comprador do risco não faz qualquer pagamento, a não ser que ocorra o evento (*default*) de crédito. Muitos autores preferem chamar esse derivativo de crédito de *Credit Default Option*, mas, por causa da terminologia utilizada pelo *International Swaps and Derivatives*

*Association, Inc*¹⁴ (ISDA), nos contratos-padrão, o *Credit Default Swap* foi o que acabou prevalecendo no mercado (TAVAKOLI, 2001). Não se pode, no entanto, confundir-lo com *Credit Spread Option*, um outro derivativo que será abordado mais adiante.

Uma outra maneira de definir esse produto é quando a contraparte concorda em pagar à outra uma taxa pré-acordada, em troca de um eventual futuro pagamento, caso o evento de crédito venha a ocorrer. Esse pagamento deve ser igual ao valor nominal menos o valor de mercado do ativo-referência mais juro provisionado devido sobre o ativo-referência.

Esse tipo de derivativo de crédito funciona como uma apólice de seguros para os investidores que não querem assumir um risco muito grande ou não querem concentrar a carteira em um mesmo cliente.

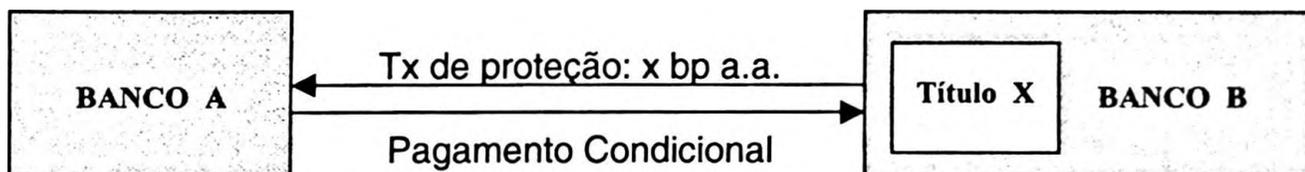
Utilizando as mesmas considerações e adaptações no exemplo do TRORS, visto anteriormente, segue um exemplo do CDS.

Os bancos A e B celebram um CDS, e o banco A vende uma proteção de crédito ao B por um período de cinco anos, a um valor referencial de R\$ 10 milhões, para o Título X. O banco B paga ao A uma taxa correspondente a x bp ao ano. Nos termos do correspondente contrato, ocorrendo um evento de crédito

¹⁴ Órgão norte-americano responsável pelas negociações, normatizações e padronizações de contratos negociados no mercado.

predeterminado em relação ao Título X, o banco A efetuará um pagamento condicional ao banco B, dentro de um período previamente estipulado, a contar da data do referido evento. Não ocorrendo tal evento durante a vigência do contrato, este expirará depois de transcorrido o período de cinco anos, sem que qualquer pagamento seja devido pelo banco A ao B. Veja a figura abaixo a ilustração dessa operação.

FIGURA 2. OPERAÇÃO CDS



Embora os eventos de crédito estejam descritos na Circular 3.106 emitida pelo BC, nada impede que alguns outros eventos sejam considerados no contrato. Em alguns contratos, um prejuízo mínimo predeterminado deve ser ultrapassado para dar origem ao evento de crédito, protegendo assim o contrato de eventuais ocorrências de pouca importância que afetem a empresa emissora do título que é objeto da proteção.

O pagamento condicional representa o valor pago após a ocorrência de determinado evento de crédito. Esse valor deve vir definido no próprio contrato e geralmente corresponde a um pagamento de um valor de face em troca da entrega física do ativo, ou pagamento de um valor fixo denominado desembolso

binário (*binary payout*), ou pagamento de um valor de face menos um valor de recuperação obtido no mercado.

Nesse exemplo, o banco A assumiu o risco de inadimplemento correspondente ao Título X em lugar do banco B, sem financiar a posição. O banco B obteve proteção do risco de crédito ante ao Título X, muito embora tenha adquirido um risco de crédito indireto perante o banco A, já que o banco B depende de A, no caso de receber o pagamento condicional.

Em relação ao tratamento dispensado nas regulamentações bancárias para o comprador da proteção (no caso, o banco B) em uma operação de CDS, é prevista a substituição da ponderação de risco inerente ao ativo protegido (Título X) pela ponderação do risco da contraparte do derivativo de crédito (o banco A). Por exemplo, o título de emissão da empresa X constitui em um risco ponderado a 100%. Ao negociar o CDS com o banco A e se esse banco for credenciado pela OECD¹⁵, carregando um risco ponderado a 20%, esse Título X poderá ser reponderado a 20%.

Quando um banco vende proteção por meio de um CDS, ele adquire exposição apenas ao ativo-referência e assim tal exposição é lançada como um substituto de crédito direto, ponderado de acordo com a ponderação de risco correspondente do ativo-referência em questão.

¹⁵ OECD: *Organization for Economic Cooperation and Development*.

4.6.3

CREDIT LINKED NOTES (CLN)

As *Credit Linked Notes* (CLN) ou Notas Ligadas a Créditos, de uma maneira geral, podem ser caracterizadas como uma combinação entre um título normal e um derivativo de crédito, ou seja, se algum derivativo de crédito está incluído em uma nota, essa nota pode ser chamada de *Credit Linked Note*.

Sob essa estrutura, ocorre o pagamento de cupons (pagamentos periódicos), ligados à performance do ativo-referência, e o pagamento principal no vencimento. No caso de ocorrência de um evento de crédito, a parte relativa ao derivativo de crédito permite, ao emissor da nota, reduzir o valor do principal a ser devolvido. Essa estrutura oferece, aos tomadores, uma proteção contra o risco de crédito e aos investidores (os vendedores da proteção), um alto rendimento por comprar uma exposição de crédito.

Segundo AGRAWAL (2000), o mercado de CLN é um dos que mais tem crescido entre os derivativos de crédito. Para corroborar isso, TAVAKOLI (2001) enumera cinco razões para se utilizar CLN em vez de um derivativo de crédito puro:

- a) Não há necessidade de um contrato padrão ou uma confirmação do ISDA;
- b) Os investidores que não estão autorizados a trabalhar com derivativos de crédito ou qualquer transação *off balance sheet* podem participar desse mercado através dessas notas;

- c) O fornecedor do *hedge* (o investidor) não utiliza suas linhas de crédito, permitindo que se abram para futuros negócios;
- d) A correlação entre crédito-referência e o investidor é irrelevante, uma vez que a nota tem seu pagamento adiantado pelo emissor;
- e) A qualidade do crédito do investidor também é irrelevante. O emissor da CLN pode criar um *hedge* de longo prazo com um desembolso significativo. No caso de *default*, não existiria preocupação sobre a qualidade do crédito do investidor.

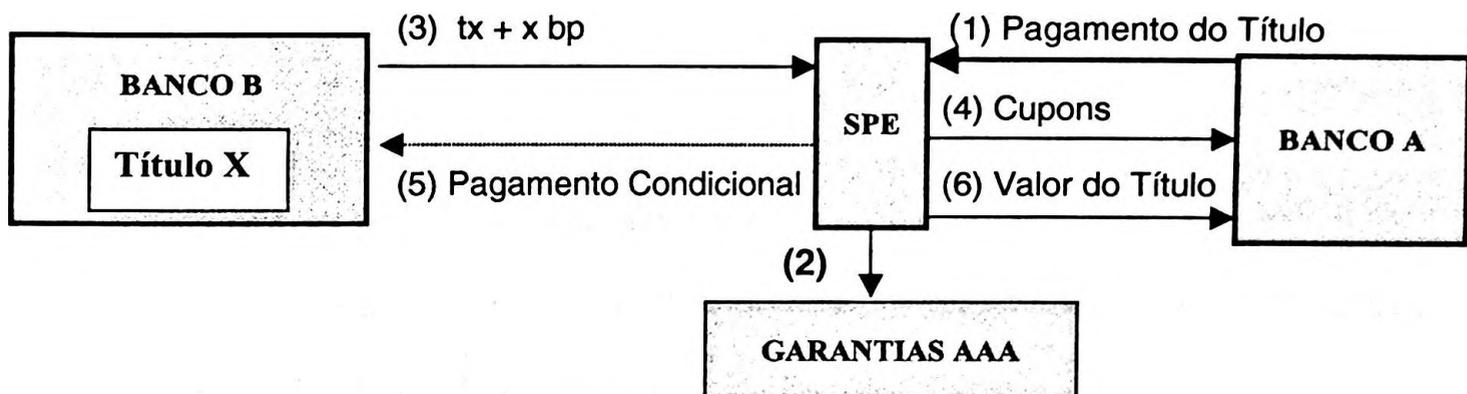
Normalmente os CLN são criados através de uma Sociedade de Propósitos Específicos (SPE) para emitir as notas. Essa empresa adquire garantias de títulos com alto *rating* (por exemplo, AAA) e, pois, com pouquíssima probabilidade de inadimplência. Essa SPE é uma das pontas (a vendedora) do derivativo de crédito (a compradora é o banco ou outra empresa que está buscando proteção), e que vai receber o pagamento (a taxa de proteção) que será repassada ao investidor da CLN.

Ocorrendo evento de crédito, a garantia é liquidada para pagar o comprador da proteção: quanto aos eventuais recursos restantes, são distribuídos ao investidor, que assume o risco de crédito da parte referencial do derivativo de crédito e o risco dos títulos da garantia.

Segue um exemplo de uma operação de CLN: o Banco A é o investidor; o Banco B, o comprador da proteção; o Título X está relacionado aos

recebíveis do banco B, que realiza um *swap* de crédito com a SPE (A SPE emite as notas e é a ponta vendedora do *swap* de crédito).

FIGURA 3. OPERAÇÃO CLN



Onde: (1) Banco A faz o pagamento do título, em dinheiro, para a SPE;

(2) SPE adquire garantias, de preferência com *rating* AAA;

(3) Contrata-se um CDS: o banco B paga para a SPE uma taxa de proteção, $tx + x bp$;

(4) Cupons são repassados ao investidor, juntamente com os eventuais rendimentos da garantia;

(5) Ocorrendo evento de crédito, a garantia é liquidada para honrar o compromisso (pagamento condicional) e o restante é pago ao investidor (valor do título menos as perdas líquidas). O pagamento condicional pode ser a diferença entre o valor do título e o prejuízo decorrente da deterioração do crédito ou mesmo do índice de inadimplência dessas notas;

- (6) Não ocorrendo evento de crédito, termina a operação com a liquidação das garantias e a devolução do valor do título ao investidor.

4.6.4

CREDIT SPREAD OPTIONS (CSO)

De um modo geral, um contrato de opção é um instrumento financeiro que dá ao comprador da opção o direito, mas não a obrigação, de exigir do vendedor da opção uma determinada mercadoria ou um ativo financeiro, ou, ainda, que sejam efetuados determinados pagamentos a um preço preestabelecido, numa data pré-fixada.

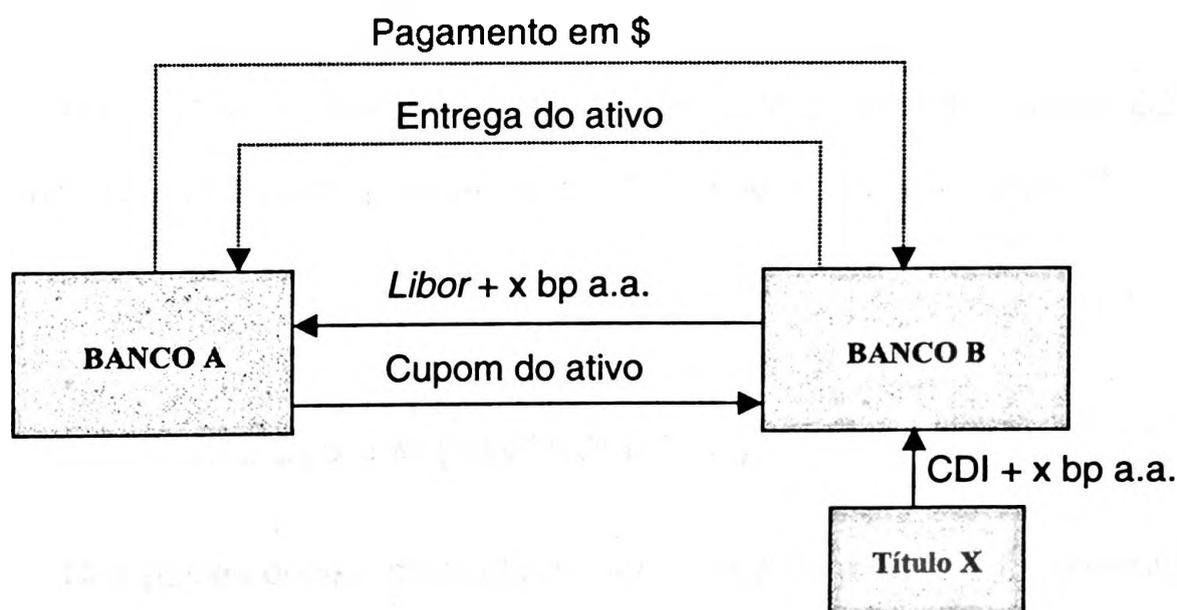
Assim, as *Credit Spread Options* (CSO), ou opções de crédito, são representadas por opções de compra ou venda sobre o preço de títulos, notas, empréstimos pós-fixados ou de um pacote de *swap* de ativos, que consiste de um instrumento de risco de crédito, com certas características de pagamento, e de um correspondente contrato de derivativo, que permite a permuta dos respectivos fluxos de caixa estabelecidos nesse instrumento por um fluxo de caixa pós-fixado (JPMORGAN, 2000).

De uma maneira mais simples, um contrato CSO é celebrado quando o comprador da proteção compra uma opção (de venda, por exemplo) mediante um pagamento de um prêmio ao vendedor da opção, que normalmente paga cupons relativos ao ativo-referência. Caso ocorra evento de crédito, que poderia ser a perda de valor dos títulos ou degradação do nível de *rating*, o comprador da

proteção poderia exigir da contraparte a compra desses títulos, ou seja, o comprador da proteção estaria exercendo a opção de venda. De modo análogo, um investidor poderia comprar uma opção de compra, que, no caso de ocorrência de evento de crédito, teria o direito de adquirir o ativo ou não.

No exemplo da Figura 4 (abaixo), ilustra-se uma operação de CSO, considerando que o banco A seja o investidor (vendedor da opção de venda); o banco B, o comprador da opção de venda; o Título X, o ativo referencial, que rende CDI+x bp e que pertence ao banco B.

FIGURA 4. OPERAÇÃO CSO



Na definição do DEUTSCHE BANK (1999), CSO é uma outra forma de derivativos de créditos desenhada para proteger em cima de mudanças nos

spreads de crédito ou capitalizar sobre elas. Num CSO, o ativo-referência é selecionado, e o *spread* de exercício e a maturidade são fixados. O reembolso é baseado nas mudanças no *spread* de crédito relativas a uma taxa livre de risco negociada no mercado (por exemplo, *US Treasury*).

Freqüentemente, CSO são confundidos com CDS, especialmente quando estes são chamados de *Credit Default Options* (CDO). CDS não são opções: eles não exibem um padrão de reembolso de preço assimétrico das opções, mas têm preços que variam diretamente com as mudanças no *spread* de crédito do ativo subjacente. Por outro lado, CSO exibe um padrão de reembolso assimétrico, de acordo com as mudanças de preço do *spread* de crédito do ativo subjacente.

Fazendo uma analogia com o mercado financeiro de *swaps*, CDS é análogo ao *swap* de taxa de juros enquanto CSO é análogo ao *swaption*¹⁶.

4.6.5

ESTRUTURAS EXÓTICAS (TAVAKOLI, 2001)

Nos países onde o mercado de derivativos de crédito já se consolidou, começam agora a aparecer estruturas mais complexas, consideradas até exóticas, embora elas tenham menos liquidez que os já tradicionais e conhecidos

¹⁶ É um contrato de opções sobre um *swap* de taxas, geralmente de juros.

derivativos de crédito.

Os investidores que querem aumentar seus retornos devem incorrer em maiores riscos, adquirindo ativos cuja qualidade de crédito seja baixa. O risco de mercado contingencial, relacionado a *spread* de crédito ou eventos de *default* de crédito, vem se tornando um dos mais populares no mercado.

O risco de mercado contingencial vem a ser um risco de crédito com o qual as instituições financeiras trabalham no seu dia-a-dia. Os bancos, por exemplo, realizavam decisões de crédito sem a utilização de modelos robustos para amparar essas decisões. Isso foi comum no passado, quando relacionamentos e prospecção de negócios ditavam o comportamento dos administradores na hora de emprestar e, muitas vezes, havia componentes de mercado contingencial nessas decisões.

Novos produtos relacionados com *default* de crédito e *spread* de crédito apareceram no mercado, o que incorporou características desse risco de crédito invisível no mercado contingencial. Às vezes, o risco do preço não é rigorosamente analisado, mas o mercado está mais atento a essas estruturas, e, como a demanda por melhores métodos de precificação deste risco tem aumentado, uma atenção maior será dada a esses *portfolios* com foco no risco de mercado contingencial, risco este não identificável à primeira vista.

As estruturas a seguir têm surgido com mais frequência no mercado, mas por ser este um mercado dinâmico, novas estruturas continuarão a aparecer.

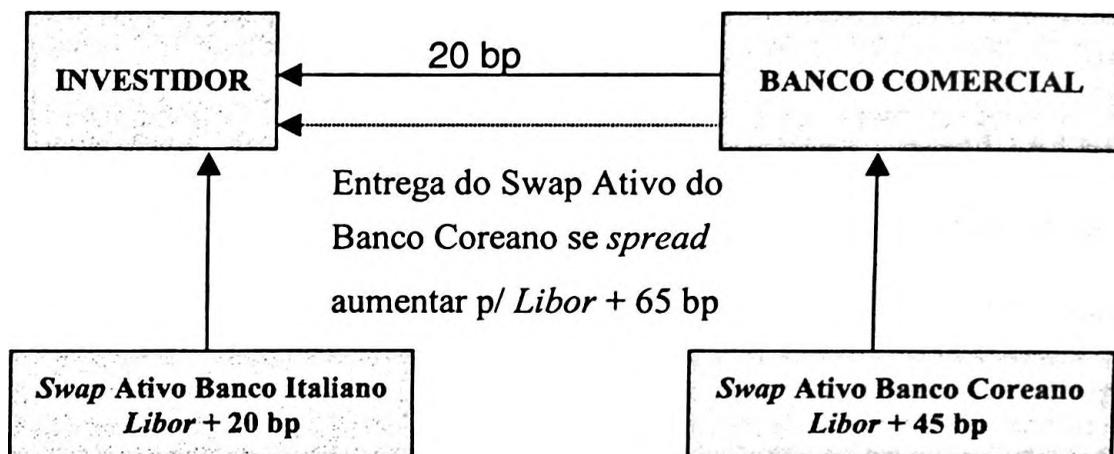
4.6.5.1

ASSET SWAP SWITCHES

Esta estrutura refere-se a uma transação na qual uma contraparte troca um pacote de *swap* de ativo contabilizado no balanço corrente por outro pacote de *swap* de ativo contingencial, dada uma mudança nas condições de mercado. Esse produto também pode ser aplicado a uma troca de notas com taxas flutuantes. Em um *Asset Swap Switch*, um investidor compra um ativo e concorda em entregar o ativo em troca de outro, normalmente um ativo não correlacionado, se o *spread* do novo ativo aumentar até um nível pré-especificado.

Por exemplo, um investidor compra um *swap* de ativo de um banco italiano por *Libor* + 20 bp. Um banco comercial oferece pagar ao investidor um adicional de 20 bp se o investidor concordar em mudar o *swap* de ativo do banco italiano para um *swap* de ativo de um banco coreano. A mudança é um contingente de mercado. O *swap* de ativo do banco coreano é atualmente negociado a *Libor* + 45 bp. Se o *spread* aumentar para *Libor* + 65 bp, então o banco comercial tem o direito de entregar o *swap* de ativo do banco coreano para o investidor em troca do *swap* de ativo do banco italiano. Veja Figura 5 (pg.65) a ilustração da operação.

FIGURA 5. ASSET SWAP SWITCH



Para ambas as partes terem vantagens na transação de *Asset Swap Switch*, o investidor e o banco comercial devem ter diferentes pontos de vista. No exemplo, o investidor deve ter a idéia que a dívida do banco coreano é um bom investimento, mas, se o *spread* do swap de ativo aumentar para *Libor + 65 bp*, o investidor pode achar que a dívida coreana, a um preço de *Libor + 45 bp*, esteja muito alta, para um risco de crédito sob as atuais condições de mercado.

Se, no entanto, o *spread* aumentar para *Libor + 65 bp*, o investidor pode achar que, para aquele *spread* de crédito, ele pode assumir o risco de crédito do banco coreano. Por outro lado, o investidor deve ter a idéia que o aumento do *spread* de crédito é decorrente mais dos níveis de mercado que fazem variar o risco de crédito real do que de uma indicação que a dívida do banco coreano está indo para *default*.

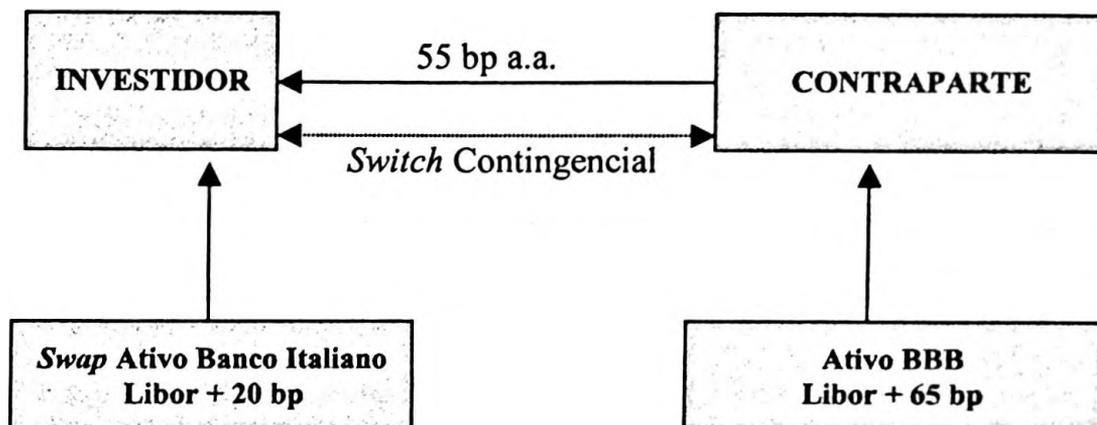
O banco comercial deve ter em mente que o *spread* do *swap* de ativo do banco italiano não aumentará em função do *spread* do banco coreano, ou seja, esse tipo de transação funciona melhor quando ambas as contrapartes sentem que os *spreads* dos *swaps* de ativos tenham baixa correlação. Mais ainda, o banco comercial deve ter uma visão clara de que ele não está apto a possuir um *swap* de ativo do banco coreano com um *spread* maior que *Libor* +65 bp. Isso pode ser ou porque o banco não pode aumentar sua posição nesse ativo, ou porque ele supõe que o aumento do *spread* seja sintomático de problemas básicos de crédito.

4.6.5.2

CREDIT RISK SWITCHES

Também conhecido como *Credit Exchange Agreement*, esse produto é uma variação do *Asset Swap Switches*. Nesse caso, o investidor paga um prêmio maior para compensar o risco de crédito e o *Credit Risk Switch* ocorre somente no caso de evento de *default* do crédito referência.

Para exemplificar, numa transação desse tipo, o investidor compra um pacote de *swap* de ativo de um banco italiano por *Libor* + 20 bp. O investidor também ganha um prêmio de 55 bp ao ano para assumir o risco de *default* de crédito de um ativo com determinado *rating*, BBB, por exemplo. No caso de evento de *default* do ativo BBB, o investidor entrega o *bond* do banco italiano para a contraparte e fica com o ativo BBB. Esta operação está ilustrada na Figura 6 (pg. 67).

FIGURA 6. CREDIT RISK SWITCH

Na maior parte das vezes, o investidor será responsável pelos custos adversos potenciais associados à liquidação do *swap*, no pacote de *swap* de ativos. Os custos de liquidação deste *swap* podem ser significantes para maturidades mais longas e especialmente para *swap* de moedas cruzadas. A marcação a mercado deste *swap* pode ser positiva e assim o investidor ter um ganho. A possibilidade de geração de um custo adverso é, contudo, real e raramente pode acarretar em um prêmio para o investidor.

4.7

RISCOS ENVOLVIDOS NESSE MERCADO

Os derivativos de crédito fornecem, conforme se observou, um instrumento valioso no que tange à gestão de riscos de um banco. Se por um lado são capazes de proporcionar uma boa administração do risco de crédito, por outro podem expor a outros riscos financeiros, quais sejam os riscos

operacionais, o risco de liquidez, o risco da contraparte, os riscos legais e o risco sistêmico.

Em relação aos riscos operacionais, eles existem quando os operadores utilizam imprudentemente os derivativos de crédito somente com o intuito de especulação (e não de proteção). Isso pode proporcionar desastres financeiros significativos, como foi o caso do Banco Barings, por exemplo.

Um dos importantes riscos desse mercado é o de liquidez: encontrar proteção contra um risco específico, na hora certa e a um preço razoável pode se tornar uma tarefa complicada em determinados casos, não obstante o desenvolvimento desse mercado, que vem se tornando mais ágil e com maior liquidez. Os casos da Enron e da WorldCom foram bons exemplos disso, já que o acesso à proteção ao risco de crédito se manteve disponível nos principais mercados, embora a um alto custo.

O risco da contraparte é o risco da incorrência de *default* na outra ponta da operação, impossibilitando-a de assumir as obrigações sob os termos do contrato pactuado. Deve-se salientar que, no caso de falência da contraparte, a operação de derivativos de crédito geralmente não tem privilégios no recebimento. Isso significa que os derivativos de crédito não podem eliminar completamente o risco de crédito, embora seja mais difícil a probabilidade de dois eventos simultâneos ocorrerem: a inadimplência do devedor e da contraparte.

Quanto ao risco legal, ele se refere à possibilidade de o contrato que rege a operação de derivativos de crédito não estar de acordo com os padrões normalmente estabelecidos no mercado, ou na dificuldade de uma definição precisa do evento de crédito, causando discordância entre as partes envolvidas. Em 1999, o ISDA elaborou um novo “acordo principal”, com o objetivo de padronizar os contratos de derivativos de crédito e prevenir a ocorrência de novos litígios, reduzindo assim o risco legal existente nesse mercado.

Para o risco sistêmico, DUFFEE e ZHOU (1996) analisaram as conseqüências da utilização de derivativos de crédito no equilíbrio do sistema financeiro e na mitigação do risco bancário. Eles concluíram que a introdução de derivativos de crédito não necessariamente beneficia um banco, dependendo de a assimetria de informação dos empréstimos bancários ser associada ao problema de seleção adversa. Como resultado disso, poderia ocorrer um desequilíbrio no mercado, com um aumento dos custos esperados devido à insolvência bancária. Eles concluem que, apesar de o modelo utilizado ser empírico, a teoria não pode determinar, com certeza, que a utilização dos derivativos de crédito poderá auxiliar os bancos a administrar melhor os riscos de seus empréstimos.

4.8

TENDÊNCIAS E REGULAMENTAÇÕES

De um modo geral, os grandes bancos internacionais estão incentivando as empresas de grande porte a utilizarem derivativos de crédito na

administração de exposições a risco e na obtenção de proteção contra movimentos adversos nas taxas de emissão de seus papéis, o que seria, num primeiro momento, viável apenas para as grandes empresas com papéis de boa liquidez.

Dentro dessa perspectiva, o Deutsche Bank, o Goldman Sachs e o JPMorgan criaram, em conjunto, um modelo de mensuração de risco de crédito de livre acesso, destinado a melhorar a transparência e encorajar o uso do mercado de derivativos de crédito. O modelo chamado Credit Grades, administrado pelo RiskMetrics, mensura a qualidade de crédito de pelo menos cinco mil empresas negociadas em bolsas americanas e européias, usando dados históricos sobre preços de ações e dados de balanço.

Uma tendência bastante significativa desse mercado é a possível entrada de seguradoras e resseguradoras, que atuariam basicamente como vendedoras de proteção ao risco de crédito, o que vem ao encontro da própria idéia do seguro, que é dar algum tipo de proteção. Alguns analistas acreditam que dentro em breve a indústria de seguros será a maior usuária final desses instrumentos.

Alguns países ainda estão relutantes em permitir que empresas seguradoras participem desse mercado. No Reino Unido, por exemplo, não é permitida a atuação de empresas seguradoras nesse mercado, mas elas conseguem atuar por meio de subsidiárias estrangeiras em países onde não há

essa restrição (JPMORGAN, 2000). Aqui no Brasil, a própria regulamentação emitida pelo Banco Central ainda não permite que tais empresas operem nesse mercado.

Em relação á regulamentação, a tendência é adotar o chamado padrão ISDA (*International Swaps and Derivatives Association*), que utiliza um contrato padrão, proporcionando assim mais certeza legal e financeira aos participantes.

O *Financial Services Authority* (FSA) de Londres desenvolve e revisa suas políticas sobre derivativos de crédito de acordo com a visão dos participantes do mercado e de outros órgãos reguladores internacionais, uma vez que esse mercado está em contínuo crescimento. Sua regulamentação aplica-se aos bancos do Reino Unido que utilizam derivativos de crédito como vendedores ou compradores de proteção.

O crescimento do mercado de derivativos de crédito gera cada vez mais necessidades de padronização e simplificação da documentação, o que não tem se constituído em tarefa fácil. A tendência dos reguladores desse mercado é buscar contratos que padronize a definição dos eventos de crédito e que não dêem margem a discussões técnicas e jurídicas.

Um ponto que ultimamente tem-se discutido muito é o surgimento, no mercado norte-americano, do conceito de “evento de crédito leve” (*soft credit events*), em contraposição ao “evento de crédito pesado” (*hard credit events*).

Estes eventos, que lidam com *defaults* indiscutíveis (ou falta de pagamento a credores), são bastante diferentes dos eventos de crédito leve, que são mais suscetíveis a interpretações divergentes. De acordo com a ISDA, os eventos de crédito leves incluem os casos em que os credores, preocupados com a situação financeira do devedor, forçam a antecipação do pagamento, além das moratórias, quando países simplesmente anunciam uma interrupção nos pagamentos.

Com essa definição vigente, segundo o relatório Goldman Sachs, pode-se pensar num contrato baseado em eventos de *default*, em oposição a contratos baseados na deterioração da qualidade do crédito.

Em relação ao Brasil, é importante salientar a importância da Câmara para Assuntos de Administração de Risco (CAAR), integrada pelas seguintes entidades: Associação Brasileira de Bancos Comerciais (ABBC), Associação Brasileira de Bancos de Investimentos (ABBI), Associação Nacional de Bancos de Investimentos e Desenvolvimento (ANBID), Bolsa Mercantil e de Futuros (BM&F), Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados (CETIP), Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN) e alguns bancos públicos e privados. Tal comissão foi constituída com o objetivo de propor ao BC a formatação de regras e instrumentos para o mercado de derivativos de crédito, conduzindo os trabalhos da seguinte maneira:

- a) Ativação de subgrupos com responsabilidades sobre assuntos específicos (legislação, liquidação, registro, tributação, mercado, contabilidade, entre outros);

- b) Contatos com o BC para colher subsídios e expectativas daquele órgão quanto às propostas apresentadas e
- c) Reuniões periódicas da comissão, em que são apresentados os trabalhos desenvolvidos pelos subgrupos e as programações das próximas tarefas.

A partir das propostas apresentadas pela CAAR, o BC emitiu os normativos que tratam dos derivativos de crédito: a Resolução 2.933, que autorizou a realização de operações de derivativos de crédito por parte das instituições financeiras e demais instituições autorizadas; e a Circular 3.106, que dispõe sobre a realização das operações de derivativos de crédito.

Após a edição desses normativos iniciais, os trabalhos no âmbito da CAAR prosseguem com o objetivo de melhor estruturar o mercado brasileiro. Essa comissão está estruturada em quatro sub-comitês: instrumentos com caixa, *swaps* e valores contingentes, risco contábil e risco jurídico.

Tais sub-comitês estão discutindo pontos dos normativos que suscitam dúvidas, sejam de cunho contábil ou jurídico. Por exemplo, ativos subjacentes estão sendo elencados numa tentativa de definir focos de atuação, considerando padronização e ativos regularmente negociados em mercados organizados, cuja formação de preço seja passível de verificação.

Até o final de 2003, verificou-se que o mercado de derivativos de crédito no Brasil pouco evoluiu: as normas editadas pelo BC não foram

suficientes para estimular o mercado, em decorrência da limitação das instituições autorizadas a comercializar esses produtos. Por exemplo, com relação à Resolução 2.933, os fundos mútuos, os fundos de pensão e as companhias de seguro não foram autorizados a operar com esses instrumentos e essas entidades, em geral, têm o perfil da contraparte vendedora de proteção, característica essa ausente na maioria dos bancos, que são os naturais compradores de proteção.

Segundo pesquisa de PERERA (2003), as principais barreiras apontadas pelos analistas desses bancos¹⁷ para operar os derivativos de crédito no Brasil foram:

- a) Limitação das instituições financeiras autorizadas a operar nesse mercado fez diminuir consideravelmente o número de *players* e assim inibiu a criação de um mercado secundário;
- b) A instituição que busca proteção para seus ativos só pode reduzir em 50% do Patrimônio Líquido Exigido (PLE), embora transfira todo o risco de crédito (§2º, artigo 3º da Circular 3.106 do BC);
- c) A CETIP ainda não começou a registrar os derivativos de crédito;
- d) Falta de confiança no mercado, no caso das definições de evento de crédito, muito embora tais definições possam ser registradas em contrato;
- e) Ausência de um contrato padronizado para essas operações;

¹⁷ Os bancos de participaram da pesquisa foram: BBA, Bradesco, Citibank, Banco do Brasil, Itaú, Real-ABN AMRO, Sudameris, BankBoston, Caixa Econômica Federal, Santander e Unibanco.

- f) Falta de um instrumento adequado de precificação desses produtos ou utilização do mercado norte-americano como *benchmark*;
- g) Baixa liquidez do mercado, o que poderia estar relacionado à:
 - i) falta de poupança interna, já que o governo é o maior tomador, praticamente esgotando o mercado;
 - ii) falta de um mercado secundário, o que implicaria altos custos para se manter uma mesa de negócios com baixa movimentação;
 - iii) complexidade e elevados custos administrativos e operacionais desses instrumentos;
- h) Altas taxas de juros praticadas na economia, conseqüentemente exigindo-se prêmios bastante altos, o que acaba inibindo a realização de negócios;
- i) Altos custos de transação, principalmente os fiscais, tais como a Contribuição Provisória sobre as Movimentações Financeiras (CPMF) e o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF);
- j) Necessidade de adaptação dos profissionais de mercado para os novos instrumentos financeiros e as normas de negociação.

Essas barreiras, citadas pelos analistas na pesquisa, foram amplamente discutidas com o representante do BC nas reuniões realizadas pela CAAR. Dessas reuniões, pôde-se inferir que o BC estaria, a princípio, adotando uma posição mais conservadora, com a limitação dos tipos de derivativos autorizados a negociar e com a limitação das contrapartes autorizadas a operar.

A argumentação para esse conservadorismo foi de que o mercado precisaria de um tempo para melhor absorver a sofisticação desses instrumentos e melhor capacitar os profissionais envolvidos, tanto no que diz respeito aos analistas quanto aos possíveis investidores.

Um outro fato que vem corroborar esse conservadorismo é a vedação de operações de derivativos de crédito cujos fluxos não estejam na mesma moeda ou indexador do ativo subjacente (§ único, inciso IV, artigo 1º da Circular 3.106 do BC).

**V – EXEMPLO DO USO DO RAROC COMO BALIZADOR
DE PREÇOS DE DERIVATIVOS DE CRÉDITO**

Neste capítulo, apresentamos o resultado proposta da dissertação, utilizando um exemplo. Vamos primeiro analisar quais seriam as possíveis implicações no modelo RAROC quando um contrato de derivativos de crédito é celebrado.

Quando estivermos utilizando os derivativos de crédito, o índice RAROC e seus componentes serão diferenciados com o símbolo " * ", para não se confundirem com o RAROC sem a utilização desses instrumentos. Por exemplo,

$$RAROC^* = \frac{\text{LucroAjustado}^*}{\text{PerdaInesperada}^*}$$

é a fórmula do RAROC com a utilização dos derivativos de crédito.

5.1

LUCRO AJUSTADO*

Conforme visto no item 3.2 (pg. 20), a equação do Lucro Ajustado é composta dos seguintes fatores: *spread*, taxas adicionais, perda esperada e custos operacionais. Quando o banco celebrar um contrato de CDS, uma taxa de proteção previamente acordada terá de ser paga. Logo, o novo lucro ajustado será:

$$\text{LucroAjustado}^* = (\text{Spread} - \text{TxEstado}) + \text{TxAditionais} - \text{PerdaEsperada}^* - \text{CustosOperacionais}^*$$

Quando o banco celebrar um contrato de TRORS, um outro indexador será adotado, conforme o que for previamente acordado. Nesse caso, considerando que o fluxo seja indexado a CDI, o novo lucro ajustado será:

$$\text{LucroAjustado}^* = (\text{CDI} + \text{ST}) + \text{TxAditionais} - \text{PerdaEsperada}^* - \text{CustosOperacionais}^*$$

Algumas definições desse novo lucro ajustado devem ser refeitas:

- a) Taxa de Proteção: é a taxa cobrada pelo banco que assumiu o risco de crédito;
- b) Sobretaxa (ST) sobre o novo indexador;
- c) Perda Esperada*: é uma nova perda esperada, agora relacionada ao derivativo de crédito. Esta perda está relacionada ao comprador do risco, ou seja, ocorrendo *default* de crédito, agora existe o risco de o vendedor da proteção não honrar o compromisso. De mais a mais, um prejuízo mínimo predeterminado deve ser ultrapassado para dar origem ao evento de crédito, conforme visto no item 4.6.2 (pg. 53).
- d) Custos Operacionais*: são os novos custos operacionais incorridos, pois nesse caso existe um custo adicional de se preparar um contrato de derivativo de crédito.

5.2

PERDA INESPERADA *

Conforme vimos, a perda inesperada é dada por:

$$\text{PerdaInesperada} = \sqrt{p(1-p)} \times \text{LGD} \times \text{Exposição} .$$

No caso de se utilizar os derivativos de crédito, como se quer transferir o risco da operação, o vendedor da proteção terá um *rating* melhor que o emissor do título, a não ser que a transferência do risco seja uma parte da estratégia da instituição.

Assim, temos duas situações:

$$\text{a) Se } \frac{\text{PerdaInesperada}^*}{\text{PerdaInesperada}} < \frac{\text{LucroAjustado}^*}{\text{LucroAjustado}} \Rightarrow \frac{\text{LucroAjustado}}{\text{PerdaInesperada}} < \frac{\text{LucroAjustado}^*}{\text{PerdaInesperada}^*} \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{RAROC} < \text{RAROC}^* ;$$

$$\text{b) Se } \frac{\text{PerdaInesperada}^*}{\text{PerdaInesperada}} > \frac{\text{LucroAjustado}^*}{\text{LucroAjustado}} \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{RAROC} > \text{RAROC}^* .$$

Dessa forma, queremos calcular o valor máximo da taxa de proteção que o banco estaria disposto a pagar, para que compense fazer a operação de derivativo de crédito, analisando tão somente o índice RAROC. Ou seja, para qual taxa de proteção que o $\text{RAROC} \leq \text{RAROC}^*$?

5.3

EXEMPLOS

Para efeito de aplicação do modelo RAROC nas operações de um banco X¹⁸, serão feitas algumas suposições. Primeiramente, será considerada

¹⁸ Embora os dados a seguir sejam reais, omitiu-se o nome da instituição financeira analisada por motivo de sigilo bancário.

uma carteira de recebíveis, oriundas de empresas do segmento *Corporate*, com faturamento acima de R\$ 1,0 milhão anual. As operações em questão são: desconto de títulos, vendor e crédito direto ao fornecedor (CDF).

Considerando o balanço patrimonial de junho de 2002, havia em carteira:

- a) 28.420 operações;
- b) R\$ 3.209.776 mil de saldo;
- c) Prazo médio de recebimento: 225 dias.

As operações distribuídas por *rating* estão na Tabela 1 abaixo.

TABELA 1. SALDO DAS OPERAÇÕES POR *RATING*

RATING	SALDO BRUTO
A	2.802.306
B	289.488
C	43.915
D	11.697
E	16.468
Default	45.902
TOTAL	3.209.776

As taxas médias dessas operações praticadas no primeiro semestre de 2002 são:

- a) Desconto de títulos: 4,2250% a.m.;
- b) Vendor: 3,7660% a.m. e
- c) CDF: 3,9960% a.m.

A participação na carteira de cada uma dessas operações é:

- a) Desconto de títulos: 47%;
- b) Vendor: 50% e
- c) CDF: 3%.

Assim, a taxa média ponderada da carteira de recebíveis é de 3,9902% a.m.

O custo de oportunidade para essas operações é Taxa média Selic (TMS), que em junho de 2002 estava em 18,45% a.a., ou 1,4210% a.m. Essas operações foram descontadas à taxa de 23,48% a.a., taxa obtida do RiskWatch para 183 dias corridos ou 126 dias úteis. Logo, o total da carteira descontada a essa taxa é de:

$$Exposição = \frac{3.209.776}{(1 + 0,2348)^{\frac{126}{252}}} = 2.888.477 .$$

O banco em análise trabalha com uma LGD média de 10% para esses produtos, com horizonte de tempo de um ano, buscando assim refletir o fator de ajuste do produto.

Para o EDF, foram obtidos através dos *ratings* fornecidos pela Moody's para o período de um ano e convertido para o *rating* que o banco utiliza. Assim, o

EDF da carteira é 0,0218, obtido conforme o EDF de cada um dos *rating* conforme Tabela 2 abaixo.

TABELA 2. FREQUÊNCIA DE *DEFAULT* POR *RATING*

RATING	EDF (%)
A	0,17
B	1,25
C	3,40
D	9,25
E	68,39
Default	100,00

Para essas operações são cobradas taxas de contratação de 2% do valor da operação, com limite mínimo de R\$ 26,00 e máximo de R\$ 100,00. Para esse exemplo, considerou-se a média de R\$ 63,00 por operação.

Os custos operacionais são divididos em dois tipos: os custos fixos, que na média são da ordem de R\$ 10,00 por operação, e os custos variáveis, referentes aos tributos (COFINS e PASEP), que são de 3,65% sobre a MFB.

Com esses dados, é possível o cálculo do RAROC. Com o intuito de facilitar os cálculos, os valores estão em milhares de reais.

5.3.1**EXEMPLO 1 (OPERAÇÃO NORMAL, SEM DERIVATIVOS DE CRÉDITO)****SPREAD OU MFB**

Para ser realizada a operação, os recursos terão de ser obtidos do caixa central, cujo custo é o preço de transferência financeiro (PTF). Nesse caso, o PTF é a taxa SELIC, que era de 18,45% a.a. ou 1,4210% a.m.

Então:

$$MFB = (3,9902\% - 1,4210\%) \times \text{Exposição} = 2,5691\% \times 2.888.477 = 74.209,29 .$$

TAXAS ADICIONAIS (TA)

Como existem 28.420 operações e são cobradas na média R\$ 63,00 por operação, vem:

$$TA = 0,063 \times 28420 = 1.790,46 .$$

PERDAS ESPERADAS (PE)

$$PE = EDF \times LGD \times \text{Exposição} = 0,021223 \times 0,1 \times 2.888.477 = 6.130,32 .$$

CUSTOS OPERACIONAIS (CO)

Existindo 28.420 operações e o custo é na média de R\$ 10,00 por operação, então os custos operacionais fixos (COF) são de:

$$COF = 0,01 \times 28.420 = 284,20 .$$

Em relação aos custos operacionais variáveis (COV), são os tributos, que correspondem a 3,65% da MFB, ou seja:

$$COV = 0,0365 \times MFB = 0,0365 \times 74.209,29 = 2.708,64 .$$

Logo, os custos operacionais são:

$$CO = COF + COV = 284,20 + 2.708,64 = 2.992,84 .$$

O LUCRO AJUSTADO (LA)

O LA será o numerador da equação RAROC, que é:

$$LA = MFB + TA - PE - CO = 74.209,29 + 1.790,46 - 6.130,32 - 2.992,84 = 66876,58 .$$

PERDA INESPERADA (PI)

A PI é o denominador da equação RAROC. Utilizando a fórmula baseada no Modelo de Inadimplência, temos:

$$PI = \sqrt{p \times (1 - p)} \times LGD \times Exposição = \sqrt{0,0218 \times 0,9782} \times 0,1 \times 2.888.477 = 41.631,10 .$$

RAROC

Assim, utilizando a fórmula RAROC, temos:

$$RAROC = \frac{LA}{PI} = \frac{66.876,58}{41.631,10} = 1,6064 = 160,64\% .$$

Para essa carteira de recebíveis de empresas do segmento *Corporate* há um RAROC de 160,64%, o que significa que para cada unidade de capital investida no banco, o retorno é de 1,6064.

5.3.2

EXEMPLO 2 (UTILIZANDO CDS)

Para verificar o que acontece com o índice RAROC no caso de se utilizarem os derivativos de crédito, vamos primeiramente supor que, por algum motivo, o banco quisesse se desfazer dessa carteira, procurando um comprador com um *rating* melhor que o da carteira composta de clientes *Corporate*.

Então, suponha que o banco X celebre um contrato de *Credit Default Swap* com um banco W que tenha um *rating* B.

Nesse caso, o banco X terá de pagar uma taxa de proteção ao banco W. Como os derivativos de crédito ainda não estão sendo negociados no mercado, a idéia é verificar para qual taxa de proteção o RAROC vai se manter. A partir daí, o banco X se comprometeria a pagar no máximo a taxa encontrada. Claro que se a taxa de proteção for menor que essa encontrada, então a MFB irá aumentar, aumentando assim o Lucro Ajustado e conseqüentemente o RAROC.

SPREAD OU MFB*

$$MFB^* = (3,9902\% - 1,4210\% - Tx\text{Proteção}) \times Exposição = (2,5692\% - Tx\text{Proteção}) \times 2.888.477$$

TAXAS ADICIONAIS* (TA*)

Como existem 28.420 operações e são cobradas na média R\$ 63,00 por operação, vem:

$$TA^* = 0,063 \times 28.420 = 1.790,46 .$$

PERDAS ESPERADAS* (PE*)

Como parte das premissas adotadas, considerar-se-á a LGD dessas operações como aquela proposta pelo BIS no novo acordo da Basiléia. O BIS orienta os supervisores nacionais sobre a utilização da abordagem *Foundation*¹⁹ para aqueles bancos que ainda não tenham seus próprios modelos. Nesse caso, a LGD seria considerada como 45% (BIS, 2003). Em relação ao EDF, há uma probabilidade conjunta, ou seja, o EDF dos recebíveis (0,021223) multiplicado pelo EDF do comprador do risco (no caso, *rating* B tem um EDF = 1,25%). Assim, tem-se:

$$PE^* = EDF \times LGD \times Exposição = 0,0125 \times 0,021223 \times 0,45 \times 2.888.477 = 344,83 .$$

CUSTOS OPERACIONAIS* (CO*)

Vamos supor um custo de R\$ 100,00 por cada operação de derivativos de crédito, então os custos operacionais fixos (COF) são de:

$$COF = 100/1000 = 0,1 .$$

¹⁹ Abordagem *Foundation* mantém a estrutura de fatores de ponderação como no Acordo de 1988, porém, passa-se utilizar também, classificações de risco realizadas por instituições externas especializadas, tais como Standard & Poor's, Moody's e Fitch – IBCA.

Em relação aos custos operacionais variáveis (COV), são os tributos, que correspondem a 3,65% da MFB*, ou seja:

$$COV^* = 0,0365 \times MFB^*.$$

Logo, os custos operacionais são:

$$CO^* = COF + COV^* = 0,1 + 0,0365 \times MFB^*.$$

O LUCRO AJUSTADO* (LA*)

O LA* será o numerador da equação RAROC, que é:

$$LA^* = MFB^* + 1.790,46 - 344,83 - 0,1 - 0,0365 \times MFB^*.$$

PERDA INESPERADA* (PI*)

A PI* é o denominador da equação RAROC. Utilizando a fórmula baseada no Modelo de Inadimplência, temos:

$$PI^* = \sqrt{p^* \times (1 - p^*)} \times LGD \times Exp = \sqrt{0,000253 \times 0,999747} \times 0,45 \times 4888477 = 21.168,30.$$

RAROC*

Assim, utilizando a fórmula RAROC, temos:

$$RAROC^* = \frac{LA^*}{PI^*}.$$

Então, para o RAROC* de 160,64%, temos: a nova margem financeira bruta de \$34.087,83; os novos custos operacionais de \$1.528,51; o novo lucro ajustado de \$34.004,95 e a taxa de proteção de 1,3890%.

5.3.3**EXEMPLO 3 (UTILIZANDO TRORS)**

Vamos admitir as mesmas suposições do exemplo anterior, onde o banco X, por algum motivo, quisesse se desfazer dessa carteira, procurando um comprador com um *rating* melhor que o da carteira composta de clientes *Corporate*.

Então, suponha que o banco X celebre um contrato de *Total Rate of Return Swap* com o banco Y que tenha um *rating* B.

Nesse caso, banco X terá de repassar o fluxo da carteira de recebíveis, que tem uma taxa média ponderada de 3,9902% a.m. para o banco Y. A título de simplificação do exemplo, suponha-se que nesse caso a carteira de recebíveis não tenha variação no valor de mercado. Nas mesmas datas, o banco Y irá repassar a X um fluxo de pagamentos relacionados a taxas de juros, no caso CDI + ST (Sobretaxa). No exemplo, temos que CDI = 23,48% a.a. ou CDI = 1,7731% a.m. para o prazo médio dos recebíveis. As outras suposições são as mesmas do exemplo anterior.

Como os derivativos de crédito ainda não estão sendo negociados no mercado, a idéia é verificar para qual sobretaxa o RAROC vai se manter. A partir daí, X se comprometeria a pagar no máximo a taxa encontrada. Claro que se a sobretaxa for maior que essa encontrada, então a MFB irá aumentar, aumentando assim o Lucro Ajustado e conseqüentemente o RAROC.

SPREAD OU MFB*

$$MFB^* = (1,7731\% - 1,4210\% + ST) \times Exposição = (ST + 0,3521\%) \times 2.888.477 .$$

TAXAS ADICIONAIS (TA)

Como existem 28.420 operações e são cobradas na média R\$ 63,00 por operação, vem:

$$TA = 0,0063 \times 28.420 = 1.790,46 .$$

PERDAS ESPERADAS* (PE*)

Como parte das premissas adotadas, vamos considerar a LGD dessas operações como aquela proposta pelo BIS, que nesse caso seria 45% (BIS, 2003). Em relação ao EDF, há uma probabilidade conjunta, ou seja, o EDF dos recebíveis (0,021223) multiplicado pelo EDF do comprador do risco (no caso, *rating B* tem um EDF = 1,25%):

$$PE^* = EDF \times LGD \times Exposição = 0,0125 \times 0,021223 \times 0,45 \times 2.888.477 = 344,83 .$$

CUSTOS OPERACIONAIS* (CO*)

Supondo um custo de R\$ 100,00 por cada operação de derivativos de crédito, então os custos operacionais fixos (COF) são de:

$$COF = 100/1000 = 0,1 .$$

Em relação aos custos operacionais variáveis (COV), são os tributos, que correspondem a 3,65% da MFB*, ou seja:

$$COV^* = 0,0365 \times MFB^* .$$

Logo, os custos operacionais são:

$$CO^* = COF + COV^* = 0,1 + 0,0365 \times MFB^*.$$

O LUCRO AJUSTADO* (LA*)

O LA* será o numerador da equação RAROC, que é:

$$LA^* = MFB^* + 1.790,46 - 344,83 - 0,1 - 0,0365 \times MFB^*.$$

PERDAS INESPERADAS* (PI*)

A PI* é o denominador da equação RAROC. Utilizando a fórmula baseada no Modelo de Inadimplência, temos:

$$PI^* = \sqrt{p^* \times (1 - p^*)} \times LGD \times Exp = \sqrt{0,000253 \times 0,999747} \times 0,45 \times 4888477 = 21.168,30.$$

RAROC*

Assim, utilizando a fórmula RAROC, temos:

$$RAROC^* = \frac{LA^*}{PI^*}.$$

Então, para o RAROC* de 160,64%, temos: a nova margem financeira bruta de \$34.087,83; os novos custos operacionais de \$1.528,51; o novo lucro ajustado de \$34.004,95 e sobretaxa de 0,8277%.

5.4

CONCLUSÕES BASEADAS NOS EXEMPLOS

PARA O CASO DO CDS

Analisando tão somente o índice RAROC, o banco X só iria buscar uma proteção nos derivativos de crédito, caso a taxa de proteção cobrada pelo comprador do risco, com *rating* B, fosse até 1,3890%. Caso contrário, o RAROC* seria menor que o RAROC, o que implicaria em perda de valor. Lógico que essa análise não está considerando o fato que um RAROC* menor poderia ser aceito, no caso desse valor ser maior que o $RAROC_{ALVO}^{20}$.

Realizando outros exercícios, com a manutenção do índice RAROC igual ao da operação original, ou seja, $RAROC = 160,64\%$, obtêm-se as seguintes taxas de proteção máximas, que o banco X estaria disposto a pagar, para os compradores de risco ou vendedores de proteção, com os diferentes níveis de *ratings*.

TABELA 3. TAXAS DE PROTEÇÃO PARA $RAROC = 160,64\%$

VENDEDORES DE PROTEÇÃO	
RATINGS	TAXAS DE PROTEÇÃO (%)
AAA	2,4214
AA	2,3549
A	2,1709
B+	1,8774
B	1,3890
C+	0,5749
C	-0,7894

²⁰ $RAROC_{ALVO}$ é o RAROC mínimo estipulado pelo banco X para que uma operação seja contratada.

Podemos inferir, da Tabela 3 (pg. 92), que o banco pagaria no máximo 60,7% da taxa que os recebíveis remuneram ao banco X, para um comprador de risco AAA, mantendo o $RAROC = 160,64\%$.

Supondo que o banco trabalhe com um $RAROC_{ALVO}$ de 23%, que seria a remuneração mínima exigida pelo acionista para investir em X. Tem-se então a situação mostrada na tabela abaixo.

TABELA 4. TAXAS DE PROTEÇÃO PARA $RAROC = 23\%$

VENDEDORES DE PROTEÇÃO	
RATINGS	TAXAS DE PROTEÇÃO (%)
AAA	2,5941
AA	2,5843
A	2,5571
B+	2,5126
B	2,4359
C+	2,3011
C	2,0561
D	1,5910
E	0,6606

Nesse caso, o banco X pagaria, no máximo, uma taxa de proteção de 2,5941%, para um comprador de risco com *rating* AAA. Isso significaria uma taxa de, no máximo, 65% da taxa que os recebíveis remuneram ao banco, para um comprador de risco AAA.

Fixando uma taxa de proteção de 2%, ou seja, praticamente metade da remuneração dos recebíveis, tem-se a situação da Tabela 5 (pg. 94).

TABELA 5. NÍVEIS DE RAROC PARA TAXA DE PROTEÇÃO FIXA DE 2%

VENDEDORES DE PROTEÇÃO	
RATINGS	RAROC (%)
AAA	496,52
AA	373,61
A	221,57
B+	134,08
B	80,31
C+	47,01
C	25,71
D	10,96

Nesse caso, temos um RAROC abaixo do $RAROC_{ALVO}$ para as empresas com *rating* menores que C. Dependendo da taxa de proteção paga, mas com a diminuição do risco de crédito, o RAROC poderá manter-se acima do $RAROC_{ALVO}$ (vimos nos exemplos anteriores onde a manutenção do RAROC poderia ocorrer mediante aquelas taxas pagas). Poderia ocorrer de o banco X querer se desfazer dos recebíveis, aceitando uma diminuição do RAROC, podendo assim negociá-lo até o atingimento do $RAROC_{ALVO}$.

PARA O CASO DO TRORS

Nesse caso, o banco X só iria buscar proteção nos derivativos de crédito, caso a sobretaxa paga pelo comprador do risco, com *rating* B, fosse de pelo menos 0,8277% (CDI mais essa sobretaxa). Caso contrário, o RAROC* seria menor que o RAROC, o que implicaria em perda de valor. Lógico que essa

análise não está considerando o fato que um $RAROC^*$ menor poderia ser aceito, no caso desse valor ser maior que o $RAROC_{ALVO}$.

Realizando outros exercícios, com a manutenção do índice RAROC igual ao da operação original, ou seja, $RAROC = 160,64\%$, teremos as seguintes sobretaxas mínimas, que o banco X estaria disposto a receber, para os compradores de risco ou vendedores de proteção, com os diferentes níveis de *ratings* (Tabela 6, abaixo).

TABELA 6. SOBRETAXAS PARA $RAROC = 160,64\%$

VENDEDORES DE PROTEÇÃO	
RATINGS	SOBRETAXA (%)
AAA	-0,2046
AA	-0,1382
A	0,0458
B+	0,3393
B	0,8277
C+	1,6419

Podemos inferir, da tabela acima, que o banco poderia ter até uma sobretaxa negativa, ou seja, desconto no CDI de 0,2046% para um vendedor de proteção com *rating* AAA, mantendo o $RAROC = 160,64\%$.

Supondo que o banco trabalhe com um $RAROC_{ALVO}$ de 23%, tem-se então a situação descrita na Tabela 7 (pg. 96).

TABELA 7. SOBRETAXAS PARA RAROC = 23%

VENDEDORES DE PROTEÇÃO	
RATINGS	SOBRETAXA (%)
AAA	-0,3773
AA	-0,3676
A	-0,3403
B+	-0,2958
B	-0,2192
C+	-0,0844

Nesse caso, o banco X poderia admitir descontos no CDI para todos os compradores de risco com *rating* melhor que a carteira AAA. Isso significaria uma taxa de, no mínimo CDI – 0,3773%, para um comprador de risco AAA.

Fixando uma sobretaxa de 0,2%, ou seja, quase 2% (CDI + 0,2%), que é praticamente metade da remuneração dos recebíveis, tem-se a seguinte situação mostrada na Tabela 8 (pg. 97).

Nesse caso, tem-se um RAROC acima do $RAROC_{ALVO}$ para todas as empresas, exceto a com *rating* D e aquelas que são consideradas como *default*, ou seja, que tenham *ratings* menores que D.

Nota-se que, dependendo da sobretaxa e com a diminuição do risco de crédito, o RAROC poderá se manter bem acima do $RAROC_{ALVO}$. Mas poderia ocorrer de o banco querer se desfazer dos recebíveis, mesmo que para isso ele aceite uma diminuição do RAROC, podendo assim negociá-lo até o atingimento do $RAROC_{ALVO}$.

TABELA 8. NÍVEIS DE RAROC PARA UMA SOBRETAXA FIXA DE 0,2%

VENDEDORES DE PROTEÇÃO	
RATINGS	RAROC (%)
AAA	483,16
AA	363,56
A	215,60
B+	130,45
B	78,11
C+	45,67
C	24,90
D	10,49

Isso tudo vai ficar mais claro quando o mercado, aqui no Brasil, começar a operar. Talvez, no começo da operacionalização desses produtos, os compradores de risco (vendedores de proteção) possam exigir taxas demasiadamente altas para assumir os riscos de crédito, uma vez que tais produtos são razoavelmente desconhecidos. Mas com a dinâmica desse mercado, aliada a uma maior familiarização dos procedimentos operacionais, logo os preços poderão chegar a um equilíbrio.

VI – CONCLUSÕES E IDÉIAS PARA FUTURAS PESQUISAS

O que se pretendeu com essa dissertação foi mostrar a utilização do RAROC como referência na precificação das operações de derivativos de crédito, ou seja, se ainda não há um mercado eficiente onde essas operações são realizadas e nem uma forma de precificação adequada, propusemos o índice RAROC como um balizador das taxas de proteção (ou sobretaxas) que podem ser contratadas. Ilustrou-se esse uso com exemplos, em que uma tabela com as taxas máximas de proteção e uma com as sobretaxas mínimas puderam ser confrontadas, de acordo com os *ratings* das empresas vendedoras de proteção ou compradoras do risco.

Com essa análise, a decisão ou não de contratar um derivativo de crédito poderá ficar mais implementável. A partir de uma análise *ex-ante*, o administrador poderá assumir ou uma proteção maior, às custas de uma margem financeira menor, ou uma proteção menor, mas com uma margem financeira maior, de acordo com os *ratings* das empresas que operam nesse mercado. O RAROC vai orientar essa tomada de decisão, servindo como um parâmetro de mercado. O mercado terá de ser consultado e o produto oferecido, para verificar a aceitação do preço estipulado.

Assim, a decisão ficará mais elaborada, dependendo de quanto a instituição quer deixar de assumir de risco de crédito, podendo sofrer uma diminuição do RAROC, e buscando, ao mesmo tempo, uma diluição do risco, a fim de evitar concentrar-se em uma mesma empresa, ou em um mesmo segmento de mercado ou área geográfica.

Uma das considerações realizadas na formação do exemplo é com relação à LGD para as operações de derivativos de crédito: foi considerada aquela definida pelo BIS na Abordagem Foundation, onde o índice é significativamente alto, dado o conservadorismo inerente aos órgãos reguladores de um modo geral. A partir da operacionalização do mercado e, posteriormente, com a modelagem própria criada pelas instituições para o cálculo da LGD, é provável que tais valores sejam diminuídos, podendo então resultar em uma perda inesperada menor e conseqüentemente manter o mesmo RAROC a taxas menores de proteção, ou aumentar o RAROC mantendo a mesma taxa de proteção.

Esse mercado está se iniciando no Brasil e ainda não estão sendo negociados esses produtos, embora o Banco Central já tenha emitido algumas regulamentações a respeito. Com a introdução dos derivativos de crédito no mercado brasileiro, haverá necessidade de melhor avaliação da qualidade de crédito das instituições que assumirão o papel de vendedores de proteção, além de uma melhor análise dos riscos de crédito das próprias operações financeiras que serão objeto da proteção.

Apesar de existirem no mercado vários produtos comerciais de avaliação de risco de crédito, tais como o CreditMetrics, o CreditRisk+, o KMV, o CreditPortfolioReview entre outros, esses produtos ainda não são uma referência de mercado, tal como é o RiskMetrics, do JPMorgan para o risco de mercado.

À primeira vista pode-se perguntar porque uma empresa que tenha uma carteira de recebíveis com um RAROC de mais de 160% (como foi visto no exemplo) quer desfazer-se dela, já que um RAROC dessa magnitude estaria agregando muito valor para a instituição, dado o nível de risco.

Uma das várias respostas a essa pergunta é que, segundo estratégia da instituição, pode haver necessidade de redução da concentração do risco em uma carteira, podendo assumir riscos em outros segmentos, ou outros clientes, ou então uma diminuição da exposição ao risco de crédito sem a necessidade de se desfazer por completo da carteira.

Reverso da moeda: por que determinada empresa iria assumir risco em uma carteira ou cliente que está sendo vendida por um banco? Vários aspectos podem envolver tal decisão: possibilidade de acesso a mercados antes inacessíveis, tanto pelo fato de a empresa ter alta estrutura de custos para realizar operações de baixo valor, como por questões de ordem técnica ou legal; otimização da relação risco/retorno; apetite ao risco por determinado setor ou cliente, entre outros.

O início de operacionalização desses produtos ainda está sendo particularmente difícil: como se não bastasse a complexidade e sofisticação desses instrumentos, aliadas ao pouco conhecimento de grande parte dos analistas, os órgãos reguladores aqui no Brasil foram bastante conservadores na divulgação das regras desse mercado.

Talvez o maior problema seja em relação à precificação, assunto que deve ser alvo de muitas discussões, já que as estimativas de probabilidade de *default* ainda são bastantes subjetivas. Mesmo no exterior, em países onde esse mercado é mais desenvolvido, as informações sobre o assunto são bastante escassas. O modelo RAROC não é um modelo de precificação de derivativos de crédito e sim um modelo de avaliação da lucratividade de linhas de negócios, incluindo empréstimos, dado um nível de risco. Neste trabalho, a finalidade da utilização do RAROC na precificação dos derivativos de crédito foi manter a lucratividade (ou o retorno) dessas operações, ou seja, ele serviria como um instrumento secundário, de apoio na precificação.

O trabalho de DAS e SUNDARAN (1998) apresenta um modelo de precificação dos derivativos de crédito, o qual foi construído em tempo discreto, a partir de algumas suposições probabilísticas. Tendo esse trabalho como referência, futuras pesquisas poderão ser realizadas nessa linha, uma vez que esse assunto está longe de ser esgotado e muitas dúvidas ainda estão sendo suscitadas. Havendo consenso em algum modelo de precificação e principalmente em relação às estimativas de probabilidades de *default*, os possíveis desvios entre o novo preço e o preço obtido a partir do RAROC da operação original poderão ser comparados.

Mesmo com as dificuldades apontadas, as perspectivas são boas para que brevemente se inicie o mercado de derivativos de crédito no Brasil, porque aqui existem grandes bancos internacionais que já realizam esse tipo de

operação no exterior. Um outro fator que pode acelerar a formação desse mercado é com relação à anunciada intenção do governo e dos setores empresariais, de buscar expansão de crédito aos setores produtivos, a custos compatíveis, como forma de estímulo ao desenvolvimento econômico.

Durante a conclusão deste trabalho, em janeiro de 2004, a CETIP lançou o primeiro módulo para registro de operações com derivativos de crédito, o CDS. O site WWW.CETIP.COM.BR disponibiliza informações aos interessados em operar com esse instrumento na seção Documentação/Documentação Técnica/Regulamentos/Anexo de *Swap* de crédito.

VII – BIBLIOGRAFIA

- AGRAWAL, Sunil K. *Credit derivatives: move beyond plain vanilla*. The Stern Journal, 2000.
- ASSAF NETO, Alexandre. *Mercado financeiro*. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 1999.
- BASLE COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. *The New Basel Capital Accord: an explanatory note*. Bank for International Settlements, Basle, Switzerland, jan. 2001.
- _____. *Quantitative Impact Study 3 – Technical Guidance*. Bank for International Settlements, Basle, Switzerland, out. 2002.
- BASTOS, Norton T. *Rentabilidade ajustada ao risco das operações bancárias de crédito*. Obtido na Internet no endereço: WWW.RISKTECH.COM.BR, acesso em 20/09/2002.
- BESSIS, Jöel. *Risk management in banking*. New York: John Wiley & Sons Inc., 1998.
- BITNER, John W. & GODDARD, Robert A. *Successful Bank Asset/Liability Management: A guide to the future beyond gap*. New York: John Wiley & Sons Inc., 1992.
- BRASIL. Banco Central do Brasil. Resolução 2.933 de 28 de fevereiro de 2002. Autoriza a realização de operações de derivativos de crédito por parte das instituições que especifica.
- _____. Banco Central do Brasil. Circular 3.106 de 10 de abril de 2002. Dispõe sobre a realização de operações de derivativos de crédito de que trata a Resolução 2.933, de 28 de fevereiro de 2002.
- BRUNI, Adriano; FUENTES, Junio; FAMÁ, Rubens. *Derivativos de crédito: uma evolução conceitual*. Resenha BM&F, 120, p. 21-28, 1997.
- CAOQUETTE, John; ALTMAN, Edward; NARAYANAN, Paul. *Gestão do Risco de Crédito*. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2000.
- CARVALHO, L. Nelson. *Uma Contribuição à Auditoria do Risco de Derivativos*. São Paulo, 1996, 155 p. Tese de Doutorado em Contabilidade apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

- CARVALHO, Sílvia Ap. **Desenvolvimento de novas técnicas para a gestão bancária no Brasil**. São Paulo, 1993, 190 p. Tese de Doutorado em Contabilidade apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- CATELLI, Armando (coordenador). **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica – GECON**. São Paulo: Editora Atlas, 1999.
- CHEW, Lilliam. **Gerenciando os riscos de derivativos**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1999.
- COPELAND, Tom; KOLLER, Tim; MURRIN, Jack. **Avaliação de Empresas – Valuation**. 3ª edição. São Paulo: Makron Books, 2001.
- DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de investimentos**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1998.
- DAS, Sanjiv R.; SUNDARAN, Rangarajan K.. **A Direct Approach to Arbitrage Free Pricing of Credit Derivatives**. Texto obtido no site WWW.NBER.ORG/PAPERS/W6635, acesso em 31/03/2002.
- DEUTSCHE BANK RESEARCH. **Credit derivatives and structure credit: A survey of products, applications and market issues**. May 1999.
- DEUTSCHE BANK. **The RAROC 2020**. Folheto explicativo do produto.
- DUFFEE, Gregory R.; ZHOU, Chungsheng. **Banks and credit derivatives: is it always good to have more risk management tools?** The Wharton School – University of Pennsylvania – Financial Institution Center. Paper 96-42, 1996, p. 26.
- FABOZZI, Frank J. **Mercados, análises e estratégias de bônus**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1999.
- FABOZZI, Frank J.; KONISHI, Atsuo. **The handbook of ALM**. New York: Irwin McGraw-Hill, 1996.
- FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: produtos e serviços**. 14ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2001.
- GUERREIRO, Reinaldo. **A meta da empresa**. 2ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

- _____. **A teoria das restrições e o sistema de Gestão Econômica: uma proposta de integração conceitual.** São Paulo, 1995, 200 p. Tese de livre-docência em Ciências Contábeis apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- HENDRIKSEN, Eldon S. & VAN BREDA, Michael F. **Teoria da contabilidade.** São Paulo: Editora Atlas, 1999.
- HORNGREEN, Charles T.; FOSTER, George; DATAR, Srikant M. **Contabilidade de Custos.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2000.
- IUDÍCIBUS, Sérgio. **Teoria da contabilidade.** 6ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2001.
- JAMES, Christopher. **RAROC based capital budgeting and performance evaluation: a case study of bank capital allocation.** The Wharton School – University of Pennsylvania – Financial Institution Center. Paper 96-40, 1996, 31 p.
- JORION, Philippe. **Value at risk.** São Paulo: Editora BM&F, 1999.
- JPMORGAN. **Proposta de Regulamentação para as Operações de Derivativos de Crédito no Brasil.** São Paulo: 2000.
- LINTZ, Alexandre; MARTINS, Gilberto. **Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso.** São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- MALUF Fº. Jorge A. **Modelo Integrado de Gestão de Riscos de Mercado de Ativos Derivados em Instituições Financeiras.** São Paulo, 1996, 205 p. Tese de Doutorado em Administração apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- MATOS, Eduardo B. **Análise e Gerenciamento de Riscos.** São Paulo, 1998, 180 p. Dissertação de Mestrado em Administração apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- MERRILL, Lynch. **Credit Default Swaps.** Global Fixed Income Research. October, 1998.
- NAKAMURA, Ângela M. **Contribuição ao Estudo dos Procedimentos e Evidenciação Contábeis Aplicáveis a Operações com Derivativos, Voltados a Instituições Financeiras.** São Paulo, 1996, 200 p. Tese de

Doutoramento em Contabilidade apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

ORSOLINI, Rogério. **Alocação de Capital – Um Enfoque de Avaliação de Desempenho Ajustado ao Risco em Bancos**. São Paulo, 2000, 215 p. Dissertação de Mestrado em Ciências Contábeis apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

PADOVEZE, Clóvis L. **O papel da contabilidade gerencial no processo empresarial de criação de valor**. In: Caderno de Estudos, São Paulo, Fipecafi, v. 11, mai./ago. 1999.

PERERA, Luiz Carlos Jacob. **Pesquisa sobre Derivativos de Crédito no Brasil**. Universidade Mackenzie, São Paulo: 2003.

RAPPAPORT, Alfred. **Criando valor para o acionista**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

RATTI, Bruno. **Comércio Internacional e Câmbio**. 8ª edição. São Paulo: Editora Aduaneiras, 1994.

REIS, Solange G. **Planejamento do balanço bancário: desenvolvimento de um modelo matemático de otimização do retorno econômico ajustado ao risco**. São Paulo, 2000, 243 p. Tese de Doutorado em Contabilidade apresentada a Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

RODRIGUES, Raimundo N. **O Acordo da Basiléia: um estudo da adequação de capital nas instituições financeiras brasileiras**. São Paulo, 1998, 131 p. Dissertação de Mestrado em Contabilidade apresentada a Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

SAUNDERS, Anthony. **Medindo o risco de crédito: novas abordagens para o VAR e outros paradigmas**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2000.

_____. **Administração de instituições financeiras**. São Paulo: Atlas, 2000.

SEVERINO, Antonio J. **Metodologia do trabalho científico**. 20ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 1996.

SHARPE, William *et al.* **Investments**. Prentice Hall, 6ª edição.

- TAVAKOLI, Janet M. ***Credit Derivatives & Synthetic Structures***. 2nd edition. New York: John Wiley and Sons, 2001.
- TAYLOR, Jeremy. ***Rethinking the credit-loss distribution: The implications for RAROC modeling***. Commercial Lending Review; Boston-USA, 2000-2001.
- TOLEDO FILHO, Jorge R. **Os Modelos de Precificação de Ativos CAPM e APT e os Derivativos**. Revista Brasileira de Contabilidade, nº 120, 1999.
- TOSTES, Fernando P. **Gerenciamento de Risco e Derivativos: um Estudo Comparativo entre o Enfoque Financeiro e Contábil de Gerência de Risco em Instituições Financeiras**. São Paulo, 1997, 199 p. Tese de Doutorado em Contabilidade apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3^a edição. São Paulo: Atlas, 2000.
- VERITY, Dominic; CARMODY, Sean. ***Risk Adjusted Capital Allocation and Trader Assessment***. Austrália: Categorical Solutions, 1999. Texto obtido no site www.categoricalsolutions.com.au, acesso em 15/05/2002.
- WALL, L.; SHRIKHANDE, M. ***Credit Derivatives***. Paper apresentado na Conferência do FMA. Chicago, 1998.