

Regulamentação Prudencial e Estabilidade do Sistema Financeiro

Dante Ricardo Chianamea

Regulamentação Prudencial e Estabilidade do Sistema Financeiro

Banca Examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Maria Alejandra Caporale Madi (Orientadora)

Prof. Dr. Júlio Sérgio Gomes de Almeida

Prof. Dr. Carlos Donizeti Macedo Maia

CHIANAMEA, Dante Ricardo. Regulamentação prudencial e estabilidade do sistema financeiro: implicações para a regulamentação sobre requerimento de capital de instituições financeiras. Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 2004. 106 p. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Econômicas da UNICAMP, Área de Concentração: Teoria Econômica).

RESUMO: De acordo com a teoria econômica que se utiliza, os ciclos econômicos previstos assumem características diferentes: alguns supõem que exista uma regularidade, previsível por modelos estocásticos, em torno do custo de obtenção dos ativos reais; outros admitem desvios temporários, que podem ser previstos dentro de um prazo mais longo, entre o valor atribuído aos ativos e o valor real deles; e há um terceiro tipo que abrange as mudanças permanentes, que nem sempre podem ser previstas, de valor atribuído aos ativos. A eficácia da regulação prudencial, no sentido de manter o sistema financeiro saudável, depende do modelo de ciclo econômico considerado na sua elaboração, na medida em que estes afetam os valores dos ativos que compõem os balanços e os passivos contingentes das instituições financeiras. Este trabalho trata da evolução que o Acordo da Basileia II e os novos modelos de risco a ele associados representam em relação ao primeiro Acordo, bem como das limitações que continuam pendentes.

Palavras-Chaves: Ciclos Econômicos, Regulação Prudencial; Modelos de Risco Financeiro; Acordo da Basileia II; Regulamentação Bancária.

CHIANAMEA, Dante Ricardo. Regulamentação prudencial e estabilidade do sistema financeiro: implicações para a regulamentação sobre requerimento de capital de instituições financeiras. Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 2004. 106 p. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Economia da UNICAMP, Área de Concentração: Teoria Econômica).

ABSTRACT: Accordingly with economic theory employed, foreseeing economic cycles acquires proper characteristics: some suppose a pre-existing regularity, which is foreseeable by stochastic models on real business supply costs; other ones include temporary deviations from market to real values during the cycle time period but real values are detectable if we work in a longer time horizon; a third model has also considered permanent changes in market attributed values although they are not always predictable. The prudential regulation effectiveness - in the sense of reaching a soundness financial system - depends on economic cycle model used in its development because of their influence in banks' balance asset values and contingent liabilities. This work is about Basel II Accord and new risk models evolution relative to the first Basel Accord and its models as well as their boundaries.

Key words: Economic Cycles, Prudential Regulation; Financial Risk Models; Basel II Accord; Banking Regulation.

AGRADECIMENTOS

Ao Banco Central do Brasil, que foi o patrocinador do meu programa de mestrado, e em especial aos colegas que me apoiaram antes que o patrocínio fosse concedido – Eduardo Félix Bianchini e Luis Carlos de Freitas – e a Carlos Donizeti Macedo Maia, que assumiu a responsabilidade de ser meu orientador técnico.

A todos os professores do curso de mestrado em ciências econômicas da Unicamp e, sobretudo, a Profa. Maria Alejandra Caporale Madi por ter aceitado a árdua incumbência de me orientar nesta dissertação, ao Prof. Júlio Sérgio Gomes de Almeida e a Profa. Maryse Fahry pela forma simpática com que se dispuseram a contribuir para o meu desenvolvimento.

Aos meus colegas de turma, principalmente a Erivaldo Costa Vieira e a Andres Cristian Machuca Westphal pelas longas discussões travadas sobre todos os assuntos econômicos possíveis e imagináveis incluindo o desta dissertação, que seguramente incentivou meu trabalho.

Aos meus pais e familiares pelo apoio de sempre e por suportarem estranhas conversas e humores nestes tempos.

ÍNDICE

<i>Introdução</i>	6
1. CICLOS E FINANÇAS: INTERPRETAÇÕES TEÓRICAS	12
1.1. INTRODUÇÃO	12
1.2. ESTABILIDADE COM CHOQUES ALEATÓRIOS	12
1.3. O RACIONAMENTO DE CRÉDITO DAS ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO	17
1.4. A INSTABILIDADE DO SISTEMA FINANCEIRO	25
1.4.1. Os ciclos movidos pelas incertezas	25
1.4.2. A incerteza e as distribuições de probabilidade de valor de ativos	31
1.4.2.1. Probabilidades subjetivas e probabilidades objetivas.....	31
1.4.2.2. Como o cálculo de probabilidades direciona as decisões.....	32
1.4.2.3. A expectativa de longo prazo	33
1.4.2.4. As probabilidades e a incerteza	35
1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
2. REGULAÇÃO PRUDENCIAL: EXIGÊNCIAS DOS BANCOS CENTRAIS	41
2.1. INTRODUÇÃO	41
2.2. A ESTABILIDADE PROMOVIDA PELO CAPITAL DAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS	42
2.2.1. O primeiro Acordo da Basileia.....	43
2.2.2. O aditamento ao Acordo da Basileia	45
2.2.3. O Novo Acordo da Basileia.....	51
2.3. A INFLUÊNCIA DAS EXIGÊNCIAS DE CAPITAL PARA A ESTABILIDADE NOS CICLOS ECONÔMICOS	56
2.3.1. Ênfase no risco sistêmico ao longo do ciclo.....	56
2.3.2. Uso de sistemas internos de avaliação de risco no Acordo da Basileia II.....	58
2.4. INOVAÇÕES FINANCEIRAS E MOVIMENTOS ESPECULATIVOS.....	61
2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
3. MODELOS ADOTADOS POR INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS: TENTATIVAS E LIMITES	71
3.1. INTRODUÇÃO	71
3.2. MODELOS DE RISCO EMBASADOS NA EFICIÊNCIA DO MERCADO	72
3.2.1. Modelos de Risco de Crédito	72
3.2.1.1. PortfolioManager.....	72
3.2.1.2. CreditMetrics	74
3.2.1.3. CreditRisk+.....	76
3.2.1.4. CreditPortfolioView	79
3.2.2. Modelos de Risco de Mercado	80
3.2.2.1. RiskMetrics.....	80
3.2.2.2. Simulação de Monte Carlo	83
3.2.2.3. Simulação histórica	84
3.2.3. Modelos que Integram Risco de Crédito e Risco de Mercado	84
3.3. COMO AS IMPERFEIÇÕES DE MERCADO INFLUENCIAM NA AVALIAÇÃO DE RISCOS FINANCEIROS	86

3.4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
	<i>Conclusão</i>	101
	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	107
	<i>APÊNDICE A - Modelo de Black-Scholes</i>	110
	<i>APÊNDICE B – Capital exigido pela Fórmula do Supervisor</i>	111

Introdução

Conforme Kapstein (1991:6), as crises econômicas dos anos 70 foram acompanhadas pela desregulamentação dos mercados financeiros no G-10 (abolição de controles sobre taxas de juros e extensão das atividades bancárias permitidas), pela inovação de instrumentos e práticas financeiras e pela globalização, enfraquecendo o poder da regulamentação bancária doméstica. A crise de liquidez devida a problemas interbancários internacionais do Herstatt Bank, na Alemanha, do Franklin National Bank de Nova York e do British-Israel Bank de Londres, em 1974, levou os altos executivos dos bancos centrais dos países pertencentes ao grupo dos dez mais desenvolvidos (G-10) solicitarem a formação de um comitê de regulações bancárias e práticas de supervisão, com sede no Banco de Compensações Internacionais (BIS) situado na Basileia – que ficou conhecido pelo nome de Comitê da Basileia – para a solução desses problemas. A cooperação internacional era difícil de ser estabelecida em virtude das diferentes restrições legais a que estavam expostos os órgãos supervisores dos diversos países do G-10.

Além disso, a criação de títulos e operações bancárias que asseguravam valores futuros, isto é, transferiam o risco de negócios entre agentes, fizeram com que os passivos contingentes dos bancos aumentassem muito: “em muitos casos maiores que a exposição dos bancos frente à dívida do Terceiro Mundo” (Kapstein, 1991:7).

A moratória do México e a ameaça de medidas semelhantes por parte de outros países, em 1982, ameaçaram romper o sistema de pagamentos mundial, pois os grandes montantes de dívidas soberanas nos ativos dos bancos e a falta de capital em seus balanços para cobrir essas perdas iriam torná-los insolventes. A solução de curto-prazo seria socorro financeiro americano ao México, acordos entre países em desenvolvimento e países industriais, empréstimos do Fundo Monetário Internacional (FMI) e reestruturação da dívida bancária. Para isso, o governo americano precisava obter, do seu poder legislativo, autorização para solicitar ao FMI a ampliação das cotas de empréstimos permitidos, que representava, para o congresso americano, a liberação de US\$ 8,4 bilhões para salvar grandes bancos (Kapstein, 1991:15). A contrapartida, exigida pelo congresso, para atender a solicitação do poder executivo, representado pelo Federal Reserve Board, Controller of the Currency e Federal Deposit Insurance Corporation, foi a elaboração de um

novo sistema regulatório. A regulação que foi, então, preparada previa exigir capital apenas tendo em vista a diversificação da carteira internacional do banco, mas isso gerou protestos da parte dos banqueiros americanos: aumento de exigência de capital levaria a diminuição de crédito e se fosse unilateral por parte dos Estados Unidos, haveria perda mercado para bancos estrangeiros, principalmente franceses e japoneses que tinham alavancagem alta, e instituições financeiras não bancárias. O congresso americano, tendo em vista que o capital bancário era um bem público, pois os benefícios sociais eram maiores que os privados, e que o aumento na exigência desse capital mostraria aos contribuintes americanos que não pagariam sozinhos pelo saneamento do sistema financeiro, mas que, por outro lado, não poderiam permitir a perda americana de mercado bancário, decidiu promover uma convergência internacional de regulação bancária. No âmbito do FMI, surgiu, então, em 1983, a Lei de Supervisão de Empréstimos Internacionais (ILSA – “International Lending Supervision International”), que convocava bancos centrais e autoridades regulatórias de outros países a reforçar o capital de bancos que concediam empréstimos internacionais. Seguindo a ILSA, o presidente do Federal Reserve apresentou a intenção americana na reunião do Comitê da Basiléia em março de 1984, que passou a fazer comparações nas formas de exigência de capital dos países do G-10.

Nos Estados Unidos, a exigência era feita com base em uma relação fixa entre ativos e capital das instituições financeiras – US\$ 5,50 de capital para cada US\$ 100 de ativos. Porém, em 1984, houve a quebra do Banco Continental Illinois - um de seus problemas era a grande exposição de itens fora do balanço, que não era considerada na exigência de capital americana. O Banco da Inglaterra, em resposta a uma ameaça de crise bancária que enfrentou em meados dos anos 70, criou um sistema de exigência de capital onde os valores dos ativos eram ponderados por fatores proporcionais ao risco que representavam: os supervisores determinavam a relação entre capital exigido e soma dos ativos ponderados pelo risco para cada instituição em reunião com o seu gestor. Para os Estados Unidos, o sistema britânico era muito complicado e impossível de ser aplicado em seu território, pois possuíam mais de 10.000 bancos e, assim, não poderiam determinar um nível de exigência caso a caso. Mas, após análise mais cuidadosa e principalmente pela possibilidade de incluir riscos de operações fora do balanço, em 1986, os Estados Unidos - sob

protesto dos bancos americanos - alteraram seu modo de exigência de capital e se aproximaram do sistema do Reino Unido.

As discussões no Comitê da Basileia para convergência da supervisão e exigência de capitais não estavam avançando devido à resistência dos seus membros em mudar seus padrões. O Federal Reserve propôs, então, ao Banco da Inglaterra, que prontamente aceitou, um acordo mútuo que foi anunciado em 1987 reunindo sob as mesmas bases dois mercados financeiros poderosos – embora nenhum nível mínimo de capital foi proposto. Paul Volcker, na época o presidente Federal Reserve, destacou no Congresso americano as vantagens do acordo, conforme Kapstein (1991:22):

“Ele foi desenvolvido, ele disse, para atender ‘vários objetivos parcialmente conflitantes’. Eles incluíam a necessidade de resolver os desafios do rápido crescimento de operações fora do balanço, a criação de um sistema de medidas que evitaria a determinação do governo em decisões de alocação de recursos, o desejo de promover convergência regulatória, e o esforço de estabelecer um padrão de competitividade que todos os bancos internacionais deveriam atender”.

Esse acordo entre Estados Unidos e Reino Unido trouxe duas reclamações: os banqueiros americanos reclamaram que a maior parte do setor bancário mundial ficou fora do acordo, incluindo o japonês; o presidente da Comissão Européia – a Europa estava se preparando para a união monetária – reclamou que esse acordo não era comunitário. Desse modo, o Federal Reserve e o Banco da Inglaterra negociaram com o Japão – e conseguiram, rapidamente, sua adesão, pois este vivia uma fase econômica de alta que facilitava o aumento de exigência de capital – e ameaçaram, no Comitê da Basileia, não autorizar pedidos de bancos internacionais que não adotassem seus padrões. Após dividir o capital exigido em dois pilares – um formado pelas ações dos bancos e o outro pelas reservas contra perdas em empréstimos, instrumentos de capital híbrido e até 45% de lucros não realizados em ações – e ajustar o peso dos riscos de forma diferente do acordo anglo-americano para respeitar diferenças entre seus países membros, o Comitê da Basileia, em dezembro de 1987, anunciou o acordo entre seus membros. Após sugestões de instituições financeiras o Comitê editou a primeira versão do Acordo da Basileia em julho de 1988.

Em que pese os diversos objetivos desejados do acordo pelo Federal Reserve, bancos americanos, Banco da Inglaterra, etc., a estabilidade do sistema financeiro foi, conforme vimos, o motivo inicial que levou ao Acordo da Basileia. Havia um

problema em relação aos bancos com atuação internacional, mas o fato é que hoje o Acordo é aplicado mesmo a bancos que só têm atuação doméstica em muitos países que o adotam. No período que antecede a definição da atual regulação prudencial, havia problemas como o do Banco Continental Illinois que estava com muitos passivos contingenciais e vimos que esse fator também teve peso importante na busca do Federal Reserve pelo sistema de ponderação de ativos pelo risco. Esse fato suscita algumas questões: a exigência de capital proposta resolve o problema das inovações financeiras utilizadas pelas instituições após a década de 70, em relação a qual referência os riscos são medidos? Quais são os pressupostos teóricos que garantem que o sistema financeiro ficará estável após a aplicação das normas mínimas de exigência de capital concordadas na Basiléia?

Ao longo deste trabalho nos orientaremos pela visão de que as teorias econômicas podem ter graus diferentes de abrangência, conforme vemos em Vercelli (1994:4):

“Uma teoria não ortodoxa pode assumir duas formas distintas: ela pode tentar falsear como um todo uma teoria ortodoxa recebida, como fez a teoria de Copérnico com a teoria de Tolemaic, ou ela pode generalizá-la como a teoria da relatividade procedeu com a teoria de Newton [...] Keynes considerava a economia clássica aplicável apenas a uma economia de escambo com pleno emprego e nunca a uma economia monetária sujeita a equilíbrios com desemprego”.

A teoria que tem mais hipóteses restritivas não pode descrever os eventos que estão além de seus limites. Para Lucas (1981:224), a teoria econômica é restrita a agentes com expectativas racionais:

“Em situações de risco, a hipótese do comportamento racional por parte dos agentes tem conteúdo útil, porque o comportamento pode ser explicável em termos de teoria econômica [...] Em casos de incerteza, o raciocínio econômico não tem valor”.

Em Mishkin (1992:116), que tem uma visão mais abrangente de teoria econômica que a de Lucas e mais restrita que a de Minsky, vemos uma postura diferente:

“Monetaristas não vêem como crises financeiras reais eventos nos quais, mesmo após uma queda acentuada nos preços dos ativos e um aumento na insolvência de empresas, não haja potencial para pânico bancário e um resultante declínio agudo da oferta monetária [...] Uma visão oposta de crises financeiras é delineada por Kindleberger (1978) e Minsky (1972) que têm uma definição muito mais expandida do que constitui uma crise financeira do que os monetaristas [...] Um problema com

a visão de Kindleberger-Minsky de crises financeiras é que ela não oferece uma teoria rigorosa do que caracteriza as crises financeiras [...]”.

A teoria de Lucas pressupõe que os agentes tenham plena informação para serem capazes de decidir racionalmente; a teoria de Stiglitz, um pouco mais geral que a de Lucas, analisa o que acontece se há assimetria de informações entre os agentes; e a teoria de Minsky, que está num nível de abrangência maior que a de Stiglitz, considera o que ocorre quando as decisões são tomadas num ambiente de incerteza. Esses autores foram citados apenas como exemplo, pois em torno de cada um deles existem outros que compartilham as idéias essenciais. Essas teorias econômicas são aplicadas na solução de problemas práticos: a manutenção da estabilidade do sistema financeiro é um deles. Quanto mais geral for a teoria aplicada, mais efeitos que afetam a estabilidade financeira serão analisados: em uma análise restrita - apenas choques aleatórios; em uma análise intermediária - choques aleatórios e variações de informação; em uma análise mais geral - choques aleatórios, variações de informação e mudanças de expectativas. Por outro lado, quando se emprega a teoria mais geral, pode-se desprezar os efeitos que têm influência menor sobre o problema em pauta.

A consideração desses efeitos se faz sentir tanto na análise que o sistema financeiro realiza, que mostraremos no capítulo 3, quanto nas ações a serem tomadas para mantê-lo estável, mostradas no capítulo 2. No capítulo 1, trataremos das discussões teóricas que nos apoiarão nas análises. O efeito limitado das políticas empregadas para que o sistema financeiro atue de forma estável decorre de riscos que não são considerados – um exemplo é a inclusão do risco operacional na nova edição do Acordo da Basileia que cobre deficiências do primeiro Acordo – mas também pode ser associada aos limites das teorias econômicas empregadas no cálculo da variação do valor dos ativos e do patrimônio líquido exigido – novamente tomamos como referência a evolução que ocorre entre o Acordo da Basileia e o Acordo da Basileia II, onde passamos de teorias que só consideravam as variações estocásticas no valor dos ativos, para uma teoria mais abrangente que considera o efeito de decisões com informações imperfeitas nos valores desses ativos. Se quisermos aperfeiçoar as políticas de estabilização, portanto, devemos caminhar para o emprego de teorias econômicas menos restritas.

Embora tenhamos visto que o Acordo da Basileia surgiu de diversos problemas surgidos principalmente nos Estados Unidos, nos fixaremos, nesta dissertação, a, tendo em vista diferentes teorias de ciclos econômicos, verificar os limites da regulamentação prudencial, conforme as diretrizes do Acordo da Basileia e suas revisões, para manter a estabilidade do sistema financeiro.

Para tanto nos guiamos por duas hipóteses:

1. A regulamentação prudencial proposta pelos Acordos da Basileia e os modelos de risco não garantem a estabilidade financeira;
2. A exigência de capital proposta pelos Acordos da Basileia pode ter efeitos atenuantes sobre o risco sistêmico.

1. Ciclos e finanças: interpretações teóricas

1.1. Introdução

A manutenção da estabilidade do sistema financeiro depende, a partir da concepção que se tem de como as variáveis econômicas se inter-relacionam, da forma como se avaliam as possibilidades ou movimentos que se afastam da estabilidade e da ação adotada para corrigir esses movimentos. Neste capítulo, nos propomos a destacar três concepções diferentes de funcionamento da economia que embasam, ou não, as ações, que serão discutidas no próximo capítulo, estabilizantes relativas à regulação prudencial. O primeiro modelo econômico, discutido no [item 1.2](#), é o que sustenta as regras vigentes apoiadas pelo Acordo da Basiléia. O segundo e terceiro modelos, discutidos nos [item 1.3](#) e [1.4](#) respectivamente, dão origem a diferentes críticas e proposições de correção das regras atuais. Conforme veremos no próximo capítulo, no Novo Acordo da Basiléia, as críticas do [item 1.3](#) são em parte atendidas.

Procuramos descrever neste capítulo como as diferentes concepções econômicas afetam as relações entre o comportamento dos preços de ativos, do crédito e de variáveis como o risco ou a incerteza desses preços. Tratamos, portanto, de modelos de ciclo econômico e de crises financeiras na visão de alguns autores.

1.2. Estabilidade com choques aleatórios

Existe uma “família” de modelos de ciclos econômicos baseados em conceitos desenvolvidos ou adotados por Lucas, Barro, Prescott e outros economistas que seguem a mesma linha de pensamento. Tentaremos mostrar, nesta seção, que o Acordo da Basiléia publicado em 1988 e seus aditamentos se encaixa facilmente como uma resposta destes modelos ao problema da estabilidade financeira. Veremos, inicialmente, como funciona esse ciclo e, em seguida, como ele afeta as instituições financeiras.

Como os agentes econômicos tomam decisões? Lucas (1981:223) adota o conceito de “expectativas racionais” de John Muth.

“John Muth (1961) propôs resolver esse problema através da identificação das probabilidades subjetivas dos agentes com as frequências observadas dos eventos previstos, ou com as probabilidades “verdadeiras”, chamando a coincidência assumida entre probabilidades “verdadeiras” e subjetivas de *expectativas racionais*”¹.

Lucas (1981:224) considera que o comportamento dos agentes, sujeitos a ciclos de negócios compostos de eventos similares e repetitivos, é “racional”.

“[...] será razoável tratar os agentes reagindo a mudanças cíclicas como “risco”, ou assumir que suas expectativas são *racionais*, que eles têm estruturas muito estáveis para coletar e processar informações, e que eles utilizam esta informação na previsão do futuro de uma maneira estável, livre de tendências sistemáticas e facilmente corrigíveis”.

No ciclo econômico defendido por Lucas (1987:33), os preços são flexíveis, pois o trabalho está sujeito à substituição intertemporal do trabalho e a produção pode ser estocada ou investida em aumento de capital físico ou humano. O movimento do ciclo é feito por choques exógenos e estocásticos na tecnologia de produção. O estado de um agente econômico nesse sistema é composto de três variáveis: estoque de capital total da economia, o estoque de capital do agente, que no equilíbrio e se os preços são flexíveis é igual à renda desse agente, e o choque de tecnologia. A decisão do agente é descrita por quanto consumir, quanto trabalho ofertar e quanto poupar. O retorno que o agente espera da sua decisão é o máximo consumo e lazer que lhe for possível. Para ser racional, o agente deve saber qual será o estoque de capital da economia no curto-prazo, pois a abundância desse capital no futuro afetará sua preferência em poupar, consumir e trabalhar hoje. Ele só desconhece o que o choque tecnológico causará, ou seja, as variáveis no futuro dependem dos valores atuais e de uma variável estocástica.

“O sistema está em um equilíbrio de expectativas racionais quando o comportamento poupador que cada agente crê que os outros seguirão coincide com o comportamento poupador que cada agente acha que é ótimo seguir, dada sua expectativa sobre os demais” (Lucas, 1987:38).

“... um choque de tecnologia favorável muda as atuais possibilidades de produção, isto induz alta acumulação de capital que espalha este benefício por períodos futuros” (Lucas, 1987:40).

“A série de tempo artificial gerada pelo modelo teórico ‘parece’ a série de tempo econômico [...] as variáveis mostram flutuações erráticas, serialmente correlacionadas em torno de seus valores médios” (Lucas, 1987:39).

¹ Para definição de probabilidades subjetivas e objetivas ver [item 1.4.2.1](#).

Lucas (1987:41) descreve como ocorre um boom econômico segundo o modelo de Kydland e Prescott, que acabamos de descrever. Inicialmente, um choque de tecnologia aumenta a produtividade do capital e do trabalho, deslocando as preferências por trabalhar e produzir mais hoje, isto é, há aumento no nível de emprego e produção. Se isso sinalizar aumento de produtividade no futuro também, as empresas vão investir agora para se preparar para a concorrência de amanhã e os projetos aumentarão ainda mais a produção e o emprego, fortalecendo os efeitos do choque tecnológico no longo-prazo, mesmo que ele, inicialmente, tenha sido de curto-prazo. Os choques tecnológicos serão, também, portadores da futura recessão, pois trarão aumento de estoque de capital e os trabalhadores terão, portanto, menos interesse em trabalhar para acumulá-lo.

No modelo de Prescott e Kydland, a volatilidade no emprego e produção é conseqüência dos choques tecnológicos que atingiram a economia desde um tempo no passado até hoje. Os preços e quantidades estão sempre em equilíbrio de mercado. Quantidade de moeda, taxas de juros e índice geral de preços não são tratados no modelo de Prescott e Kydland porque, segundo Lucas (1987:70), a oferta monetária não tem nenhuma função causal, isto é, não interfere na economia real. Mas há depressões na economia que, para Lucas (1987:71), não podem ser explicadas pelos choques tecnológicos.

Para incluir as variáveis nominais Lucas (1987:73) considera que embora o mercado de títulos seja descentralizado, ele pode ser analisado, sem perdas, como se fosse centralizado. Lucas (1987:74) considera, ainda, que o vendedor de bens não deseja aceitar como pagamento outros ativos que não seja moeda, pois, assim a demanda monetária para transações e “portfólio” é unificada:

“... um subconjunto de bens de consumo – ‘bens a vista’ - será considerado como comercializado em circunstâncias onde o comprador é desconhecido do vendedor, assim este último não deseja aceitar como pagamento ativos fornecidos em trocas de títulos anteriores ou fornecer crédito a ser recuperado depois.”

O erro, ou seja, o risco é apenas devido a variações estocásticas do consumo e da taxa de crescimento da moeda, que são consideradas variáveis exógenas neste modelo. O consumo dos agentes é dividido em consumo a ser pago em moeda e consumo a ser pago com crédito. Conforme Lucas (1987:77), a taxa de juros determina a quantidade de moeda, que os agentes vão manter para consumo de

curto-prazo, e a quantidade de riqueza em forma de títulos: disto se origina a demanda por moeda. Os agentes negociam no mercado de títulos de forma a manter exatamente a quantidade de moeda real que eles vão despende no consumo de curto-prazo. O desejo de manter, hoje, uma unidade monetária real em títulos depende, também, da esperança de se obter um acréscimo no poder de compra no futuro: isso implica não só obter uma unidade monetária real futura a mais, mas, também, que, em média, a variação aleatória no desejo de consumir seja compensada. Daqui Lucas (1987:79) concluiu que a taxa de juros embute um componente que é a taxa de substituição de moeda hoje por moeda amanhã acrescida da taxa de inflação. Como toda a quantidade real de moeda desejada pelos agentes é usada para consumo no curto-prazo e, além disso, como a variação na oferta monetária é exógena e estocástica, o nível de preços dependerá do estoque inicial de moeda e das variações aleatórias que a variação monetária sofre ao longo do tempo. Se a variação aleatória que a quantidade de moeda sofre não tem correlação com seus valores passados, isto é, conforme Lucas (1987:83), os choques monetários não podem ser antecipados, a quantidade de moeda será afetada apenas pela média dessa distribuição de probabilidades, refletindo movimentos proporcionais no nível de preços e não tendo efeito na alocação de recursos. Mas esse não é o caso mais comum: normalmente há autocorrelação entre a variação monetária de hoje com as variações passadas e, assim, o nível de preços também flutua e, portanto, recessões também podem ser causadas por variações monetárias antecipadas.

Podemos resumir, portanto, as premissas usadas no modelo monetário de Lucas em: os agentes são racionais, há plena informação sobre os mercados, a moeda é usada só para fins transacionais - o consumo e a variação de oferta monetária são exógenos e estocásticos, há rejeição dos agentes em aceitar como pagamento outros ativos que não seja moeda, e não há retenção de moeda pelos agentes: eles gastam tudo no curto-prazo.

Concluimos que, no modelo monetário apresentado por Lucas (1987), o risco de variação de preços dos ativos segue um processo estocástico originário da variação estocástica da oferta monetária, justificando, plenamente, modelos de risco como o RiskMetrics que discutimos no capítulo 3. Se aceitarmos o modelo de Lucas como verdadeiro, essa variação estocástica nos preços dos ativos explica, também, o risco

de perdas inesperadas atribuído às instituições financeiras que possuem esses ativos. Como veremos no próximo capítulo, as perdas esperadas, pagamentos que estão em atraso, por exemplo, são contabilmente registradas como provisões. A política para garantir que uma instituição financeira, exposta a perdas inesperadas com variação de preços de ativos, não fique insolvente, conforme se pode deduzir deste modelo, é exigir que ela tenha um patrimônio líquido equivalente a esse valor em risco tal qual o mecanismo proposto pelo Acordo da Basileia que veremos no próximo capítulo. Vimos que nesse modelo o mercado sempre está em equilíbrio e, portanto, o risco não aumenta nem diminui nos momentos de “boom” ou recessão: ele, sempre, só depende da variação estocástica da oferta monetária que é exógena – controlada plenamente por um banco central via emissão e efeito multiplicador bancário; e os agentes não retêm moeda por muito tempo. Por manter pleno controle da oferta monetária, mesmo que tenha que fazer isso indiretamente por meio do controle da taxa de juros, e como a moeda é neutra, os bancos centrais são capazes de controlar o nível geral de preços, embora introduzam oscilações estocásticas no sistema.

No modelo de risco de crédito PortfolioManager, vimos que o risco de crédito é calculado usando-se o valor contábil das dívidas e o preço das ações da empresa. Portanto, além de uma análise fundamentalista da empresa, o risco de inadimplência tem comportamento estocástico semelhante ao risco de variação do preço dos ativos. A teoria monetária de Lucas (1987:84) não elucida se os preços dos títulos vão subir ou descer, mas explica a fonte de variação aleatória deles.

O modelo CreditMetrics² associa variações de preços dos ativos à mudança da classe de risco: ativos mais voláteis pertencem a classes de maior risco. Associando-se à teoria de Lucas, as variações de preços dos ativos seriam múltiplos da fonte de variação de preços da economia com um todo. O valor que multiplica essa fonte básica de variação estocástica depende, no CreditMetrics, do comportamento de cada empresa e sua correlação com as demais empresas, porém, conforme Lucas, a sua variação depende da variação estocástica que é introduzida pela variação monetária.

Sabemos, do cálculo de probabilidades, que uma distribuição de Poisson pode ser aproximada por uma distribuição normal que tem variância igual à média. Com

relação ao modelo de avaliação de risco de crédito CreditRisk+, que considera que o risco de inadimplência segue uma distribuição de probabilidades de Poisson, podemos dizer que ele corresponde a dizer que a taxa de inadimplência tem uma distribuição de probabilidades normal com média constante, que depende de fatores sistêmicos, ou seja, econômicos, e um desvio padrão que é a raiz quadrada dessa média. Isso está de acordo com a teoria defendida por Lucas, pois pressupõe que a probabilidade subjetiva, prevista pela instituição financeira, coincidirá com a probabilidade objetiva (existe uma distribuição de probabilidades com média e desvio-padrão calculáveis): os fatores que causam alterações nessa estrutura fixa, nessa média constante, são estocásticos – variações no padrão de consumo, produção, etc.

Em outro modelo de risco de crédito, o CreditPortfolioView, veremos que se considera que os ciclos de inadimplência seguem, aproximadamente, os ciclos econômicos e que as variáveis econômicas que afetam essa inadimplência têm variações estocásticas. Essas afirmações estão de acordo, também, com a teoria defendida por Lucas, pois a variável consumo, tanto a vista quanto a crédito, sempre está em equilíbrio de mercado e tem variação estocástica. O mesmo se sucede, como vimos, para variáveis como nível de produção, emprego, nível de preços, taxa de juros e outras possíveis variáveis econômicas a serem usadas no modelo CreditPortfolioView.

1.3. O racionamento de crédito das assimetrias de informação

Vamos analisar, agora, uma segunda “família” de ciclos econômicos que se baseiam nas deficiências temporárias de informação entre os agentes. Como foi afirmado na introdução deste capítulo, os efeitos considerados na formação destes ciclos já se fazem sentir nas novas normas de regulação prudencial o Novo Acordo da Basiléia – também chamado de Basiléia II.

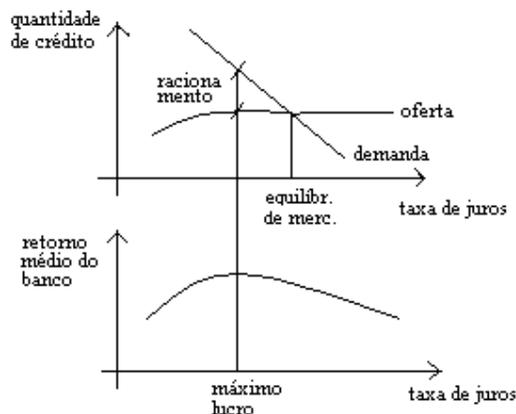
Stiglitz e Weiss (1981:393), diferentemente de Lucas, partem da hipótese que há assimetrias de informação, ente os agentes econômicos, que produzem rigidez de curto-prazo nos preços do trabalho e do capital (salários e taxas de juros). Essa

² ver capítulo 3.

rigidez de preços, num período transitório, pode produzir racionamento ou excesso de oferta de empregos e de crédito. Esses fenômenos só ocorrem no longo-prazo se existirem leis que mantenham a rigidez dos salários (lei de salário mínimo) e a rigidez das taxas de juros (lei de usura). Porém, no curto-prazo, a rigidez de preços é uma característica dos mercados de trabalho e financeiro que está relacionada a quanto o risco, de se obter clientes ou trabalhadores menos rentáveis, aumenta com a variação das taxas de juros e salários – além da oferta e demanda, há uma relação risco / taxa de juros e uma relação risco / salários para cada mercado financeiro e de trabalho. Como exemplo, podemos afirmar que em alguns mercados pode ser compensador aos bancos aumentar o valor da taxa de juros nas suas concessões de crédito para além da taxa de juros que equilibra a oferta e demanda de crédito – ou seja, haverá excesso de oferta de crédito. Os bancos só se comportariam dessa forma se o aumento de receitas decorrente da elevação da taxa de juros compensasse a queda de demanda e o aumento de despesas advindo da ampliação de clientes inadimplentes. Portanto, essa relação risco / taxa de juros determina um ponto de máximo lucro onde o banco vai operar não importando se haverá racionamento ou excesso de crédito. A relação risco / taxa de juros dá origem, portanto, à rigidez da taxa de juros.

Para explicar a origem dos conceitos de seleção adversa e efeito incentivo, ambos decorrentes de assimetria de informação entre agentes, Stiglitz (1981) analisa o caso particular do racionamento de crédito. Racionamento de crédito, para Stiglitz e Weiss (1981:394), é o fenômeno que ocorre quando: entre solicitantes de crédito que parecem ser idênticos, alguns recebem o crédito enquanto outros não, e os solicitantes rejeitados não recebem empréstimos mesmo que se disponham a pagar taxas de juros mais altas; ou quando há pessoas que com uma dada oferta de crédito não obtêm empréstimos seja qual for a taxa de juros, mas se houvesse uma maior oferta de crédito, eles os conseguiriam. Tanto a demanda quanto à oferta de crédito são afetadas pelas taxas de juros e o racionamento de crédito é um excesso de demanda em relação à oferta de crédito na taxa de juros que dá máximo lucro ao banco, conforme podemos ver no gráfico 1.1.

Gráfico 1.1 – Origem do racionamento de crédito.



Fonte: Adaptado de Stiglitz e Weiss (1981:397)

O retorno médio do banco sobre os empréstimos diminui a partir de uma determinada taxa de juros por causa do efeito seleção adversa e do efeito incentivo.

“O aspecto da seleção adversa das taxas de juros é uma consequência de tomadores diferentes terem probabilidades diferentes de pagarem seus empréstimos. O retorno esperado do banco obviamente depende da probabilidade de pagamento das dívidas, portanto o banco gostaria de ser capaz de identificar tomadores que têm maior probabilidade de pagar. É difícil identificar “bons tomadores de crédito” e fazê-lo requer do banco o uso de uma variedade de “dispositivos de seleção”. A taxa de juros que um indivíduo está querendo pagar pode agir como um desses dispositivos de seleção: aqueles que estão querendo pagar altas taxas de juros podem, na média, ser os piores riscos [...]” (Stiglitz e Weiss, 1981:393).

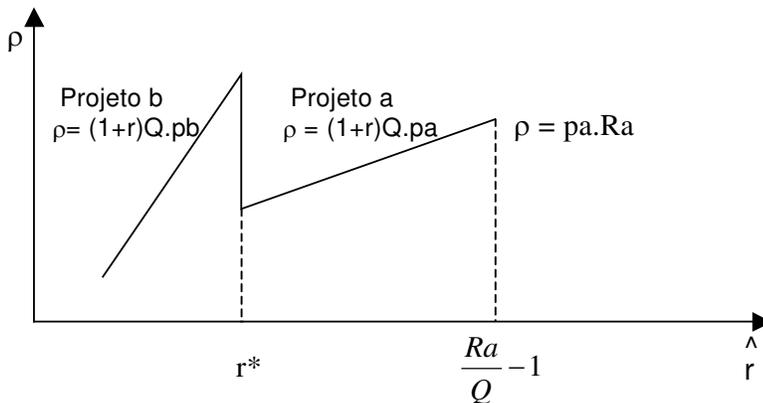
Stiglitz e Weiss (1981) mostram que, devido à assimetria de informações entre o banco e a firma tomadora de crédito, a taxa de juros pactuada nos contratos atua como um dispositivo de seleção de empresas com grau de risco de inadimplência acima de determinado valor. Taxas de juros mais altas aumentam os custos das empresas. Admitindo que retornos maiores são correlacionados a riscos maiores, altas despesas com juros só poderão ser admitidas pelas empresas com maiores retornos e, portanto, menos avessas ao risco. Os clientes de maior risco, na média, podem levar a um retorno menor para a instituição credora. Se, por exemplo, os clientes mais seguros fornecem ao banco um retorno maior que a média total de clientes, então o banco vai adotar a taxa de juros mais baixa que atende aos tomadores de crédito mais seguros, mas, em compensação não vai conseguir captar fundos suficientes para atender toda a demanda. Quanto mais empresas de alto risco

existirem no mercado, maior a probabilidade do banco promover o racionamento de crédito. Se o custo médio de inadimplência for maior para o banco que para as empresas, será compensador para o banco só trabalhar com os clientes mais seguros. Para Stiglitz e Weiss, as probabilidades calculadas pelo banco e as probabilidades estimadas pelo cliente são subjetivas e, portanto, podem ser diferentes.

O efeito incentivo (ao risco), que dá origem ao que Mishkin (1992:117) chama de perigo moral, decorre da influência que a taxa de juros pode causar nas empresas neutras aos riscos. Essas empresas têm preferências indiferentes em relação a projetos com maiores ou menores probabilidades de perdas, fixando suas análises nas esperanças de lucros de cada projeto. Projetos com retornos maiores e probabilidades menores de sucesso (mais arriscados) podem ter as mesmas esperanças de lucros para as firmas que projetos com retornos menores e probabilidades maiores de sucesso. Acompanhando no gráfico 1.2, o projeto b, que é menos arriscado e tem retorno para a firma R_b , proporciona maior lucro ao banco que o projeto a, que é mais arriscado, e tem retorno R_a maior para a firma ($R_a > R_b$). Acima de uma taxa de juros r^* , que iguala o retorno R_b à despesa da dívida $Q(1+r^*)$, o lucro para a empresa passa a ser negativo e, portanto, ela não tem mais interesse no projeto b. No caso da figura 1.2, o lucro máximo está na região próxima a r^* .

Esses dois efeitos, seleção adversa e efeito incentivo, decorrem da informação imperfeita que as instituições financeiras têm sobre os riscos dos projetos e comportamentos de seus clientes.

Gráfico 1.2 – Com taxas de juros acima de r^* o projeto 'a' que é mais arriscado ($p_a < p_b$) é escolhido pela firma (pois $R_b - (1+r^*).Q = 0$) e o lucro ρ do banco diminui



Fonte: Adaptado de Stiglitz e Weiss (1981:402)

A demanda por crédito não depende só da taxa de juros, mas da quantidade de colaterais e patrimônio que o banco exige dos tomadores de crédito. Stiglitz e Weiss (1981:402) afirmam que a exigência de colaterais, pelos bancos, acaba impondo uma relação de endividamento máxima das empresas. Esses autores mostram, também, que a exigência de colaterais pode ter um efeito semelhante ao efeito seletivo (adverso) da taxa de juros: o aumento de exigência de colaterais faz com que em determinadas condições só as empresas mais ricas, que são mais propensas ao risco, tomem crédito. Essas condições estão ligadas a taxa de remuneração financeira do patrimônio das firmas (se essa taxa for muito alta a empresa não faz nenhum projeto) e ao custo do empréstimo bancário (se a taxa de juros for muito alta a empresa se autofinanciará).

Para Stiglitz e Weiss (1981:407), essa análise pode ser generalizada a todos problemas que tenham proprietários, como os bancos, e agentes, como as firmas: ou seja, aplica-se a mercado de trabalho, agricultura, etc. O equilíbrio de mercado entre oferta e demanda só existe no caso específico da hipótese que os preços não tenham efeito seletivo e efeito incentivo. Se os preços têm efeito seletivo ou incentivo, de acordo com Mankiw a moeda deixa de ser neutra:

“Uma vez que a inflexibilidade de salários e preços é admitida em um modelo macroeconômico, a dicotomia clássica [que afirma que as variáveis reais são determinadas por um sistema walrasiano] e a irrelevância da moeda desaparecem” (Mankiw, 1989:80).

Os efeitos seleção adversa e incentivo (ou perigo moral) são os motores da concepção de ciclo econômico que tratamos neste item. Normalmente, as fases ascendentes dos ciclos econômicos são lentas e graduais, mas as fases descendentes são abruptas e chamadas de crises. Para Mishkin (1992:117), uma crise financeira é uma disfunção no mercado financeiro que leva ao agravamento dos problemas de seleção adversa e perigo moral e, então, a uma rápida contração econômica. Essas crises podem ser conseqüências de cinco fatores: aumento nas taxas de juros, queda nos preços de ações, aumento de incerteza, pânico bancário e declínio imprevisto no nível geral de preços. Como visto na análise de Stiglitz e Weiss, aumento da taxa de juros num ambiente de informação imperfeita leva aos problemas de seleção adversa e incentivo (ao risco). A queda dos preços de ações está correlacionada a diminuição dos valores dos colaterais dados em garantia nos contratos de crédito e, conforme Mishkin (1992:119), aumenta a importância da informação assimétrica entre credor e

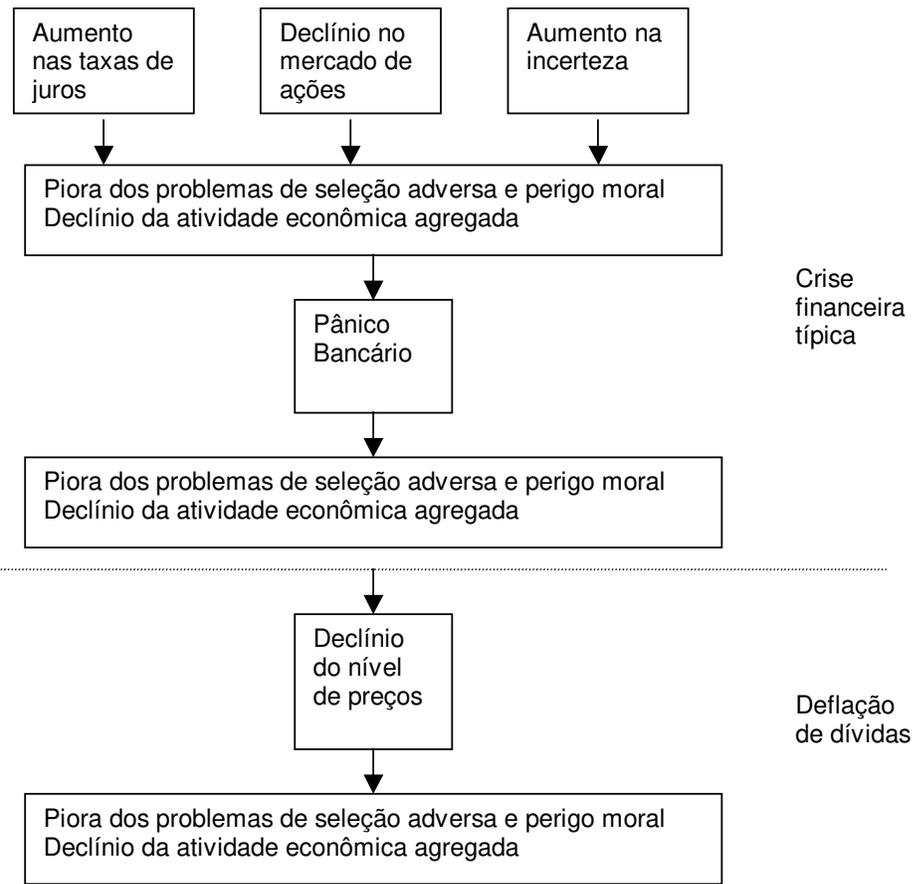
devedor. O aumento de incerteza está relacionado ao aumento de assimetria de informação e seleção adversa.

Mishkin (1992:123) considera que o pânico bancário e o declínio no nível geral de preços não só causam como também são conseqüentes de aumento de seleção adversa e perigo moral:

“a abordagem da informação assimétrica fornece um mecanismo de transmissão de como um declínio na oferta monetária leva a um declínio na atividade econômica agregada. A deflação de dívidas mostra como um declínio na oferta monetária leva a aumentos na seleção adversa e perigo moral que causam a queda nos investimentos e atividade econômica agregada”.

Conforme este autor, as crises financeiras partem de um aumento da taxa de juros, ou de uma queda de preços de ações ou de aumento de “spread” das taxas de juros (diferença de taxa de juros entre o melhor e o pior tomador de crédito). Esses eventos causam a quebra de algumas instituições financeiras e, nessa esteira, surge uma recessão que aumenta a incerteza.

Figura 1.1 – Seqüência de eventos em uma crise financeira



Fonte: Traduzido de Mishkin (1992:123)

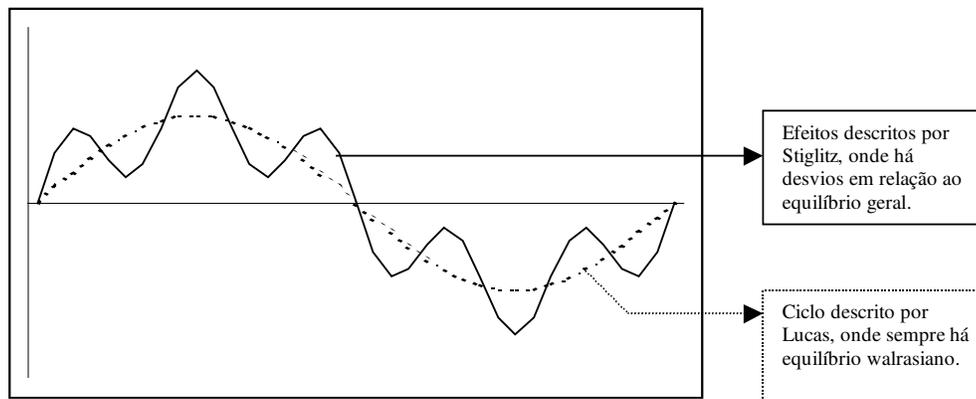
Começa então um novo ciclo: o aumento de incerteza leva a novo aumento das taxas de juros e mais seleção adversa e perigo moral. Esse ciclo só termina quando o mercado (bancário) é capaz de distinguir as empresas solventes das insolventes com mais clareza, quando há diminuição nos problemas de assimetria de informações nos mercados. Tem início, então, uma diminuição das taxas de juros e uma recuperação dos preços do mercado. Se a deflação tiver sido pequena, a recuperação dos preços será rápida, porém, nos casos de deflação severa, a diminuição dos problemas de assimetria de informações e a recuperação dos mercados tomam um longo período.

Até este ponto, vemos que há uma forma de ciclo econômico movido pelas assimetrias de informações, mas ele dá ênfase no que acontece num período de crise que se pretende evitar com a regulação prudencial. Por isso, após esta primeira aproximação com os ciclos movidos pela assimetria de informações, vamos a modelo mais suave e que leva na direção de novas regras para manter a estabilidade financeira. Para Borio et alli (2001:11), a oferta do sistema financeiro, “na forma de rápida expansão do crédito e agudos aumentos nos preços dos ativos, especialmente propriedades, durante as fases de crescimento econômico, lança as sementes para o aperto subsequente do mesmo sistema financeiro, quando o movimento se reverte”. Com a elevação dos preços dos ativos que servem de colateral nas operações de crédito, as empresas passam a deter ainda mais capacidade de obter empréstimos. Os efeitos provocados pelas assimetrias de informações (seleção adversa e perigo moral nos diversos mercados) fazem com que a expansão de crédito e o preço dos ativos ultrapassem o valor de equilíbrio de mercado: quanto mais se afastarem do equilíbrio, maior o risco de queda de valor dos ativos e inadimplência nos créditos. Os períodos de aumento no desequilíbrio são caracterizados pelo aumento na correlação de risco de crédito entre os diversos tomadores e, também, entre “portfolios” de bancos. Borio e alli (2003:11) propõem que, nos momentos de ascensão do ciclo econômico, seria importante aumentar a exigência das relações entre ativos e capital das instituições financeiras para formar um “reservatório” de patrimônio que amenizará a futura recessão. Quando ocorrer a queda de preço dos ativos e o volume de crédito começar a apresentar declínio, a exigência de capital das instituições financeiras seria diminuída, automaticamente, por meio de ativos ponderados por riscos calculados por modelos que considerem os efeitos cíclicos

gerados pela assimetria de informações – isto seria o “esvaziamento do reservatório” de patrimônio para amenizar a recessão.

Na figura 1.2, descrevemos o ciclo econômico a que Borio et alli (2002) descrevem superposto ao modelo de ciclo econômico defendido por Lucas – que aqueles autores chamam de modelo das expectativas racionais. A superposição decorre da aceitação, por parte de Borio et alli (2002), do modelo das expectativas racionais onde a rigidez de preços não tenha papel fundamental, em um ambiente econômico muito estável e onde os agentes tenham comportamentos com características regulares. Embora, eles considerem que esse modelo tende a apresentar miopia ao desastre - tendência de subestimar a ocorrência de eventos com alta perda e baixa probabilidade (peso excessivo em eventos recentes e pouco peso nos eventos que se considera pouco provável) - e dissonância cognitiva - interpretação de informação de forma tendenciosa: por exemplo a aceitação de erros que a maioria dos agentes considerava corretos. Isso nos mostra que esses autores acreditam que existe uma realidade que a maioria dos agentes pode não perceber em um prazo curto, ou seja, as probabilidades subjetivas podem não coincidir com as probabilidades objetivas. Para eles a má interpretação dos riscos ou respostas não apropriadas levam a um comportamento pró-cíclico excessivo.

Figura 1.2 – Ciclo econômico influenciado pelos efeitos de seleção adversa e perigo moral.



Fonte: elaboração própria

A figura 1.2 representa, portanto, o efeito da rigidez de curto-prazo somado ao efeito da flexibilidade de longo-prazo dos preços. Para Borio et alli, o modelo de risco deveria considerar a diferença entre os preços dos ativos negociados no mercado e os preços que os ativos deveriam ter no verdadeiro equilíbrio de mercado.

O cálculo do preço de verdadeiro equilíbrio, segundo os autores, pode ser obtido se o modelo de risco considerar amostras de tempo suficientemente longas para detectar um ciclo inteiro de variação de preços gerados por assimetria de informação – o valor médio do preço, no ciclo, seria o valor de equilíbrio de mercado. Os autores recomendam, portanto, uma regulação prudencial anticíclica, em contraposição à regulação prudencial vigente no atual Acordo da Basiléia.

1.4. A instabilidade do sistema financeiro

1.4.1. Os ciclos movidos pelas incertezas

O terceiro tipo de ciclo econômico não teve influência nos Acordos da Basiléia, mas ele é capaz de explicar movimentos econômicos que os outros ciclos não comportam: ele os engloba. Como representantes deste pensamento econômico, vamos nos fundamentar nos modelos de Minsky e Kindleberger.

Para Minsky (1986), que afirma que sua teoria baseia-se na de Keynes e na deflação de dívidas de Irwin Fischer, as propriedades cíclicas fundamentais são determinadas pela relação entre lucros, preços de bens de capital, condições do mercado financeiro e investimento. Os investimentos significam compra ou produção de bens de capital e determinam os lucros que, por sua vez, servem de informação para os empresários avaliarem se suas decisões anteriores de investir foram acertadas e o que esperar dos futuros investimentos. Para o autor, a decisão de investir está intimamente ligada a decisão de endividamento ou financiamento: comprar ativos de capital é como comprar títulos.

“A estabilidade da economia depende do modo como investimentos e posições em ativos de capital são financiados” (Minsky, 1986:172).

O ciclo econômico de Minsky sublinha a importância das relações financeiras na ampliação da instabilidade do ciclo econômico. Minsky acredita que os ciclos de negócios são originários de características financeiras da economia e que mecanismos de mercado não levam ao equilíbrio geral walrasiano. A descrição do ciclo tem início num período de crescimento tranquilo que, devido ao otimismo em

relação ao crescimento dos retornos futuros dos bens de capital e investimentos, leva banqueiros e empresários a especularem, valendo-se, inclusive, de inovações financeiras, que têm o efeito de criar moeda endogenamente, para ampliar a concessão de crédito para esses ativos. Para Minsky (1986), esse é o ponto onde nasce a instabilidade: a ampliação endógena de moeda leva ao aumento dos preços dos ativos (empresas, ações, por exemplo); que faz com que empresários aceitem gastar mais com investimentos e, portanto, há um aumento do preço de demanda por investimentos (projetos de expansão de produção e maquinário ficam mais caros, por exemplo); essa alta de preços de ativos e investimentos produz uma redução no valor que se atribui à liquidez (moeda) e isso leva a um novo aumento de preços dos ativos. Esse ciclo inflacionário também eleva o consumo, por causa do efeito riqueza das famílias que têm ações como poupança, e aumenta o financiamento disponível para investimentos devido a dois efeitos: o aumento do preço dos ativos que servem de colaterais na garantia de crédito e a aceitação de uma relação de endividamento maior das empresas devida à perda do valor da liquidez. Temos, então, um ciclo que conduz ao boom de investimentos que se seguirá para além do pleno emprego e para a inflação crescente. Ele se repetirá e a inflação irá enfraquecendo a estrutura financeira até o surgimento de uma crise.

A estrutura financeira é, para Minsky, “a marca característica da nossa economia”, pois, considerando que os fundos internos acumulados pelas empresas são insuficientes para financiar os investimentos desejados numa fase de crescimento, a disponibilidade de fundos externos às empresas é que regula a velocidade do fluxo de investimentos.

“A velocidade do investimento varia conforme variam os riscos do credor e do tomador de crédito. Em um mundo onde condições financeiras não interferem nas decisões de investimento, a produtividade técnica dos ativos de capital e seu preço de oferta determinarão os investimentos.” (Minsky, 1986:193).

“Durante períodos nos quais mercados financeiros operam calmamente (isto é, quando taxas de juros não variam fortemente, inovações financeiras são poucas e pequenas, e nenhuma ameaça ou acontecimento traumáticos de falhas financeiras são evidentes), considerações de engenharia e *marketing* podem ser os fatores determinantes para o investimento” (Minsky, 1986:189).

Minsky analisa que o excesso de lucros leva a aumentos dos fundos externos disponíveis às empresas, que provocam o aumento dos preços dos ativos, que geram mais facilidades de obtenção de financiamentos externos.

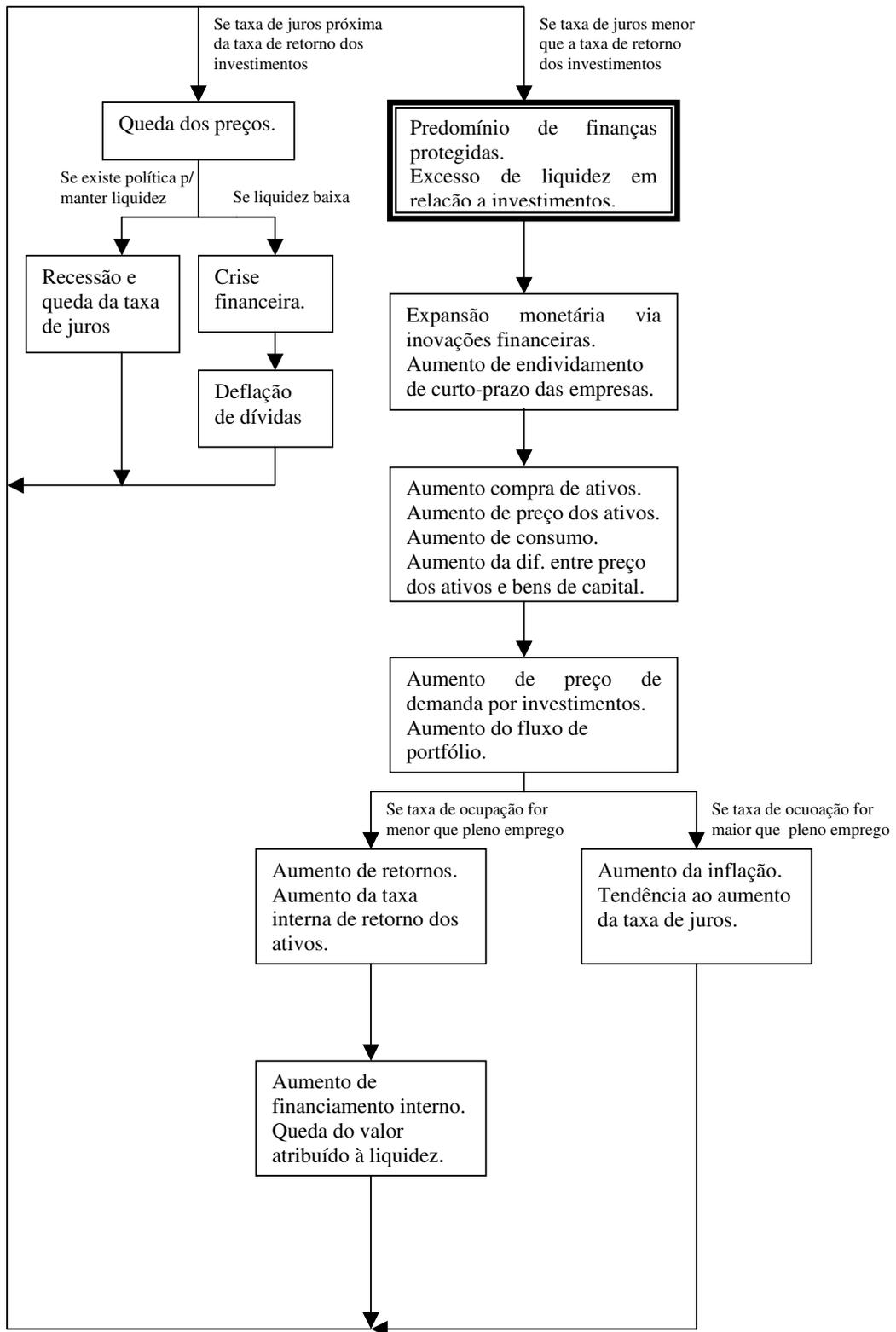
A estrutura financeira de Minsky é caracterizada a partir de três tipos de fluxos de caixa: os de renda – que são resultantes de processos de produção das empresas; os de balanço – que resultam de contratos de crédito; e os de “portfolio” – que se originam da compra e venda de ativos. Se o fluxo de renda é suficiente para o cumprimento das obrigações da empresa, ela é considerada financeiramente protegida; se o fluxo de balanço só pode ser mantido pela rolagem de dívidas, ela é denominada de financeiramente especulativa; e se o fluxo do balanço tornar necessária a rolagem com aumento do endividamento, ela será considerada financeiramente Ponzi. Nos últimos dois casos, provavelmente, a empresa será obrigada a gerar fluxos de transações de compra e venda de ativos (“portfolio”) para não se tornar inadimplente. Para Minsky, a deterioração do sistema financeiro pode ser medida pelo peso relativo das operações de pagamento das obrigações das empresas, isto é, se são pagas preponderantemente com fluxos de renda, balanço ou “portfolio”. As empresas financeiramente protegidas são dependentes das condições do mercado de seus produtos, ao passo que empresas financeiramente especulativas e Ponzi são dependentes, também, das condições do mercado financeiro. Variações nas taxas de juros podem levar esses dois últimos tipos de empresas à bancarrota.

“Quanto maior o peso de finanças especulativas e Ponzi, menor as margens de segurança na economia e maior a fragilidade da estrutura financeira” (Minsky, 1986:209)

O ciclo econômico de Minsky pode ser explicado, agora, à luz do aumento da fragilidade financeira.

Inicialmente, estamos num estado de poucos investimentos, mas as empresas obtêm bons retornos devidos a déficit do governo que emite títulos e moeda para mantê-lo e, portanto, há muita liquidez (ver figura 1.3). O sistema financeiro também nutrirá expectativa de lucro nessas operações e, através de inovações financeiras, criará quase-moedas para suprir as novas necessidades de financiamento. As empresas vão se endividando e, algumas, começam a ter predomínio de fluxos de balanço, ou seja, se tornam especulativas. Quanto menor for a aversão às inovações financeiras, mais rápida será a conversão de empresas financeiramente protegidas para empresas financeiramente especulativas. O endividamento das empresas é utilizado para a compra de ativos e, portanto, o preço dos ativos aumenta, levando a uma maior diferença entre o preço dos ativos e o preço dos bens de capital.

Figura 1.3 – Ciclo econômico descrito por Minsky.



Fonte: elaboração própria

Essa diferença induz, nos empresários, o desejo de investir mais para criar novos ativos e, também, leva a um aumento do fluxo de compra e venda de carteiras de ativos. Se a economia estiver abaixo do pleno-emprego, os novos investimentos aumentarão: o nível de empregos, os retornos dos ativos, a taxa de interna de retorno desses ativos e a acumulação de fundos internos das empresas para autofinanciamento; senão, caso a economia esteja acima do pleno-emprego, o aumento dos investimentos trará aumento de inflação e de taxa de juros. Enquanto a taxa de juros for menor que a taxa de retorno dos ativos das empresas, esse ciclo se repetirá.

Quando a taxa de juros subir e a taxa de retorno dos investimentos cair para valores que igualem as duas taxas, os preços cairão e, dependendo da liquidez existente na economia não ser muito baixa, isto é, o déficit do governo é suficientemente grande para manter um determinado retorno às empresas, e da utilização de empréstimos de última instância, a economia entrará em recessão. Mas, se a liquidez for muito restrita, haverá crise financeira, deflação de dívidas e depressão. Caso a taxa de juros cobrada para financiar as empresas for menor que a taxa de retorno de seus ativos, haverá estímulo para a contratação de dívidas.

Dinheiro é, conforme Minsky (1986:249), criado no momento do financiamento e é destruído quando as promessas sobre o instrumento de dívida são cumpridas. Por isso, a quantidade de moeda responde à demanda por financiamento. Além disso, os bancos não precisam ter fundos para fornecer empréstimos: se o negócio lhes for interessante, eles podem captá-los no sistema financeiro a uma taxa de juros. Nos momentos de euforia, em que o valor que se atribui à liquidez é baixo, a taxa de juros a ser paga na captação de fundos também será baixa. Mas moeda é, “apenas um dos instrumentos que produz uma relação financeira entre um representante e o verdadeiro dono do ativo de capital: passivos de outras instituições financeiras, “commercial papers”, debêntures e ações também os interligam financeiramente”. Na medida que valor que se atribui ao prêmio de liquidez da moeda cai, as inovações financeiras passam a ser cada vez mais aceitas como quase-moedas e uma expansão econômica aparentemente estável se transforma num “boom”. Nessa hora, as instituições financeiras aumentam suas alavancagens sem perda de credibilidade, ou seja, embora os bancos centrais possam limitar o tamanho da base monetária, as instituições alteram e determinam a eficácia das reservas monetárias e, por esse

meio, a economia é desestabilizada. Se, na busca por lucro, o mercado financeiro oferece mais crédito do que lhe é demandado, haverá uma tendência de absorção de parte desse excesso para compra de ativos que elevará seu preço. Então, como o custo dos investimentos ficará com preços mais baixos em relação aos ativos, haverá incentivo à tomada de crédito para novos investimentos.

Kindleberger (1996:16) descreve um ciclo econômico fundado no ciclo elaborado por Minsky. Sua visão é marcada por três fases econômicas: “overtrading”, reação violenta e descrédito. Durante a fase do ciclo econômico de aumento geral de preços ocorre o “overtrading”; que é uma exacerbação do movimento de alta por motivos especulativos, de euforia em relação a superestimativa de retornos futuros, e ao excesso de transações de compra e venda de ativos com repasses de dívidas. De acordo com as observações históricas de Kindleberger, o “overtrading” sempre é iniciado na sobrevalorização, por ele denominado de mania ou bolha, que o mercado dá a um ativo qualquer - moedas metálicas, tulipas, mercadorias de exportação, imóveis, bancos de capital aberto, câmbio, ouro, derivativos e outros – e em seguida, esse comportamento se espalha por toda a economia. A expansão monetária, do crédito e de seus substitutos alimenta o “overtrading”. Alternativamente à teoria de Minsky, que vê o surgimento da crise como consequência do aumento de preços e da taxa de juros, Kindleberger (1996) acredita que fraudes dão início às crises: desvio de fundos de um determinado uso para outro, pagar dividendos com capital ou empréstimos, negociar com títulos de uma companhia de posse de informações secretas, vender títulos sem divulgar integralmente as informações, alterar livros de uma companhia, etc.

“...crises financeiras e comerciais estão intimamente relacionadas com transações que ultrapassam os limites da moral e da lei” (Kindleberger, 1996:93).

“O tipo de transações ilegais e/ou imorais no qual estamos interessados implica a deturpação, bem como violação de confiança explícita ou implícita” (Kindleberger, 1996:95).

“À medida que o boom progride e aumenta a ganância as desculpas se tornam mais inconsistentes e as fraudes, mais transparentes” (Kindleberger, 1996:101).

“Dificuldades financeiras levam a fraudes para que o peso das perdas seja despejado em outros” (Kindleberger, 1996:102).

A fraude, quando vem a público, mostra que as expectativas estavam exacerbadas e geram o descrédito - a interrupção das linhas de crédito – e a queda de

preço desses ativos, que pode gerar um “pânico”, isto é, fuga generalizada de diversos mercados para a liquidez. A queda nos preços reduz valor de garantias, que reduz crédito, que reduz investimento, reduzindo ainda mais os preços, diminuindo a solvência e aumentando a demanda por moeda por motivo de precaução até chegar a uma disseminação de insolvências, isto é, ao “crash”. Segundo Kindleberger (1996:118 e 129), a velocidade na mudança de expectativas depende do comportamento do governo: o mero controle da taxa de juros não elimina totalmente a instabilidade do crédito e a especulação, além de atingir a toda economia para controlar um de seus mercados. Para o autor, semelhantemente a Minsky, “se não se pode controlar a expansão de crédito em um boom, pode-se ao menos tentar parar a restrição de crédito numa crise”, através de empréstimos de última instância. A forma de atuação deste fornecedor de empréstimos é uma arte: deve-se permitir que as empresas insolventes entrem em falência, mas não se deve deixar que a crise se espalhe para as demais empresas por falta de crédito e, ao mesmo tempo, ter um comportamento que evite o perigo moral. Kindleberger (1996:154) enfatiza que a crise em um mercado é rapidamente disseminada para todos os outros da economia e, mesmo, entre as diversas economias internacionais: os preços de ações e “comodities” que descem e sobem conjuntamente, e mecanismos de transmissão - operações de arbitragem entre os diversos mercados, cooperação entre autoridades monetárias e psicologia - podem fazer com que uma crise em um país corte o crédito em outros. Neste caso, segundo o autor, o fornecedor de empréstimos em última instância deveria ser o principal centro financeiro do mundo auxiliado pelos demais países.

1.4.2. A incerteza e as distribuições de probabilidade de valor de ativos

Na visão econômica dos ciclos caracterizados pelas incertezas a visão de risco assume características próprias que descreveremos neste item.

1.4.2.1. Probabilidades subjetivas e probabilidades objetivas

Keynes (1921:287) define que dois eventos têm uma conexão probabilística subjetiva quando o conhecimento do primeiro é irrelevante para nossa expectativa

do segundo, ou seja, quando as probabilidades da ocorrência de diversas proposições são independentes.

Keynes (1921:282) adota, como método, tratar a probabilidade subjetiva como o conceito mais geral e os demais conceitos probabilísticos como casos particulares.

Um evento tem probabilidade objetiva, conforme definido por Keynes (1921:287), quando, além de ser um evento com probabilidade subjetiva, supormos que a adição de novos conhecimentos não o tornará um evento determinístico. Quando por mais conhecimento de leis (não conhecimento ontológico, fatos) que acumulemos sobre o assunto que estamos investigando, se a independência entre as proposições continuar a existir, dizemos que a ligação entre as proposições é probabilística com caráter objetivo.

“...se, dentro de um dado campo de observações ou experiências, há conhecimento de fatos que são permanentes ou invariáveis, e também há conhecimento de todas as leis causais fundamentais ou princípios gerais, e também há conhecimento de outros fatos existentes, e mesmo todo esse conhecimento não nos permite [...] atribuir mais probabilidade a uma das alternativas do problema em questão [...], então a ligação entre um evento e as alternativas desse campo é devido a probabilidades objetivas” (Keynes, 1921:289).

Keynes nos adverte, ainda, que se nós não conhecemos uma lei geral, mas também não temos certeza de que tal lei não exista, nós não podemos chamar a probabilidade que conecta proposições nesse campo de probabilidade objetiva.

Uma seleção é aleatória subjetiva desde que, embora sejamos capazes de identificar os elementos da série em estudo por algumas características, esse conhecimento seja irrelevante no critério usado para a seleção da amostra.

A seleção aleatória será objetiva se nós acreditarmos que, em várias seleções aleatórias, o número de ocorrências de um evento ficará dentro de certos limites. Essa seleção deveria ser chamada de “seleção aleatória sob condições bernoullianas”. Conforme Keynes (1921:292), este é o tipo de seleção que é científica e estatisticamente importante.

1.4.2.2. Como o cálculo de probabilidades direciona as decisões

Esperança matemática é o produto do possível ganho com a probabilidade de consegui-lo. Segundo Keynes (1921:312), a esperança matemática não mede nosso grau de preferência pois: ignora a quantidade de evidência sobre a qual cada probabilidade é fundada (que chamou de peso dos argumentos); ignora o elemento

‘risco’ e assume que as mesmas probabilidades de casos extremos sejam tão desejados quanto estados intermediários.

Risco é definido, em Keynes (1921:315), como o sacrifício líquido de se obter a quantidade de bens ‘A’. Se ‘q’ é a probabilidade que este sacrifício será feito em vão e ‘E’ é a esperança matemática de se obter ‘A’, ‘q.E’ é o risco. A teoria comum supõe que a função ‘E’ é independente do risco ‘R’.

Continuando, Keynes afirma que nem sempre é possível, pelo mero processo aritmético, determinar qual alternativa deve ser escolhida. A ação correta deve ser resolvida pelo julgamento intuitivo da situação como um todo, não em virtude de uma dedução aritmética derivada de uma série de julgamentos dirigidos por alternativas individuais isoladamente. Devemos aceitar que se uma alternativa é melhor que outra, mas menos provável, a escolha pode ser indeterminada³.

“Se duas probabilidades são iguais em grau, deveríamos, na escolha de nossa ação, preferir aquela que é baseada em maior conhecimento? Não parece que deveríamos desconsiderar a de menor informação” (Keynes, 1921:313).

Keynes (1921:315) também tece considerações a respeito da possibilidade de uso de um coeficiente que unificasse o peso dos argumentos e o risco. Mas não crê que a soma de diversos julgamentos seja a resposta esperada. Acredita que uma nova avaliação “direta”, que inclua os diversos argumentos, deva ser feita. Keynes ainda lembra que o segundo axioma de Bernoulli, que afirma que no cálculo de probabilidades nós devemos levar tudo em conta, é facilmente esquecido nestes casos. O resultado estatístico mais atrativo pode nos levar a esquecer as mais vagas porém mais importantes considerações.

1.4.2.3. A expectativa de longo prazo

A utilidade do cálculo de probabilidades, conforme a discussão do item anterior, é o auxílio na tomada de decisão atual que será recompensada ou punida no futuro

³ Essa crítica à “teoria da esperança matemática”, apoiada por Keynes (1921:314), é embasada no matemático francês D’Alembert. Ele discordou dessa teoria porque (ao lê-la no *Ars Conjectandi* de Bernoulli) não achava que as várias probabilidades, atribuídas a cada evento, usadas no cálculo da esperança matemática eram estimadas pelos mesmos métodos. Além disso, em muitas combinações com diferentes riscos, é um erro simplesmente somar todas as esperanças para se ter a esperança total. D’Alembert também não concordava que a esperança matemática deveria necessariamente ser proporcional a essas probabilidades (poderia ser uma outra função matemática qualquer dessas probabilidades).

(conceito de risco). Cabe, então, pensar a respeito do tempo entre essa tomada de decisão e a obtenção de resultados. A respeito desse assunto, Keynes (1936:110) afirma:

“O estado de expectativa a longo prazo, que serve de base para as nossas decisões, não depende, portanto, exclusivamente do prognóstico mais provável que possamos formular. Depende, também, da *confiança* com a qual fazemos este prognóstico – a medida que ponderamos a probabilidade de nosso melhor prognóstico revelar-se inteiramente falso. Se esperamos grandes mudanças, mas não tivermos certeza quanto a forma precisa com que tais mudanças possam ocorrer, nosso grau de confiança será, então, fraco [...] Entretanto, não há muito que se falar, *a priori*, sobre o estado de confiança. Nossas conclusões devem fundamentar-se, principalmente, na observação prática dos mercados e da psicologia dos negócios”.

Vemos, nessa citação de Keynes, que surge o conceito de estado de confiança. Conforme Dequech (2000:51), esse conceito está ligado à evidência do grau de conhecimento.

O preço dos ativos nos mercados depende da soma de seus rendimentos em períodos futuros ponderados pela taxa de desconto em cada um desses períodos. Partindo desse ponto e do fraco estado de confiança nos prognósticos futuros, Keynes (1936:112) conclui que a variação de preço dos ativos nos mercados é atribuída seguindo-se uma “convenção”: os rendimentos futuros se comportarão como os rendimentos atuais. Por isso, a cada nova informação que os agentes dos mercados recebem, a projeção de futuro muda e o preço dos ativos é recalculado. Mas, para Keynes, essa convenção, pela sua precariedade, cria uma série de problemas na economia: flutuações exageradas de preços devidas à psicologia de massas, enfraquecimento ainda maior no estado de confiança leva a alterações das condições de crédito, predomínio da especulação em relação aos interesses sociais de longo prazo.

Keynes (1936:118) contrapõe ao fraco estado de confiança, gerado pelos motivos expostos, fatores que atenuam “nossa ignorância sobre o futuro”: transferências de riscos de investidores para usuários de serviços; investimentos feitos por empresas públicas; investimentos feitos com garantias públicas, por exemplo. Ou, em suas próprias palavras:

“[...]o estado de expectativa a longo prazo é, no mais das vezes, estável e, mesmo quando não o seja, os outros fatores [além da psicologia irracional] exercem seus efeitos compensatórios. O que apenas desejamos lembrar é que as decisões humanas que envolvem o futuro, sejam elas pessoais, políticas ou econômicas, não podem depender da estrita expectativa matemática, uma vez que as bases para realizar semelhantes cálculos não existem[...]”.

1.4.2.4. As probabilidades e a incerteza

O conceito de incerteza deriva das expectativas de longo prazo como podemos ver em Carvalho (:186):

“[a incerteza] se refere à impossibilidade de determinação *a priori* do quadro relevante de influências que atuarão entre a decisão de se implementar um determinado plano e a obtenção efetiva de resultados, dificultando ou mesmo impedindo a previsão segura que serviria de base a uma decisão racional e factível [...]”.

Para Davidson (1991:130), o comportamento econômico pode ocorrer em três ambientes mutuamente exclusivos: o ambiente das probabilidades objetivas, o ambiente das probabilidades subjetivas e o ambiente de verdadeira incerteza. Este último é o caso mais geral e, portanto, uma teoria geral econômica deve ser embasada nele.

O ambiente de probabilidades objetivas é aquele em que a hipótese das expectativas racionais não apresenta “erros persistentes” e, portanto, pode ser aplicada. As probabilidades objetivas são calculadas a partir de dados econômicos do passado através de processos estocásticos ergódicos. Esses são processos onde “a média de observações [de preços] passadas não pode ser persistentemente diferente da média [de preços] do futuro”. Se o processo estocástico for não-estacionário (condição suficiente, mas não necessária), o ambiente não será ergódico e os modelos de probabilidades objetivas não poderão ser aplicados.

“Quando economistas falam de “mudanças estruturais” ou “mudanças de regime”, eles estão implicitamente admitindo que a economia não está, ao menos naquele instante, operando sob a suposição ergódica que as probabilidades objetivas passadas continuarão a governar os eventos futuros” (Davidson, 1991:133).

Portanto, as teorias econômicas que têm por base modelos probabilidades objetivas não são teorias gerais.

O ambiente de probabilidades subjetivas, conforme definidas na seção 2.3.1, pode abrigar, ao menos, dois tipos de concepção de realidade econômica: a falta de informações inicial sobre uma realidade econômica imutável e que, portanto, pode ser aprendida ao longo do tempo (modelo de expectativas adaptativas, por exemplo); e a realidade econômica mutável formada pelas expectativas dos agentes no momento de decisão (expectativas atuais governam o futuro ou profecias auto-realizáveis).

“No ambiente de probabilidade subjetiva, o conceito de probabilidade pode ser interpretado ou em termos de graus de convicção (Savage, 1954, p.30), ou como frequências relativas (von Neumann e Morgenstern, 1953)[...] quando o conceito de probabilidade é generalizado além da abordagem de frequências relativas pelos subjetivistas, então o conceito de verdadeira incerteza de Keynes (circunstâncias não-ergódicas) pode ser similarmente expandido para cobrir o caso do agente que ao decidir não tem condições para embasar cálculos subjetivos, ou reconhece a inaplicabilidade de cálculos atuais de futuros prêmios” (Davidson, 1991:134).

Embora possa haver alguma discordância entre autores⁴ do que seja probabilidade subjetiva, onde há concordância (no modelo de Savage, por exemplo) o conceito de Paul Davidson, de que os modelos econômicos fundamentados nos cálculos de probabilidade subjetiva também não são os mais gerais, é plenamente justificável.

Davidson (1991:131) ainda destaca o conceito de ambiente econômico mutável que ele classifica como ambiente de incerteza verdadeira no sentido de Keynes. Nesse modelo, “no tempo entre o momento da decisão e o “payoff”, mudanças imprevisíveis ocorrerão”. O futuro não é calculável.

Quadro 1.2 – Conceitos de realidade econômica externa.

Realidade Imutável		Realidade Mutável ou criativa
Tipo 1: Tanto no curto-prazo como no longo-prazo, o futuro é conhecido ou, ao menos, conhecível.	Tipo 2: No curto-prazo, o futuro não é completamente conhecido devido a alguma limitação no poder de computação ou processamento de informação humana	Alguns aspectos da economia futura serão criados pela ação humana de hoje e/ou do futuro.
Modelos clássicos de certeza perfeita	Teoria da racionalidade limitada	Teoria geral de Keynes e Teoria monetária pós-keynesiana
Equivalentes de certeza atuarial tais como modelos de expectativas racionais	Teoria da incerteza de Knight	Trabalhos de Sir John Hicks pós-1974
Modelos novo-clássicos	Teoria da utilidade esperada de Savage	Análise de experiências cruciais de G.L.S. Shackle
Algumas teorias novo-keynesianas	Algumas teorias austríacas, alguns modelos novo-keynesianos, teorias de bolhas, manchas solares e do caos.	Teoria dos velhos institucionalistas

Fonte: Davidson (1996:485).

Conforme nos explica Davidson (1996:486), os modelos de orientação subjetivista seguem em geral (não necessariamente) probabilidades subjetivas

bayesianas⁵. E isso só pode ocorrer se os eventos acumulados ao longo do tempo seguem uma única distribuição de probabilidades, isto é, há uma realidade imutável.

Se, ainda em Davidson (1996:486), as distribuições de probabilidades subjetivas não convergem para a distribuição de probabilidade objetiva, “os agentes farão erros de previsão persistentes”. Na visão de alguns subjetivistas, um processo de seleção natural darwiniano feito pelo mercado eliminará, ao longo do tempo, os agentes menos eficientes na arte de prever. Mas para Davidson, essa seleção só é possível porque se considera que “há um valor real intrínseco nos ativos econômicos que não pode ser mudado pela ação humana”.

No quadro 1.2, temos uma classificação de diversas teorias econômicas conforme o paradigma da realidade imutável. Em Davidson (1996:490-500), há uma breve comparação entre algumas dessas teorias e a visão keynesiana que expomos a seguir.

Já a Teoria Austríaca crê que há uma realidade econômica complicada demais para ser compreendida a partir do processamento de informações do mercado. O livre mercado, através de seleção darwiniana, sinaliza o caminho a ser seguido no longo-prazo.

Na teoria das bolhas, diferenças entre preços de mercado e valores intrínsecos aos bens só ocorrem no curto-prazo. As avaliações de probabilidade subjetivas diferem da distribuição objetiva. Mas a definição de curto-prazo não é precisa, pode ser um prazo muito longo. E Davidson lembra que, como vimos, para Keynes, “a economia não é resultado de ondas de irracionalidade, mas de decisões que não dependem de esperança matemática, pois não há base para cálculos sobre o futuro”.

Na Teoria das Decisões Cruciais, o futuro mutável é criado pela soma de decisões irreversíveis tomadas pelos empresários. Esse futuro resultante não é o que foi projetado por nenhum dos agentes. Segundo Davidson, esse princípio está ligado à Teoria do Empreendedor de Schumpeter, onde o futuro normalmente é inconcebível mesmo para os empreendedores inovadores. Davidson (1996:500) chama atenção para o fato das decisões cruciais serem comuns onde há custos de

⁴ Em Kreps (1996:73), onde é apresentada a utilidade esperada de Von-Neumann-Morgenstern vemos o seguinte comentário: “...todas as probabilidades [do modelo Von Neumann-Morgenstern] vêm como parte da descrição do objeto – as probabilidades são ‘objetivas’ ao invés de ‘subjetivas’”.

⁵ Na inferência bayesiana, conforme Costa Neto (1977:241), “a priori” não conhecemos a distribuição de probabilidades correta. Mas a cada nova evidência obtida experimentalmente, ou da realidade, podemos calcular qual distribuição tem mais probabilidade de ser a certa. Após algum tempo de acúmulo de experiências saberemos qual é a distribuição de probabilidades correta.

transação: “...onde há custos de transação, nenhuma decisão é plenamente reversível”.

1.5. Considerações Finais

Comparativamente, a fonte geradora dos ciclos é diferente para cada concepção: para Lucas é a variação na quantidade de moeda – os choques monetários, e a variação na tecnologia de produção – os choques tecnológicos de Kydland e Prescott; para Stiglitz, Mishkin e Borio a fonte do ciclo é a assimetria de informações; e para Minsky e Kindleberger os ciclos nascem da variação de expectativas com relação ao futuro da economia.

Em relação ao equilíbrio geral dos mercados, o modelo de Lucas, Kydland e Prescott, devido à flexibilidade de preços e à coincidência entre as probabilidades objetivas e subjetivas, nunca se desequilibra. Já o modelo de Stiglitz, Mishkin e Borio, que pressupõe assimetria de informações e, portanto, rigidez de preços no curto-prazo, a distribuição de probabilidades subjetivas flutua ao longo do tempo em torno da distribuição de probabilidades objetivas e o mesmo acontece em relação ao equilíbrio geral de mercados: os mercados praticamente nunca estão no equilíbrio, mas estão oscilando em torno dele. Nos modelos de Keynes, Minsky e Kindleberger, não há probabilidades objetivas, o equilíbrio geral é um ponto instável e, para ser mantido, depende da manutenção das expectativas dos investidores através do controle da taxa de juros, empréstimos de última instância e gastos do governo.

Lucas (1982:223-224) concorda que a hipótese, por ele assumida, das expectativas racionais não é válida para situações de incerteza:

“será razoável tratar agentes reagindo a mudanças cíclicas como “risco”, ou assumir que suas expectativas são racionais, que eles têm estrutura muito estável para coletar e processar informações, e que eles utilizam esta informação na previsão de futuro de uma maneira estável, livre de tendências sistemáticas e facilmente corrigíveis”.

Mishkin (1992:116) afirma que, em relação a crises financeiras, a “visão monetarista é extremamente estreita porque apenas enfoca pânico bancários e seus efeitos na oferta monetária” e que a visão de Minsky e Kindleberger é abrangente demais, a ponto de não ser uma teoria rigorosa.

Para Minsky (1986:225-226), a atividade bancária é dinâmica e inovadora, mas “a visão estreita que a atividade bancária afeta a economia apenas pela oferta monetária levou economistas e administradores de políticas a virtualmente ignorar a composição das carteiras bancárias”.

Nossa visão é que a teoria de Lucas é a mais restrita: pressupõe que não existam assimetrias de informação; supõe flexibilidade total no mercado de trabalho, na capacidade de estocagem da produção e noutros mercados; exogeneidade total da moeda e que a expectativa da média dos agentes sobre o futuro sempre corresponda à realidade. As teorias de Stiglitz, Weiss, Mishkin e Borio são mais gerais comparativamente à de Lucas, Kydland e Prescott, pois aceitam variações nas assimetrias de informação, inflexibilidades nos mercados - de trabalho e outros, e desvios na previsão de futuro dos agentes: o ciclo defendido por Lucas não é, necessariamente, rejeitado, mas deve-se somar a ele os efeitos da seleção adversa e do perigo moral que criam rigidez temporária em alguns preços. A teoria de Minsky e Kindleberger é ainda mais geral porque explica as situações de total incerteza, em relação ao futuro, geradas por inovações e mudanças de comportamento que, hoje, não podemos prever. Além disso, a teoria destes autores não é restrita ao controle exógeno da moeda: ela prevê a possibilidade de criação de moeda pelo mercado financeiro através do uso mais eficaz do estoque monetário através de inovações financeiras e ativos substitutos da moeda. Entretanto, a cada pressuposto teórico que deixamos de exigir, e portanto aceitamos uma teoria com maior generalidade, as políticas adotadas para a estabilização econômico-financeira sofrem mudanças fortes, como veremos no próximo capítulo. O grau dos efeitos estudados pode fazer com que alguns deles sejam irrelevantes no ciclo econômico composto por suas somas: se a assimetria de informações for muito grande em relação à variação de preços devida à desinformação sobre variações no estoque monetário, o ciclo descrito por Lucas explicará muito pouco da variação cíclica. Da mesma forma, se houver grandes variações nas expectativas futuras comparativamente às assimetrias de informação, a teoria de Stiglitz, Weiss, Mishkin e Borio terá importância reduzida em relação às teorias de Minsky e Kindleberger. Porém, como vimos em Minsky, o ciclo econômico é instável: a expansão econômica não para até que a inflação conduza a taxa de juros para valores que revertam às expectativas sobre os lucros dos investimentos. Nesse momento, a mudança de expectativas é abrupta e, com ela, a queda de preços é muito rápida, atingindo patamares mínimos. Desse modo, os valores de pico do ciclo de Minsky, seguramente ultrapassam os valores do ciclo gerado pelas assimetrias de informação, ou, dito de outra forma, a maior instabilidade que enfrentamos é a da variação de expectativas. Além disso, observamos que o número de inovações; sejam elas tecnológicas, de serviços ou

comportamentais; têm tendência de aumento com o passar dos anos e, portanto, o efeito gerado pela incerteza é cada vez mais presente.

No próximo capítulo, mostraremos como as exigências de capital têm sofrido modificações e influências de efeitos tratados nas teorias que acabamos de descrever. A primeiro Acordo da Basileia considera apenas variações aleatórias nos preços dos ativos e, portanto, a solvência das instituições é mantida exigindo-se capital suficiente para cobrir a volatilidade dos ativos. Em seguida, vemos uma evolução para um novo Acordo da Basileia, que considera as assimetrias de informação entre os agentes financeiros e, por fim, vemos a correção do Acordo para cobrir algumas inovações financeiras que permitem a criação endógena de moeda, conforme vimos no ciclo imaginado por Minsky.

2. Regulação prudencial: exigências dos bancos centrais

2.1. Introdução

Nossa hipótese, inicial, é que a exigência de capital dos Acordos da Basiléia tem efeitos atenuantes sobre o risco sistêmico, embora não possa evitá-lo completamente: nos deteremos, portanto, sobre quais bases foram feitas as restrições de capital.

A relação dos bancos centrais com as instituições financeiras é expressa através de normas e, em última instância, decisões de concessão ou intervenção. Com o aumento da internacionalização dos mercados financeiros, foi criado, em 1974, o Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia formado por representantes dos bancos centrais dos países membros do G-10 (Bélgica, Canadá, França, Itália, Alemanha, Japão, Reino Unido, Holanda, Suécia e Estados Unidos) além de Luxemburgo e Suíça. Em 1988, foi firmado o primeiro Acordo da Basiléia, ratificado inicialmente pelos membros do G-10 e, posteriormente, por mais de cem países (BCBS,1999:1), que dá início a uma unificação das regras mínimas a serem seguidas pelos sistemas financeiros. O Brasil aderiu ao Acordo em 1994 – Resolução 2099 de 17/08/94, conforme Andrezo e Lima (1999:255).

Como vimos no capítulo anteriores, a expectativa de variação do valor dos ativos, colaterais de crédito e taxas de inadimplência e juros mudam ao considerarmos situações econômicas em ordem crescente de complexidade - somente agentes racionais, agentes com assimetrias de informação e agentes com incerteza em relação ao futuro – e as medidas para garantir a solvência das instituições financeiras sofrem variações ao avaliarmos os impactos de diferentes efeitos econômicos previstos nas várias teorias. As exigências de capital das instituições financeiras propostas pelos Acordos serão apresentadas a partir das regras que protegem a solvência de efeitos puramente aleatórios, passando em seguida para regras que procuram a redução de risco sistêmico – avaliação interna de riscos da Basiléia II – e, finalmente, veremos as regras que procuram envolver algumas inovações financeiras que afrouxam o efeito do capital exigido – item sobre securitização da Basiléia II.

2.2. A estabilidade promovida pelo capital das instituições financeiras

Do ponto de vista contábil, para mantermos a solvência de uma instituição financeira precisamos garantir que o valor do total de ativos menos a soma das obrigações com terceiros seja positivo, isto é, o valor do patrimônio líquido seja sempre positivo. Para a nossa finalidade vamos dividir o balanço das instituições financeiras conforme o quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Balanço das Instituições Financeiras

Ativos	Passivos
<u>Caixa</u>	<u>Depósitos</u>
<u>Títulos emitidos pelo governo</u>	<u>Obrigações em moeda estrangeira</u>
<u>Títulos emitidos por empresas</u>	<u>Obrigações com outras instituições financ.</u>
<u>Ativos em moeda estrangeira</u>	<u>Outras obrigações</u>
<u>Operações de crédito</u>	<u>Instrumentos híbridos entre capital e dívida</u>
(-) Provisões para operações de crédito	<u>Patrimônio Líquido</u>
<u>Ativos recebidos de op. crédito inadimpl.</u>	Capital Social
<u>Ativo Fixo</u>	Lucros (receitas – despesas)

Fonte: elaboração própria

A exigência de capital **diretamente** proporcional ao risco das instituições financeiras está, conforme vimos no capítulo 1, de acordo com a teoria de ciclos defendida por Lucas. A implementação prática dessa exigência se dá através do primeiro Acordo da Basiléia e seu aditamento de 1996. O primeiro Acordo da Basiléia, vigente ainda hoje, será substituído pelo Novo Acordo da Basiléia ou Basiléia II provavelmente no final de 2006 - que tem exigência de capital, em alguns momentos, **inversamente** proporcional ao risco.

2.2.1. O primeiro Acordo da Basiléia

Em Julho de 1988, foi firmado o primeiro Acordo da Basiléia com dois objetivos: estabilidade do sistema bancário e diminuir a desigualdade entre bancos para promover a concorrência (BCBS, 1998:1). Conforme reza o Acordo da Basiléia, após a instituição financeira determinar o risco a que estão expostos seus ativos, ela deve manter uma quantidade de capital próprio proporcional à variação de valor que esses ativos podem sofrer. O capital próprio que o Acordo exige das instituições financeiras foi dividido em dois níveis: ações ordinárias e preferenciais mais as reservas de lucros – nível 1; outros elementos de capital – nível 2. Estes outros elementos de capital são constituídos por reservas não publicadas, reservas de reavaliação, provisões gerais (as provisões específicas, que são feitas para cobrir perdas esperadas, não fazem parte do capital, que é usado para cobrir perdas inesperadas), instrumentos híbridos entre capital e dívida e dívidas subordinadas com prazo de vencimento maior que cinco anos.

Conforme BCBS (1998:9), “o foco central deste Acordo é o risco de crédito e, como uma extensão desse risco de crédito, o risco de transferência internacional”. Com relação ao risco de transferência internacional, o Acordo definiu que os países membros da OCDE e os que têm acordos especiais com o FMI são de baixo risco. Porém, para não criar problemas no mercado interbancário, os títulos de curto-prazo de países que pertencem a OCDE e também os que não pertencem são ponderados em 20% de seu valor e considerados como ativo em risco. Já, no caso de títulos de longo-prazo, os países da OCDE recebem fator de 20% e os títulos dos demais países são ponderados em 100%. O risco de crédito garantido por hipoteca residencial, por ter baixo registro de inadimplências, recebe ponderação de 50% como ativo em risco. Embora foi reconhecido que os colaterais de crédito podem reduzir o valor em risco, não foi desenvolvido um sistema de ponderação, pois a experiência era diferente entre as nações participantes da elaboração do Acordo. Todos os negócios fora do balanço das instituições financeiras têm que ser convertidos para risco de crédito equivalente: garantias fornecidas pelos bancos são consideradas 100% como valor em risco; transações relacionadas a contingências são ponderadas em 50%, e assim por diante. Em contratos de opções, “swaps” e outros derivativos, como vemos em BCBS (1998:20), o valor considerado em exposição não é o valor de face, mas apenas o valor de reposição de fluxo de caixa

que eles garantem. Há dois modos de avaliar o risco de crédito dos contratos de futuros e derivativos no Acordo da Basileia: o método da exposição corrente e o método da exposição original. O método da exposição original é uma simplificação do método da exposição corrente e só se admite seu uso em um período de no máximo 12 meses, portanto, para nosso propósito só vamos considerar o método mais completo. No método da exposição corrente, os bancos devem marcar a mercado seus contratos de derivativos e calcular o custo de reposição de fluxo de caixa que teriam para cada contrato na data atual. Em seguida, somam-se todas as perdas e adiciona-se um fator referente aos possíveis prejuízos que podem ocorrer no período que resta até o vencimento de cada contrato, conforme tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Volatilidades sobre o valor nocional a serem utilizadas nos períodos residuais dos contratos de derivativos no método da exposição corrente.

Período até o vencimento	Taxa de juros	Taxa de câmbio e ouro	Ações	Outros metais preciosos	Outras commodities
Um ano ou menos	0,0%	1,0%	6,0%	7,0%	10,0%
Acima de um ano e menos que cinco anos	0,5%	5,0%	8,0%	7,0%	12,0%
Acima de cinco anos	1,5%	7,5%	10,0%	8,0%	15,0%

Fonte: BCBS (1998:21)

Após o cálculo do valor exposto ao risco, essa quantidade é multiplicada por um fator de ponderação do risco – 50% se garantidas por empresas de primeira classe ou 100% nos demais casos.

O capital a ser exigido das instituições financeiras deve ser de 8% da soma dos ativos ponderados pelos riscos dos quais ao menos 4% devem ser de capital do nível um.

2.2.2. O aditamento ao Acordo da Basiléia

Em janeiro de 1996, o Acordo recebeu um aditamento para incorporar o risco de mercado nas exigências de capital: basicamente o risco de perda de valor de títulos de dívidas e ações, taxa de câmbio, risco de variação de preço de “commodities” e derivativos. Os ativos considerados neste tipo de risco são apenas aqueles mantidos, no balanço ou fora do balanço, para ganhos no curto-prazo ou “hedge” de outras operações da instituição financeira (BCBS, 1996b:1) – exclui-se os títulos mantidos por longo-prazo. Todos esses ativos devem ser marcados a mercado e a análise deve ser feita com dados consolidados do grupo financeiro. Esse aditamento também permitiu às instituições financeiras o uso de modelos de risco de mercado desenvolvidos internamente, desde que sigam critérios qualitativos e quantitativos, e a consideração de correlações entre as várias classes de risco – que incentiva a diversificação para diminuir o risco avaliado e o capital exigido. Conforme BCBS (1996a:2), esses critérios exigem que o “value at risk” – VaR - seja calculado diariamente dentro de um intervalo, em uma curva normal, mono-caudal com 99% de confiança e com dados coletados dentro de um período de ao menos um ano. O período de um ano foi considerado razoável dentro de dois compromissos: modelos com períodos muito curtos seriam muito sensíveis a choques de mercado e modelos com períodos muito longos teriam resposta muito lenta a variações usuais do mercado. Como o Comitê da Basiléia considera que os modelos estatísticos são aproximados – uso de curva normal, por exemplo – que o futuro nem sempre pode ser previsto pelo passado e que há condições excepcionais não previstas, o valor de cobertura de capital deve ser a volatilidade prevista no modelo interno da instituição financeira multiplicado por três. Além desse fator de multiplicação há um fator de sobre-multiplicação que está ligado a testes “ex-post” realizados com o modelo da instituição: quando mais falhas o modelo apresentar, maior será o fator de sobre multiplicação na exigência de capital.

Vemos, portanto, que, apesar do aditamento ao primeiro acordo de regulação prudencial ser baseado em modelos de riscos similares aos que veremos no [item 3.2](#), e ter um encaixe perfeito com teorias econômicas como a descrita por Lucas no item 1 do capítulo anterior, o Comitê da Basiléia reconhece, ao adotar altos fatores de

multiplicação, que este sistema é apenas uma aproximação do que verdadeiramente acontece com os valores dos ativos das instituições financeiras.

O aditamento para incorporar risco de mercado acrescentou um terceiro nível de capital, limitado a 2,5 vezes o capital de nível 1, além dos dois níveis já definidos anteriormente, referente às dívidas subordinadas de curto-prazo (liquidação em mais de dois anos e menos de cinco anos). Tal instrumento só é útil para a cobertura de risco de mercado e desde que exista um mecanismo que impeça o pagamento da obrigação caso isso torne o capital da instituição abaixo do mínimo exigido. Há dois métodos de avaliação de risco de mercado permitidos pelo Acordo de Basileia: o método padronizado e o uso de modelos das próprias instituições financeiras.

No método padronizado para cálculo do risco de taxa de juros, o capital é exigido por dois riscos de mercado – o risco específico e o risco geral. O risco específico é atribuído a possível perda em um título e o risco geral é aquele associado à carteira composta de vários papéis. No caso do método padronizado de avaliar risco de mercado dos títulos de governo, o Comitê de Basileia divide a ponderação de risco dos ativos em cinco níveis. É atribuída ponderação nula aos títulos de empresas públicas ou garantidos por agências de classificação e que vencem em menos de 6 meses têm ponderação de 0,25%, títulos com maturidade entre 6 e 24 meses são ponderados em 1% e papéis com vencimento maior que 24 meses são ponderados em 1,6%. A exigência de capital para os títulos do setor privado é obtida pela multiplicação do valor do título por 8%. O problema da avaliação de risco de mercado geral é calcular um valor médio e um prazo médio que representem a toda a carteira. Há dois métodos permitidos: da maturidade e o método da “duration”. O método da maturidade associa o risco dos diversos papéis de uma carteira através do uso da tabela 2.2, associada a descasamentos verticais – variação de valor entre diversos títulos com vencimento semelhante - e descasamentos horizontais – variação de valor entre títulos de prazos diferentes.

O peso do risco é a variação de valor do título originada por uma variação na taxa de juros. Caso tenhamos, por exemplo, uma carteira com três títulos, sendo um com valor de \$10 milhões com vencimento em 2 meses e cupom de 2% outro com valor de \$30 milhões com mesmo vencimento e cupom – portanto têm descasamento vertical – e outro com valor de \$5 milhões, vencimento em 9 anos e cupom de 2% – que deste modo mostra um descasamento horizontal em relação aos

outros dois – haverá uma exigência de capital de \$ 2000 resultantes de \$10 milhões (título de menor valor na faixa de tempo), multiplicado por 0,2% (peso do risco da tabela 2.2), multiplicado por 10% (exigência de capital por descasamento vertical da tabela 2.2).

Tabela 2.2 – Pesos para associação de risco de taxa de juros no método da maturidade

Zona	Banda de Tempo		Peso do risco	Variaç. taxa de juros	Descas. Vertical	Descasamento horizontal		
	Cupom ≥ 3%	Cupom < 3%				Dentro da zona	Entre zonas adjacentes	Entre zonas 1 e 3
Zona 1	1 mês ou menos	1 mês ou menos	0%	1%	10%	40%	40%	100%
	1 a 3 meses	1 a 3 meses	0,2%	1%				
	3 a 6 meses	3 a 6 meses	0,4%	1%				
	6 a 12 meses	6 a 12 meses	0,7%	1%				
Zona 2	1 a 2 anos	1 a 1,9 anos	1,25%	0,9%	10%	30%	40%	100%
	2 a 3 anos	1,9 a 2,8 anos	1,75%	0,8%				
	3 a 4 anos	2,8 a 3,6 anos	2,25%	0,75%				
Zona 3	4 a 5 anos	3,6 a 4,3 anos	2,75%	0,75%	10%	40%	40%	100%
	5 a 7 anos	4,3 a 5,7 anos	3,25%	0,7%				
	7 a 10 anos	5,7 a 7,3 anos	3,75%	0,65%				
	10 a 15 anos	7,3 a 9,3 anos	4,5%	0,6%				
	15 a 20 anos	9,3 a 10,6 anos	5,25%	0,6%				
	Acima de 20 anos	10,6 a 12 anos	6%	0,6%				
		12 a 20 anos	12,5%	0,6%				
	Acima de 20 anos		0,6%					

Fonte: Adaptado de BCBS (1996b:12 a 13)

O descasamento horizontal entre zonas 1 e 3 corresponde a \$40 milhões (\$30 mais \$10 milhões) multiplicado por 0,2% (peso do risco de 2 meses) e \$ 5 milhões multiplicado por 3,75% (peso do risco de 9 anos) que resulta em \$ 80.000 e \$ 187.500 respectivamente. O capital cobrado para o descasamento horizontal entre zonas 1 e 3 será 100% de \$80.000 (o menor valor líquido). O capital total exigido pela manutenção dessa carteira será \$82.000 (\$ 2000 do descasamento vertical mais \$ 80.000 do descasamento horizontal). O método da “duration” é similar ao da maturidade, porém o peso do risco da tabela 2.2 é substituído pela sensibilidade, calculada pela própria instituição financeira, dos títulos da carteira a variações da taxa de juros dadas na quinta coluna da tabela. Ou seja, na falta de um cálculo mais apurado, o Comitê da Basileia considera que um título que está a dois meses de seu vencimento sofre uma variação de 0,2% (peso do risco) de seu valor caso a taxa de juros aumente em 1%. Os contratos futuros e derivativos baseados em taxas de juros recebem tratamento semelhante ao que acabamos de descrever, porém são classificados nas bandas de tempo de acordo com o período de exercício do contrato derivativo e o período de vida do ativo principal.

No risco de manter posição em ativos, o capital exigido para o risco geral de mercado é 8% do valor de mercado e para o risco específico é fixado em 8% ou, se a carteira é bem diversificada e líquida, 4%. Ou seja, considera-se que, na abordagem padronizada, a perda possível com uma carteira de ações está na faixa de 12 a 16% do seu valor, ou aplicam-se métodos semelhantes ao RiskMetrics ou simulações (ver capítulo 3).

Para o cálculo do risco de taxa de câmbio, o aditamento ao Acordo da Basileia recomenda primeiro a avaliação da exposição em cada moeda estrangeira, depois a ponderação dos efeitos de cada moeda que forma carteira da instituição. Todas as posições líquidas em cada moeda devem ser consideradas: “spot”, futura, rendas futuras e posições líquidas das opções em moedas estrangeiras. Em instituições financeiras, posições casadas de ativos e passivos em moeda estrangeira atuam como proteção a variações nas taxas de câmbio, mas não protegem a relação capital / ativos em risco quando há depreciação da moeda nacional. Neste caso, as autoridades supervisoras podem dispensar a inclusão desses ativos casados do cálculo de exigência de capital. Há duas formas de cálculo do risco da carteira de moedas: o método curto e o uso de modelos internos como os do capítulo 3. No

método curto, os valores presentes líquidos em cada moeda estrangeira e em ouro são convertidos pela taxa “spot” na moeda doméstica e agregadas em três grupos: as posições de longo-prazo, as posições de curto-prazo a posição em ouro. A posição em ouro, desconsiderando-se se é devedora ou credora, é somada com a posição de longo-prazo ou com a de curto-prazo, a que for maior: o capital exigido é 8% dessa soma.

Os riscos das “commodities” são divididos em risco básico, que é referente a alteração nos preços de “commodities” similares, risco de taxa de juros, que muda o custo de manter a posição em “commodities”, e o risco futuro, que é associado a mudança de preço futura. Em BCBS (1996b:28) são propostas três formas de cálculo do risco de “commodities”: a abordagem da maturidade, a abordagem padronizada, além dos modelos de risco internos. A abordagem da maturidade é parecida com o procedimento descrito para taxa de juros, porém o peso do risco, aqui chamado de “spread” é sempre 1,5% para posições em qualquer faixa de tempo desde que sejam casadas, isto é, as posições de curto-prazo sejam iguais às de longo-prazo. Por exemplo, se temos contratos com vencimento na faixa de 1 a 2 anos no valor de \$200 em “commodities” a serem mantidas em longo-prazo e \$100 a curto-prazo, há um casamento de \$100 e uma parte restante de \$100 a longo-prazo que é transferida para a banda de 2 a 3 anos. Se não houver casamentos possíveis nessa faixa, o valor de \$100 é transferido para a faixa acima de 3 anos e, nessa faixa, as posições descasadas são cobradas em 15%, isto é, o capital exigido por uma posição descasada na faixa acima de 3 anos é de 15%. Ou seja, neste método espera-se que a perda máxima com qualquer “commodity” seja 15% do seu valor de mercado.

As opções, no BCBS (1996b:32), têm seu risco geral e risco específico calculados ou por uma abordagem simplificada ou pelo método “delta-plus”, que usa parâmetros de sensibilidade, ou por simulação de cenários conforme veremos no capítulo 3. O capital exigido é 8% para o risco geral mais 8% para o risco específico. No exemplo do BCBS (1996b:32), para uma opção de venda a \$11 de 100 ações com valor atual de \$10 será exigido capital de \$160 ($100 \times \$10 \times 16\%$) menos \$100 (a variação esperada das ações, isto é, $100 \times \$1$), que resulta na exigência de \$60. O método “delta-plus” é semelhante à abordagem padronizada da taxa de juros, porém com peso do risco da tabela 2.2 substituído pelo delta da

fórmula de Black-Scholes⁶, isto é, quanto o preço da opção muda com a variação unitária do ativo de referência. Além do delta, as instituições também devem usar o gama, que é a taxa de variação do delta, e o vega, que é a variação do valor da opção em relação à volatilidade. O capital exigido, e portanto a volatilidade de uma opção, é de 15% do valor do ativo multiplicado pelo delta. Deve-se acrescentar a esse capital a exigência devida ao risco gama, que é dada pela equação:

capital exigido devido ao Risco gama = $\frac{1}{2}$ x gama x (variação do ativo base da opção)². Essa equação é o segundo termo de uma série de Taylor⁷ que dá a variação de preço de uma opção em função do preço do ativo principal. Podemos dizer que gama é a derivada segunda do preço da opção em relação ao preço do ativo. O primeiro termo dessa série de Taylor foi calculado usando o delta multiplicado pela variação do preço do ativo principal. Além desses dois termos, referentes ao delta e ao gama, também há a exigência de capital devida ao risco vega – referente à variação do preço da opção em relação à sua volatilidade:

$$\text{capital exigido} = |\text{volatilidade do ativo principal} - 25\%| \times \text{vega} / 100.$$

Essa fórmula mostra que só é exigido capital para volatilidades que sofram variações em relação a uma volatilidade média de 25%.

Finalmente, desde que a instituição financeira demonstre atender critérios de qualidade, o Aditamento ao Acordo da Basiléia de 1996 permitiu o uso de modelos internos de mensuração de risco de mercado, isto é, modelos similares aos que serão vistos no capítulo 3 podem ser usados em substituição aos métodos padronizados que descrevemos acima. O uso desses modelos internos é considerado pelo Comitê da Basiléia como uma evolução no controle de risco por parte das empresas financeiras. Uma vez determinados os riscos, o capital exigido é calculado do mesmo modo que na abordagem padronizada.

⁶ Ver apêndice A.

⁷

$$f(b) - f(a) = \frac{f'(a)}{1!} \times (b - a) + \frac{f''(a)}{2!} \times (b - a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} \times (b - a)^n + \frac{f^{(n+1)}(z)}{n + 1!} \times (b - a)^{n+1}$$

onde a e b são preços assumidos pelo ativo e f(a) e f(b) são os preços assumidos pela opção.

2.2.3. O Novo Acordo da Basiléia

Vimos , até este ponto, que o capital é exigido em função da quantidade de ativo e sua volatilidade – volatilidades médias por tipo de ativo, fornecidas pelo Comitê da Basiléia; ou volatilidades calculadas pela própria instituição financeira usando parâmetros de sensibilidade como nos métodos da “duration” e método delta-plus; ou volatilidades calculadas livremente pelo modelo de risco das instituições.

Um novo acordo de exigência de capital foi editado em junho de 2004 para substituir o acordo de 1988. O Novo Acordo, conhecido como Basiléia II, se propõe a melhorar a sensibilidade ao risco nas exigências de capital (BCBS, 2004:2). Na verdade, o Acordo da Basiléia II está apoiado em três pilares: exigência de capital mínimo, revisão do cálculo do capital mínimo por parte das agências supervisoras, e disciplina de mercado. Do ponto de vista dos métodos de avaliação de risco, o Acordo da Basiléia II altera o anterior na medida em que passa a exigir capital para o risco operacional e altera as formas de avaliar o risco de crédito.

No Acordo da Basiléia II, as instituições financeiras poderão calcular suas exposições ao risco de crédito pela abordagem padronizada – embasada em métodos de empresas especializadas em avaliação de crédito, ou pelo uso de sistemas internos de avaliação, sendo que este último necessitará de aprovação das autoridades supervisoras (BCBS, 2004:15). A abordagem padronizada associa o risco de cada tipo de ativo da instituição com um valor porcentual fixo sobre do valor registrado no balanço, como mostramos resumidamente na tabela 2.3.

O Novo Acordo da Basiléia reconhece que o risco de perda de valor dos ativos pode ser mitigado por: colaterais, operações passivas e ativas casadas, garantias e derivativos de crédito, efeitos residuais compensatórios entre operações, etc. Os riscos dos colaterais de crédito, na abordagem de mitigação de crédito mais simples, substituem os riscos do crédito principal. Na abordagem abrangente, os bancos precisam calcular uma exposição ajustada do ativo e de seu colateral através da seguinte equação:

$$E^* = \text{Max} \{ 0, [E.(1 + H_e) - C.(1 - H_c - H_{fx})] \} \text{ onde}$$

E^* é a exposição após a mitigação,

E é o valor atual da exposição,

He é volatilidade associada ao ativo com 99% de confiança,

C é o valor do colateral,

Hc é a volatilidade associada ao colateral com 99% de confiança,

Hfx é a volatilidade associada ao descasamento cambial entre o colateral e o ativo com 99% de confiança.

Tabela 2.3 – Avaliação de risco de crédito pela abordagem padronizada.

	AAA a AA-	A+ a A-	BBB+ a BBB-	BB+ a B-	Abaixo de B-	Não classificado
Dívidas soberanas	0	20	50	100	150	100%
Dívidas interbancárias opção 1	20	50	100	100	150	100%
Dívidas interbancárias opção 2	20	50	50	100	150	50%
Dívidas interbancárias opção 2 – curto prazo	20	20	20	50	150	20%
Dívidas corporativas	20	50	100	100 150	150	100%
Carteiras de varejo						75%
Crédito residencial hipotecário						35%
Crédito imobiliário comercial						100%
Crédito renegociado com provisão < 20%						150%
Crédito renegociado com provisão ≥ 20%						100%
Crédito renegociado com provisão ≥ 50%						50% com autorização

Baseado em BCBS (2004:15 a 22)

As volatilidades do ativo, do colateral e do descasamento cambial podem ser calculadas usando níveis fixos determinados pelo Comitê da Basileia, conforme tabela 2.4, ou usando medidas internas do banco como os cálculos de VaR (pode-se usar, por exemplo, o modelo RiskMetrics do capítulo 3. A volatilidade fixada para descasamento de moeda entre colateral e ativo é de 8%, mas, se a instituição usar

modelos internos de cálculo das volatilidades, deverá fazê-lo separadamente para cada tipo – ativo, colateral e descasamento de moeda – sem levar em conta as correlações existentes entre eles (BCBS, 2004: 33). O valor do crédito ponderado pelo seu risco, após ser atenuado pelo colateral, é obtido pela multiplicação do valor da exposição E^* pelo risco do crédito.

Tabela 2.4 – Níveis fixos de volatilidades a serem utilizados na mitigação do risco (considera-se que os ativos são marcados a mercado diariamente e o período de amostragem para o cálculo é de 10 dias)

Avaliação do título	Prazo residual	Créditos soberanos	Outros créditos
AAA a AA-	≤ 1 ano	0,5	1
	> 1 ano, ≤ 5 anos	2	4
	> 5 anos	4	8
A+ a BBB- e títulos não avaliados	≤ 1 ano	1	2
	> 1 ano, ≤ 5 anos	3	6
	> 5 anos	6	12
BB+ a BB-	Todos	15	
Principais ações e ouro		15	
Outras ações listadas em bolsa reconhecida		25	
Fundos mútuos		A maior volatilidade dentre os títulos que o fundo possa investir	
Moeda local		0	

Extraído e traduzido de BCBS (2004:33)

O risco de crédito, no Acordo da Basiléia II, também poderá ser calculado através da abordagem da avaliação interna (IRB), entretanto, como há uma mudança de concepção de teoria econômica nas exigências de capital – até agora a exigência só ocorre com base em volatilidade de valor de ativos - vamos tratá-las separadamente no [item 2.3](#).

As crescentes inovações nas operações financeiras que envolvem tecnologia e procedimentos complexos têm aumentado o risco operacional das instituições. Casos como o do Banco Daiwa em 1995, citado por Jorion (1998:33) - onde um operador acumulou perdas de US\$ 1,1 bilhão, que consumiu 14% do capital do banco, mas conseguiu encobri-las durante 11 anos através de falsificação de registros – serviram de estímulo a criação de regras para cobrir perdas operacionais.

O BCBS (2004:137) define risco operacional como “o risco de perdas diretas ou indiretas resultantes de processos internos falhos ou inadequados, pessoas e sistemas ou de eventos externos”. O Novo Acordo sugere que as instituições escolham, entre três abordagens, a forma de cálculo do risco operacional mais sofisticada que lhes for possível: a abordagem do indicador básico, a abordagem padronizada e a abordagem de medidas avançadas (AMA). Podemos adiantar que o conceito dessas abordagens é o mesmo dos seguros de imóveis, automóveis, etc: divide-se os bens no maior número de classes possível e verifica-se, historicamente, qual o volume de perdas frente ao valor total envolvido.

A Abordagem do Indicador Básico é a mais simples e consiste em reservar capital no valor de 15% da renda bruta anual média dos últimos três anos. Essa reserva seria para cobrir eventuais perdas por risco operacional inesperadas. Esse valor de 15% é equivalente a um prêmio de seguro cobrado em apólices: verifica-se que historicamente, para um determinado bem, um tipo de automóvel, por exemplo, existe uma relação mais ou menos fixa entre o valor total perdido e o valor total dos bens.

Na Abordagem Padronizada, “as atividades do banco são divididas em 8 linhas de negócio padronizadas” (BCBS, 2004:139). Em cada linha de negócio, um indicador que caracterize o risco médio, como podemos ver na tabela 2.5, e a renda bruta média são as bases de cálculo. O risco operacional K , em cada linha de negócio é dado por:

$$K_i = \text{renda_bruta_anual_média}_i \times \beta_i$$
 e o risco operacional da instituição é dado pela soma simples de todos os K s. Os valores dos β s foram calculados e fornecidos pelo Comitê da Basileia através de dados coletados no mercado financeiro. Os pesos dados na terceira coluna ponderam o risco da instituição conforme as linhas de negócios mais (ou menos) arriscadas. Esta é uma abordagem

muito semelhante à do indicador básico, mas conduz as instituições a um maior conhecimento das fontes de seu próprio risco operacional.

Tabela 2.5 – Indicadores a serem utilizados conforme o tipo de negócio

Linhas de Negócio	Limites das Faixas de Peso em %	Valor de beta
Finanças corporativas	β_1	18%
Comércio e Vendas	β_2	18%
Banco de Varejo	β_3	12%
Banco Comercial	β_4	15%
Pagamentos e Compensações	β_5	18%
Serviços de agência e custódia	β_6	15%
Gestão de Ativos	β_7	12%
Arbitragem de Varejo	β_8	12%

Fonte de BCBS (2004:140)

A Abordagem de Medidas Avançadas (AMA) abre às instituições financeiras a possibilidade de calcular a própria taxa de risco operacional. Os fatores de 12% a 18% sobre o capital exigido da instituição não precisam ser seguidos aqui. As perdas médias, também chamadas de perdas esperadas somada à faixa de variação de valores perdidos, também chamada de perdas inesperadas, devem ter como contrapartida um valor idêntico no patrimônio líquido da instituição financeira, isto é, o capital exigido é igual a soma das perdas esperadas com as perdas inesperadas.

O modelo de risco operacional sugerido pelo Comitê da Basileia de Supervisão Bancária assume, como uma hipótese implícita, que ele só depende dos procedimentos e controles internos da instituição financeira analisada. Entretanto, Kindleberger (1996), conforme vimos no [item 1.4](#), após observar inúmeras crises econômico-financeiras ao longo da história, concluiu que há correlação entre fraudes financeiras e ciclos econômicos. As fases ascendentes dos ciclos econômicos são propícias para o surgimento de novos procedimentos que facilitarão a ocorrência de fraudes quando se perceber que o momento de deflação e prejuízos se aproxima.

2.3. A influência das exigências de capital para a estabilidade nos ciclos econômicos

Vemos, portanto, que no Acordo da Basiléia de 1988, os riscos ou volatilidades dos valores dos ativos e as exigências de capital são considerados fixos. Para cada classe de risco, as oscilações médias que ocorreram no passado devido a choques, como aqueles descritos por Lucas no capítulo anterior, são exigidas como capital mínimo a ser mantido pelas instituições financeiras.

No aditamento de 1996, as empresas financeiras passam a calcular suas próprias volatilidades médias desde que comprovem um determinado nível de acerto de previsão. O capital continua a ser exigido proporcionalmente a essas volatilidades, porém, agora, essas oscilações variam dentro de horizontes de tempo definidos pelos modelos internos das instituições. O pressuposto de que as probabilidades objetivas coincidem com as probabilidades subjetivas das empresas continuou a orientar a regulação da Basiléia.

No Acordo Basiléia 2, nas considerações sobre risco operacional e na abordagem padronizada de risco de crédito, o capital exigido continua a ser feito sobre valores médios de volatilidades - calculados com base na variação histórica de cada ativo – fornecidos pelo Comitê da Basiléia ou calculados pela própria instituição financeira.

2.3.1. Ênfase no risco sistêmico ao longo do ciclo

Em Borio et alli (2001), são levantados alguns problemas em relação à visão de que para garantir a solvência do sistema financeiro basta considerar apenas a variação estocástica sofrida pelos ativos das instituições. Nesse trabalho considera-se que os períodos de desenvolvimento de desequilíbrio são caracterizados pelo aumento na correlação de risco de crédito entre os tomadores e, também, entre portfólios dos bancos. Os autores consideram que, nos momentos de “boom”, é importante aumentar as relações de capital exigido para formar um colchão que amenizará a subsequente recessão. Conforme veremos a seguir, o padrão de exigência de capital da Basiléia II atenderá, apenas nos sistemas de avaliação de riscos internos, esta característica contra cíclica. Interessante notar, que os sistemas de avaliação de riscos internos são aplicados, em geral, pelas instituições maiores -

pois devem atender a uma série de exigências mais rigorosas que constam no Acordo Basiléia II - e, dentro desta concepção teórica, se as instituições são grandes ou suas correlações são altas, um nível maior de capital deve ser exigido (Borio et alli, 2001). Os padrões de contabilidade também podem contribuir, ou não, para flutuações pró-cíclicas na lucratividade bancária e distorcer a medida do verdadeiro capital disponível para cobrir perdas inesperadas. Como podemos observar no quadro 2.1, a diminuição do valor do crédito esperada é lançada na conta de provisões e sua contrapartida é lançada como despesas a serem abatidas das receitas na composição do lucro. O patrimônio líquido, que resulta da soma do lucro com o capital, acabará refletindo a solvência pela variação do lucro ou pela variação do estoque de capital. O capital deve prover proteção contra perdas inesperadas e as provisões asseguram proteção contra as perdas esperadas. Segundo os autores, as provisões contra perdas esperadas fixadas proporcionalmente ao prêmio de risco diminuem as flutuações de lucratividade dos bancos nos ciclos econômicos, desde que não possam ser atualizadas com muita frequência. Dessa forma, as provisões assumiriam uma característica de longo-prazo e não teriam correlação com as flutuações cíclicas da economia. Outro ponto abordado nesta visão é que os valores dos colaterais dos contratos de crédito, se oscilarem em fase com o ciclo econômico – como, por exemplo, os colaterais avaliados em mercado aberto - tendem a instabilizar a economia e o sistema financeiro, pois permitem maior concessão de crédito nos períodos de euforia e o reduzem no período de retração econômica. Como vimos no item anterior, no Novo Acordo da Basiléia, o sistema de mitigação de risco de crédito não obedece a esta concepção: o colateral deve ser marcado a mercado e sua volatilidade é fixada, no melhor dos casos, pela tabela 2.4, ou por modelos de VaR – se for utilizado o RiskMetrics, por exemplo, sua maior sensibilidade a dados recentes fará com que a volatilidade diminua no período de otimismo e aumente no início da recessão.

A abordagem padronizada do Novo Acordo – que mantém valores fixos de exigência de capital, conforme a tabela 2.3 - também não guarda relação com os preceitos da regulação com visão sistêmica, entretanto, a abordagem da avaliação de riscos internos o faz.

2.3.2. Uso de sistemas internos de avaliação de risco no Acordo da Basiléia II

O risco de crédito, no Novo Acordo da Basiléia, também poderá ser calculado através da abordagem da avaliação interna (IRB) - as instituições que o fizerem devem calcular a probabilidade de inadimplência (PD, em porcentagem). Dentro da abordagem de avaliação interna, há duas subdivisões: a abordagem “foundation” e a abordagem avançada. Na abordagem “foundation”, em geral, os valores de perdas após a inadimplência (LGD, em porcentagem), exposição à inadimplência (EAD, em moeda local) e o prazo efetivo (M) são fornecidos pela autoridade supervisora. Na abordagem avançada todos esses valores podem ser calculados internamente pela instituição. Para calcular o capital exigido, na abordagem IRB, os ativos foram divididos conforme as categorias mostradas no quadro 2.2 – conforme BCBS (2004:60). A título de visualizar o comportamento das exigências de capital das fórmulas do quadro 2.2, mostramos no gráfico 2.1 o capital requerido, em porcentagem de LGD, para uma faixa de valores de avaliação de inadimplência (PD) referentes ao ativo varejo – outras exposições. O gráfico 2.1 mostra claramente um comportamento anticíclico da exigência de capital para o risco de crédito na abordagem da avaliação interna. Esse comportamento está de acordo com a visão econômica, vista no [item 1.3](#), que prega a existência de rigidez de preços originária de assimetrias de informação. Na região menor que 3% de inadimplência no gráfico 2.1, a exigência de capital sofre grandes acréscimos para pequenas variações no cálculo do risco. Isso está de acordo com a crença que em momentos de euforia, embora os agentes não percebam, o risco é alto e, portanto, a exigência de capital deve ser ampliada para formar um colchão de liquidez. Nos momentos de retração econômica, a avaliação do risco é exageradamente alta e, como compensação, o Novo Acordo da Basiléia diminui a exigência de capital. A região de alta sensibilidade, no caso dos outros ativos de varejo delimitada na inadimplência de aproximadamente 3%, é construída a partir da fórmula de correlação R.

Quadro 2.2 – Categorias de ativos a serem utilizadas na abordagem dos riscos internos⁸

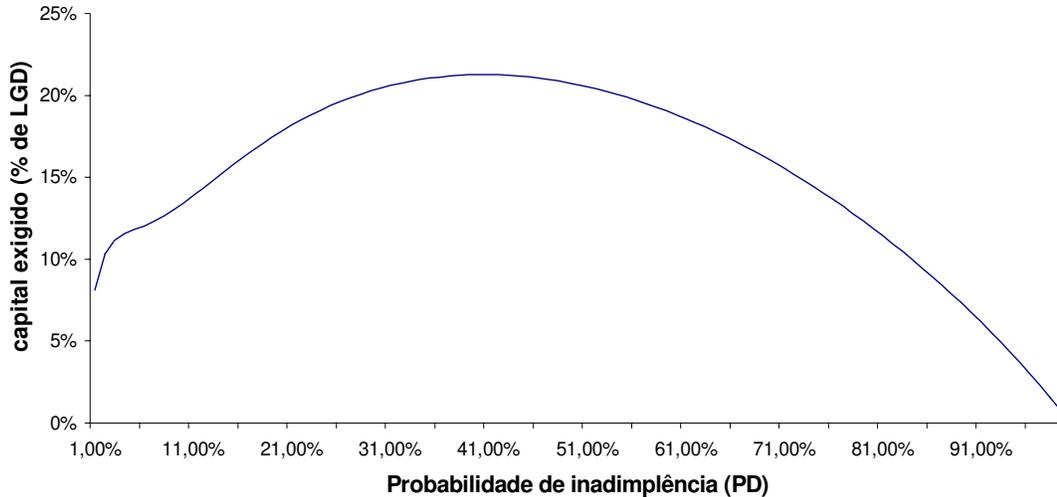
Categorias de ativos		Exigência de capital
Corporativos	Imobiliário comercial de alta volatilidade (HVCRE)	Correlação (R) = $0,12 \cdot (1 - \exp(-50 \cdot PD)) / (1 - \exp(-50)) + 0,30 \cdot [1 - (1 - \exp(-50 \cdot PD)) / (1 - \exp(-50))]$ Para cálculo de b, K e RWA vide item abaixo.
	Projetos (PF)	Correlação (R) = $0,12 \cdot (1 - \exp(-50 \cdot PD)) / (1 - \exp(-50)) + 0,24 \cdot [1 - (1 - \exp(-50 \cdot PD)) / (1 - \exp(-50))]$
	Objetos (OF)	
	Commodities (CF)	Ajuste de vencimento (b) = $(0,11852 - 0,05478 \cdot \log(PD))^2$
	Imobiliário de renda (IPRE)	Capital exigido (K) = $LGD \cdot (N[(1-R)^{-0,5} \cdot G(PD) + (R/(1-R))^{0,5} \cdot G(0,999)] - PD) \cdot (1 - 1,5 \cdot b(PD))^{-1} \cdot (1 + (M - 2,5) \cdot b(PD))$
Soberanos		Ativo ponderado pelo risco (RWA) = $K \cdot 12,5 \cdot EAD$
Bancários		
Varejistas	Com hipoteca residencial	R = 0,15 K = $LGD \cdot (N[(1-R)^{-0,5} \cdot G(PD) + (R/(1-R))^{0,5} \cdot G(0,999)] - PD)$ RWA = $K \cdot 12,5 \cdot EAD$
	Pequenas operações de alto rendimento	R = 0,04 K = $LGD \cdot (N[(1-R)^{-0,5} \cdot G(PD) + (R/(1-R))^{0,5} \cdot G(0,999)] - PD)$ RWA = $K \cdot 12,5 \cdot EAD$
	Outras exposições	R = $0,03 \cdot (1 - \exp(-35 \cdot PD)) / (1 - \exp(-35)) + 0,16 \cdot [1 - (1 - \exp(-35 \cdot PD)) / (1 - \exp(-35))]$ K = $LGD \cdot (N[(1-R)^{-0,5} \cdot G(PD) + (R/(1-R))^{0,5} \cdot G(0,999)] - PD)$ RWA = $K \cdot 12,5 \cdot EAD$
Patrimoniais		K = VaR com 99% de nível de confiança RWA = $K \cdot 12,5$ (mínimo 200% do valor exposto a risco para ações negociadas em bolsa e mínimo de 300% para outros títulos)
<p>A notação N(x) é a probabilidade acumulada de uma distribuição normal padrão; G(p) é a função inversa, isto é, o valor da variável normal padrão que delimita uma área com probabilidade 'p'; K é o capital exigido em %; R é relativo à correlação entre o ativo e o estado da economia.</p>		

Fonte: elaboração própria a partir de BCBS (2004).

⁸ Para uma noção da origem das fórmulas de exigência de capital K, ver no [item 3.3](#) o modelo de Frye(2000b) .

Pode-se verificar que, na fórmula do quadro 2.2, a correlação R diminui até valores de probabilidade de inadimplência de 17%, assumindo, a partir desse ponto, um valor fixo – ou seja, ela só influencia o gráfico 2.1 até valores de PD de, no máximo, 17%.

Gráfico 2.1 - Capital exigido para ativos de varejo - outras exposições



Fonte: elaboração própria a partir do quadro 2.2.

Conforme por Borio (2003), a estabilidade financeira depende da saúde da economia como um todo, quando todos os agentes têm o mesmo comportamento “prudente”, o risco de crise financeira aumenta – “a crise não se propaga tanto através do contágio entre instituições, mas a exposições comuns ao mesmo risco”. Nesse mesmo trabalho, Borio afirma que “o movimento é muito mais explicado nos ativos do que nos passivos dos balanços” e “os indicadores de risco caem nos picos dos ciclos financeiros”. Borio et alli (2001) acreditam na seguinte propriedade: “se a produção está acima da tendência, a probabilidade (condicional) de queda aumenta com o horizonte de previsão”. Os retornos de ativos são transitórios em torno de um valor médio e, portanto, as perdas em crédito com inadimplência também flutuarão em torno de uma média – em especial no caso onde os colaterais de crédito têm valorização pró-cíclica. Nos períodos de alta, os agentes financeiros devem formar um colchão de liquidez - caracterizado no Novo Acordo como aumento de exigência de capital - que será usado para ampliar as concessões de crédito no período de baixa do mercado - onde ocorre a diminuição de capital exigido.

2.4. Inovações financeiras e movimentos especulativos

Embora a exigência de capital contra cíclica do Novo Acordo seja um avanço no sentido do uso de teorias econômicas mais abrangentes, ela não aborda fenômenos como o uso de inovações financeiras que, como vimos em Minsky, aumenta a eficácia do uso da moeda emitida. Esse efeito causa uma diminuição da proteção que o capital do banco promove: nos momentos de “boom”, os movimentos especulativos são contidos apenas parcialmente pela exigência de capital, pois as inovações financeiras, como as securitizações, permitem, sem ferir as normas vigentes, que os limites sejam extrapolados. Esse problema é exemplificado pelo seguinte texto de BCBS (1999:21):

“Os bancos em vários países estão usando securitização para alterar o perfil de seu balanço. Eles podem fazer a relação de capital do banco parecer artificialmente alta em relação ao risco de suas exposições e, em alguns casos, pode ser motivado pelo desejo de obter exatamente isto. As categorias muito abrangentes do Acordo de Basileia dão margem para os bancos arbitrarem entre sua avaliação de risco econômico e as exigências de capital. Como discutido abaixo, a securitização é uma técnica importante para realizar essa arbitragem. Mas enquanto oportunidades para arbitragem de capital podem encorajar certas formas de securitização, deveria ser enfatizado que outros fatores além da arbitragem de capitais são importantes – e em muitos casos, o único – impulso de securitização”.

Para analisar como ocorrem essas operações, vejamos, inicialmente, uma definição de securitização. Conforme Andrezo e Lima (1999:307):

“Securitização consiste na compra dos créditos bancários por uma Sociedade de Propósito Específico (SPC – “Special Purpose Company”) e na emissão, pela mesma, de títulos e/ou valores mobiliários lastreados nos créditos adquiridos. Os resgates e pagamentos de rendimentos sobre os títulos e/ou valores mobiliários devem estar condicionados à realização de tais créditos, sem prejuízo da constituição de garantias adicionais”.

No estudo do BCBS (1999), é citado como principal fator de estímulo à arbitragem de capital a redução dos custos de captação. Os autores citam que quatro tipos de arbitragem tinham aparente predomínio: “cherry picking” – que é a alocação, dentro de uma faixa de mesma exigência de capital, da carteira com maior risco possível; securitização com recurso parcial – venda de créditos para uma “special purpose company” (SPC), organizada pelo banco e de maneira semelhante ao quadro 2.3 e 2.4, mas com fornecimento de garantia parcial sobre os ativos

vendidos, para facilitar a aceitação dos títulos emitidos pela SPC no mercado; ativos de origem remota – onde uma SPC toma os recursos emprestados do banco e concede o empréstimo, de modo que no balanço do banco isso aparece como “substitutos de crédito direto”, que tem exigência de capital menor; e garantias de crédito indiretas – que não são reconhecidas pelas normas como tal e, portanto, não recebem nenhuma exigência de capital.

Quadro 2.3 – Relação de capital de um banco antes da securitização.

Balanço do Banco			
Ativo		Passivo	
Empréstimos	200	Depósitos	176
(-) provisões	(2)	Patrimônio Líquido	22
Total de Ativos	198		
Capital total = 22 + 2 = 24			
Relação de capital = 24 / 200 = 12%			

Fonte: traduzido e adaptado de BCBS (1999:45)

Quadro 2.4 – Relação de capital de um banco após a securitização.

Balanço da SPC			
Ativo		Passivo	
Empréstimos	40	Títulos lastreados em ativos (ABS)	40
Balanço do Banco			
Empréstimos	160	Depósitos	136
(-) provisões	(2)	Patrimônio	22
Total de ativos	158		
Capital Total = 22 + 2 = 24			
Relação de capital = 24 / 160 = 15%			

Fonte: traduzido e adaptado de BCBS (1999:46)

Além dessas, há também uma nova “securitização sintética” com base em derivativos de crédito. Na securitização sintética, o risco de crédito de um ativo é

transferido totalmente ou em parte através do uso de derivativos de crédito ou garantias que servem para proteger o risco de crédito da carteira (BCBS 2004). Em BCBS (1999:25), é afirmado que não existem muitos dados empíricos, mas cita que o Federal Reserve estima que a maior parte dos programas de emissão de títulos amparados em ativos (ABS) e notas promissórias com lastro em ativos (ABCP) patrocinados pelas “holdings” dos dez maiores bancos americanos (excetuando-se as emissões amparadas em hipotecas) tem finalidade de arbitrar capital. Em março de 1998, esse valor estava em torno de US\$ 200 bilhões, que representava mais de 12% do total de ativos ponderados pelo risco dessas instituições – em algumas o valor chegava a 25%.

Havia um limite máximo no valor de instrumentos inovados de 15% sobre o capital de nível 1 desde outubro de 98 (BCBS, 2004:191), mas, devido a esses novos problemas, o Novo Acordo da Basileia, incorporou, no seu pilar sobre exigências de capital, um capítulo sobre securitização. Existem duas abordagens para cálculo do capital exigido sobre ativos securitizados: a abordagem padronizada e a abordagem dos riscos internos (IRB) – os bancos devem adotar a mesma abordagem que usam no cálculo do risco de crédito. Dentro da abordagem dos riscos internos há uma subdivisão: abordagem baseada em avaliações externas (RBA), abordagem da avaliação interna (IAA) e fórmula da supervisão (SF).

Na abordagem padronizada, uma consultoria externa avaliará a classe de risco da operação de securitização e um valor de capital entre 20% a 350% do valor em exposição será aplicado para que se obtenha o valor do ativo ponderado pelo risco (onde, posteriormente, será deduzido 8% como capital exigido) – para operações não avaliadas ou com avaliação ruim, 50% do valor total da exposição será deduzido do capital nível 1 os outros 50% do capital nível 2. As posições fora do balanço têm que ser multiplicadas por um fator de conversão de crédito (CCF) que as transformam em quantidades equivalentes de crédito. Se a operação fora do balanço é uma linha de crédito que, comprovadamente, não possa ser usada para cobrir inadimplências dos ativos securitizados, o fator de conversão de crédito será de 20% para contratos com vencimento menor que um ano e 50% para contratos de prazo maior. Caso se trate de serviço de adiantamento de fluxo de caixa para não interromper os pagamentos aos investidores que compraram os títulos da SPC e o reembolso tenha precedência sobre outros direitos ao fluxo de pagamentos gerados

pelos ativos securitizados, o fator de conversão de crédito pode ser zero, isto é, não será cobrado capital desta operação. Qualquer outro tipo de contrato fora do balanço além destes dois – linha de crédito e adiantamento de caixa, ambos sob condições restritas - terá fator de conversão de crédito de 100%. O capital cobrado de operações de securitização na abordagem padronizada é obtido multiplicando-se o valor da exposição pelo fator de conversão de crédito (se houver), pelo fator de ponderação da classe de risco da consultoria externa e pelo taxa de 8%. As técnicas de mitigação de risco de crédito, de modo semelhante ao visto no item 2.2.3, também podem ser usadas na securitização.

No IRB, a abordagem baseada em avaliações externas (RBA) é usada para exposições cujo “rating” é regularmente feito ou podem ser inferidos (BCBS, 2004:127); a abordagem da avaliação interna (IAA) é usada só em serviços que os bancos oferecem em securitizações com emissão de promissórias lastreadas em ativos e fórmula da supervisão (SF) nos demais casos. Na abordagem das avaliações externas, o cálculo do capital é feito de maneira semelhante à abordagem padronizada: multiplica-se o valor da exposição por um fator de risco fornecido em tabela do BCBS (2004:128), que varia de 7 a 650%, e finalmente, por 8%. Para sabermos o capital exigido pela fórmula do supervisor, são necessárias cinco informações do banco: o valor das exposições não securitizadas (K_{IRB}), o nível de garantia da parcela de crédito (L), a espessura da parcela de crédito (T), o número efetivo das exposições (N) e a perda média ponderada da exposição após inadimplência (LGD). A exigência de capital da parcela analisada é dada pela multiplicação do valor da exposição vezes $0,0056 * T$ ou $S[L+T]-S[L]$, onde $S[.]$ é a fórmula do supervisor – ver apêndice B.

Vemos, portanto, um esforço dos órgãos reguladores no sentido de limitar os movimentos do mercado financeiro criados por algumas inovações financeiras. Conforme dito anteriormente, em 98, o FED estima que os bancos conseguiram inflar seus capitais entre 12 a 25% com operações de securitização. Assim como estas inovações financeiras, novas poderão surgir e causar outros afrouxamentos no poder da exigência de capital.

Em Minsky (1986:220), é dito que a instabilidade financeira pode ser reduzida, ou aumentada, conforme o arranjo de organizações institucionais e políticas implementado. A exigência de capital é uma das duas políticas que os bancos

centrais têm, segundo Minsky (1986:326), para controlar o financiamento bancário. O problema do contágio entre os diversos mercados, citado por Kindleberger, e os problemas da endogeneidade da moeda, mencionados por Minsky e verificados aqui, sugerem os limites que a política de exigência mínima de capitais das instituições está a mercê – nos momentos de “boom” econômico, as instituições têm atrativos para despendere recursos na criação de formas inovadoras de obter recursos para ganhos especulativos. Mas a exigência de capitais também não é desprovida de poder, conforme vemos em BCBS (1999:6):

“Desde a introdução do Acordo da Basiléia em 1988, as relações de capital baseada em risco nas economias desenvolvidas tiveram aumento significativo[...] Os gráficos mostram uma tendência crescente com a relação de capital média subindo de 9,3% em 1988 para 11,2% em 1996. A maioria dos países teve aumentos em suas relações de capitais, embora alguns países que estavam próximos, ou abaixo, da relação mínima da Basiléia de 8%, em 1988, tiveram aumentos maiores[...] Um fator por trás do nível da relação de capitais em alguns países (EUA e Reino Unido) é que os supervisores impuseram relações mais altas que a mínima exigida, banco a banco.”

Na tabela 2.6, vemos a relação de capitais registradas pelos bancos centrais dos vários países (no Brasil, além da exigência de 8% ser toda sobre o nível 1 de capitais – ações e reservas - ela foi alterada em maio de 97 para 10% e em novembro de 97 para 11%).

Mais à frente, em BCBS (1999:9)

“[...] nos Estados Unidos, a combinação de níveis maiores de capital e redução de ativos ponderados pelo risco entre 1989 e 1991 é freqüentemente associada como o principal fator por trás da rápida diminuição no crescimento econômico experimentado naquele período”.

As inovações podem fazer as relações de capitais parecerem mais altas do que são na realidade, mas o aumento das exigências restringe a capacidade dos bancos obterem recursos e aumentam seu custo.

Tabela 2.6 - Relação de capitais exigida e real em 1995

	Relação de capital exigida	Relação de capitais real
India	8%	9,5%
Hong Kong	8%	17,5%
Korea	8%	9,3%
Singapura	12%	18,7%
Taiwan	8%	12,2%
Indonésia	8%	11,9%
Malasia	8%	11,3%
Tailândia	8%	9,3%
Argentina	12%	18,5%
Brasil	8%	12,9%
Chile	8%	10,7%
Colômbia	9%	13,5%
México	8%	11,3%
Israel	8%	10,5%
Africa do Sul	8%	10,1%
Estados Unidos	8%	12,8%
Japão	8%	9,1%

Fonte Goldestein e Turner (1996:26)

2.5. Considerações Finais

As exigências do Acordo da Basiléia de 1988, seu aditamento de 1996 e as partes de risco operacional e abordagem padronizada de risco de crédito do Acordo da Basiléia II estão relacionadas a uma visão teórica em que há pleno controle, por parte dos bancos centrais, sobre o capital das instituições financeiras. Se, além disso, o comportamento das instituições ao longo dos ciclos econômicos for bem distribuído, isto é, não haja unanimidade de interesse pela compra de algum ativo específico, pode-se dizer que a variação dos valores dos ativos será apenas aleatória. A determinação do risco, nesse caso, será puramente estatística: dependerá da média e variação de seu valor no passado. A insolvência das instituições tende a não estar correlacionada, pois um comportamento prudente leva a diversificação, de forma que uma inadimplência não cause a total ruína de um banco. O principal problema a ser evitado pela exigência de capitais, neste caso, é a perda do dinheiro dos depositantes pela instituição imprudente. Todos os ativos devem ser, preferencialmente, marcados a mercado e as provisões devem ser atualizadas constantemente, pois as flutuações, numa estrutura bem distribuída, são apenas aleatórias e em torno de um valor médio que espelha uma realidade econômica. Os colaterais dados em garantia de crédito também têm seus valores oscilando em torno de uma média e, portanto, no pior dos casos, consideramos que a proteção que ele fornece é seu valor médio menos sua

volatilidade. As melhorias a serem implantadas, dentro desta concepção, passam pela inclusão de riscos que não foram possíveis de serem considerados nas regras anteriores e na separação dos grupos de controle de risco em maior número: no risco operacional pode usar uma porcentagem única para toda a instituição, ou dividir a instituição em partes e aplicar fatores médios de mercado para cada área de negócio e, finalmente, calcular sua própria média de perdas operacionais em cada área. Todos os tipos de risco que têm exigência de capital são encaminhados dessa maneira: aplicam-se os valores médios de mercado fornecidos pelo Comitê da Basileia, ou calculam-se fatores de sensibilidade próprios como nos métodos delta-plus e “duration”, ou nos casos de maior sofisticação, usam-se os modelos desenvolvidos internamente pelas instituições.

O modelo teórico seguido para as regras de exigência de capital da abordagem dos riscos internos da Basileia II é diferente do primeiro porque considera que os bancos não se comportam de maneira heterogênea durante todo o ciclo econômico. Nas proximidades do ápice dos ciclos econômicos, a correlação entre seus comportamentos é grande e no mesmo sentido: consideram baixa probabilidade de perdas. Como nas instituições maiores o cálculo é interno e baseado num prazo médio de um ano, ou ao menos os fatores de sensibilidade ao risco o são, ele acaba por refletir na diminuição de exigência de capital, que permite um aumento da oferta de crédito, reforçando o pico de otimismo. No texto de Lima (2003:18), vemos a preocupação que antecedeu o Acordo Basileia II:

“Em particular, merecem destaque as observações críticas quanto à possibilidade de que a aplicação generalizada de modelos de VaR leve a uma exacerbação de riscos sistêmicos (Danielsson et al., 2001). Antes de tudo, a consideração de variâncias e covariâncias como exógenas não incorpora a possibilidade da endogeneidade dos riscos e da liquidez. Além disso, a possibilidade de emprego de técnicas de modelagem similares, pelos bancos, os tornaria mais homogêneos em suas estratégias e, por conseguinte, o sistema mais volátil e instável. Reconhecidamente, a simulação de cenários de stress e o recurso a modelos com distribuições de probabilidade não-normais não se constituíram, até aqui pelo menos, em soluções efetivamente suficientes para evitar tais problemas (Fender & Gibson, 2001) [...]Este aspecto pró-cíclico de Basileia II é uma de suas críticas mais frequentes (Ocampo, 2000). A conclusão é a de que, em lugar da descentralização máxima na adoção de estratégias de proteção contra perdas potenciais, os reguladores oficiais deveriam manejar contra-cíclicamente os parâmetros mais gerais da segurança contra riscos”.

Embora no texto acima se diga que os reguladores oficiais deveriam manejar os parâmetros contra-ciclicamente, a atuação discricionária, de modo geral, não é aceita sob esta ótica, pois, como se considera que há uma referência de longo-prazo estável, é possível aplicar uma regra automática na maior parte do tempo:

“Ajustes discricionários nos instrumentos de supervisão e na política monetária têm um papel a cumprir na resposta a mudanças no risco geral do sistema. Essas respostas políticas, entretanto, deveriam ocorrer com pouca frequência e somente quando desarranjos financeiros estão se desenvolvendo” (Borio et alli, 2001:42).

Esses desarranjos financeiros, sem previsão de ocorrência, não são vistos como parte do ciclo econômico – como o é para Minsky. Já que nesta linha de pensamento é concebível que haja assimetria de informações, considera-se que as instituições erram, num período de otimismo, por exemplo, até que obtenham os dados para a decisão correta. Nesse momento, o fluxo se reverte e o comportamento volta a ser fortemente correlacionado, mas no sentido de uma depressão. Uma das soluções para estabilizar esse ciclo é a adoção de modelos de risco que considerem prazos suficientemente longos de forma a não permitirem muita variação no crédito: o prazo longo mostra a verdadeira média histórica e assume-se como risco qualquer movimento que se afaste dessa média (tanto acima – euforia – quanto abaixo – depressão). Isso explica regras como as seguintes:

“478. Estimativas de EAD [valor exposto à inadimplência] devem ser baseadas em um período de tempo que cobre, idealmente, um ciclo econômico completo e, de todo o modo, não deve ser menor que sete anos. Se o período de observações disponíveis alcançar um período maior para todas as fontes, e os dados são relevantes, este período mais longo deve ser usado. A estimativa de EAD deve ser calculada usando uma média ponderada de inadimplência e não uma média ponderada pelo tempo[...]

479. O período mínimo de observação para estimativas de EAD para exposições de crédito de varejo é de cinco anos. Quanto menos dados um banco tiver, mais conservadora deve ser sua estimativa. Um banco não precisa dar igual importância aos dados históricos se ele puder demonstrar ao seu supervisor que dados mais recentes prevêem melhor as quedas de valor” (BCBS, 2004:98).

Além disso, as fórmulas de exigência de capital adotadas também são contracíclicas: nos momentos em que as probabilidades de inadimplência são altas, a exigência de capital é reduzida para liberação de crédito. Na situação oposta, no período de alta, há também uma redução da exigência de capital que acompanha a queda na inadimplência estimada, porém a velocidade dessa queda é diminuída em

função da correlação no comportamento entre instituições financeiras. As instituições que utilizam a abordagem padronizada são menores, podem ter comportamentos diferentes umas das outras e, portanto, não podemos dizer que o Acordo da Basiléia II, de forma geral, não atenda os requisitos desta visão teórica.

Embora a exigência de capital seja contra-cíclica no Acordo da Basiléia II, o comportamento do mercado financeiro não é plenamente previsível se consideramos a incerteza com relação ao futuro: não sabemos se os bancos vão realmente ampliar suas linhas de crédito – via redução de taxa de juros ou via diminuição de racionamento de crédito – e se os agentes, naquele estado de expectativas, estarão propensos a contrair mais crédito. Se além de considerarmos as correlações de comportamento das instituições financeiras e suas diferenças em tamanho e influência no mercado, também levarmos em conta que as inovações financeiras podem ampliar suas relações de capital nos momentos em que as possibilidades de lucros aumentam, e que o valor dos ativos pode não ter um comportamento médio de longo prazo estável devido, por exemplo, a inovações tecnológicas que alteram valor de empresas ou mudanças de convenções nos mercados, veremos que os Acordos da Basiléia, ao estabelecerem patamares mínimos de capital, protegem o sistema financeiro, mas de forma limitada. Vimos, no texto do aditamento ao acordo de 1996, que sobre a volatilidade calculada pelo modelo interno do banco deve-se multiplicar alguns fatores: um deles é referente ao nível de erros que o modelo comete em “backtests”, e o outro é um valor fixo em 3 – porque, conforme BCBS (1996:3):

“movimentos de preços de mercado frequentemente mostram padrões que diferem das simplificações estatísticas usadas na modelagem [...] o passado nem sempre é uma boa aproximação do futuro (por exemplo volatilidades e correlações podem mudar abruptamente) [...] modelos podem não capturar adequadamente eventos de risco que surgem de circunstâncias excepcionais do mercado”.

O Acordo da Basiléia II evolui, também, ao acrescentar a exigência para riscos operacionais, mas, conforme vimos em Kindleberger, no capítulo anterior, as fraudes podem estar associadas aos ciclos econômicos: possibilidades de ganhos em períodos de alta no mercado estão associadas a inovações e, estas, a novos procedimentos, que num período de transição de regras, facilitam atos ilícitos e erros. O ciclo de Minsky-Kindleberger, como vimos no capítulo anterior é movido pelas expectativas de negócios futuros e, portanto, associa o uso intenso de inovações na hora do otimismo, quando se quer ampliar ao máximo o uso dos recursos existentes. Na fase

pessimista, com a procura maior recaindo sobre a liquidez, os verdadeiros fatos se tornam mais observáveis: as fraudes se tornam visíveis e as relações de capital menos infladas. A cada período cíclico, provavelmente algumas inovações terão sido criadas e aos órgãos reguladores restará a tarefa de atualização das normas para abranger os novos instrumentos e/ou procedimentos da mesma forma que ocorreu com o Acordo da Basiléia a que Lima (2003:16) se refere:

“A reforma no Acordo da Basiléia foi disparada pela erosão crescente de sua eficácia, apesar das emendas, particularmente por causa das práticas de arbitragem de capital regulatório (Jones,2000) [...] As contínuas inovações financeiras - securitização de empréstimos, derivativos de crédito etc. – ampliaram o escopo para tais práticas.”

A preocupação continuará a existir, como podemos ver, no Acordo da Basiléia II, após a inclusão de requerimento de capital para as securitizações - conforme BCBS (2004:170):

“789. Como as exigências de capital para securitização podem não ser capazes de resolver todos os potenciais problemas, espera-se que as autoridades supervisoras considerem as novas características de operações de securitização assim que elas surjam. Tais avaliações incluiriam a revisão do impacto que essas novas características podem ter na transferência de risco de crédito e, onde apropriado, espera-se que os supervisores tomem ações apropriadas sob o pilar 2. Uma resposta no pilar 1 pode ser formulada para levar em conta as inovações do mercado. Tal resposta pode tomar a forma de um conjunto de exigências operacionais e/ou um tratamento específico de capital”.

A regulação prudencial, portanto, baseia-se num esforço crescente no sentido de incluir, no capital exigido, além de mais efeitos econômicos, mais exposições a que os bancos estão sujeitos e mais riscos que as instituições incorrem. Para as instituições financeiras, um dos principais pontos a serem considerados na adequação às normas é a adoção de um método de avaliação de riscos ou desenvolvimento de modelos para avaliar os tipos de riscos exigidos pelo Acordo: este assunto será tratado no próximo capítulo.

3. Modelos adotados por instituições financeiras: tentativas e limites

3.1. Introdução

Na regulamentação prudencial sugerida pelo Acordo da Basileia, o passo inicial a ser seguido pelas instituições financeiras é o cálculo do risco a que estão submetidos os seus ativos. Basicamente, os ativos, expostos a risco, das instituições financeiras são constituídos por títulos (ações, títulos de governos, opções, contratos de swaps, etc), moedas (nacional e estrangeiras) e contratos de crédito. As oscilações dos preços dos títulos nos mercados financeiros compõem o que é denominado de risco de mercado. Já o risco de crédito é aquele associado ao não pagamento dos contratos de crédito. Risco de taxas de juros refere-se à perda que a instituição pode sofrer pela influência de uma alta ou baixa repentina das taxas de juros. Há ainda definições de riscos soberanos (não recebimento de dívida por alteração de leis estrangeira), riscos cambiais (perdas devidas a variações de preços de moedas), riscos operacionais (falhas de sistemas de computador, fraudes), riscos de imagem (notícias que acarretem perda de credibilidade na instituição) e risco de liquidez (risco da instituição não ter moeda para pagamento de suas obrigações em alguma data). Pode haver ainda outras divisões e subdivisões dos riscos que as empresas financeiras correm. Em geral essas divisões não são mutuamente excludentes: um risco operacional também pode causar problemas de imagem, o risco de taxa de juros pode ser a causa ou ser causado por problemas de mercado e assim por diante. Na verdade, quase todos esses riscos estão correlacionados. E, em última instância, todos se refletem no risco de liquidez, pois perdas nos ativos podem gerar problemas de pagamentos dos passivos. Como veremos nas próximas seções, os modelos para mensuração de risco das instituições financeiras, embora tenham origem teórica num passado remoto, foram desenvolvidos a partir da década de 90. E esses modelos só abrangem os riscos de crédito, mercado e taxas de juros e moedas individualmente, isto é, o VaR – “Value at Risk” - é calculado para cada tipo de exposição e depois é aplicado um fator de ponderação. Em seguida, os valores ponderados são somados uns com os outros sem que se leve em consideração às correlações entre eles. Mais recentemente, em 2000, foi desenvolvido um modelo que integra riscos de mercado, taxas de juros e crédito. A assunção da hipótese que os mercados são eficientes, ou a crença que não há

nenhuma informação melhor que a fornecida por eles, conduz à mensuração de risco embasada, de algum modo, nos sinais (preços) emitidos pelos mercados de ativos. Mas essa hipótese não é aceita por todos: como veremos a seguir, há sugestões de desenvolvimento de modelos que consideram os ciclos de preços influenciados por assimetria de informações nos mercados e há, também, sugestões para que não se use nenhum modelo de risco - eles teriam utilidade reduzida porque a economia sofre transformações constantes que não podem ser previstas.

3.2. Modelos de risco embasados na eficiência do mercado

Discutiremos aqui os principais modelos de avaliação de risco utilizados pelo mercado financeiro. Os modelos de risco de crédito, aqui apresentados, estão baseados na descrição de Carneiro (2002), os modelos de risco de mercado foram obtidos da descrição de Ohanian (1998), risco operacional vem dos documentos do “Basel Comitee on Banking Supervision” e em Barnhill et alli (2003) vemos um modelo de integração entre risco de mercado e crédito. Na verdade, apresentaremos apenas modelos comerciais ou criados em universidades, pois cada instituição financeira pode desenvolver seus próprios modelos e não divulgá-los, considerando que sua tecnologia sobre riscos é fator estratégico na disputa por mercados.

3.2.1. Modelos de Risco de Crédito

3.2.1.1. PortfolioManager

O PortfolioManager é um modelo de mensuração de risco de crédito desenvolvido pela empresa KMV Corporation. Seu objetivo é calcular a probabilidade de inadimplência de uma empresa tendo por base: o valor de seus ativos, o risco dos seus ativos e o seu grau de endividamento (alavancagem). Como o valor dos ativos de uma empresa não é diretamente observável, obtém-se o valor estimado desses ativos através do modelo de precificação de opções de Merton⁹ que tem por base o preço das ações e o valor contábil das dívidas dessa empresa. Conforme Carneiro (2002:110), para a KMV, a maioria das empresas entram em inadimplência quando seu valor de mercado torna-se um pouco menor que o valor de seus ativos. A diferença entre o valor dos ativos da empresa e o valor da empresa,

⁹ Merton, Robert C., 1974, “On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates,” *Journal of Finance* 39, pp. 449-470

ambos valores de mercado, para que a empresa decida não pagar seus credores é chamado de ponto de inadimplência. Carneiro (2002:110) afirma que a volatilidade está relacionada com: o tamanho e a natureza do negócio da firma, com a volatilidade das ações da empresa e com a sua alavancagem. Empresas mais alavancadas apresentam menor volatilidade de ativos. A distância até a inadimplência é definida por:

$$\text{Distância até inadimplência} = \frac{[\text{valor de mercado dos ativos}] - [\text{ponto de inadimplência}]}{[\text{valor de mercado dos ativos}] \times [\text{volatilidade dos ativos}]}$$

A volatilidade dos ativos é o desvio padrão da variação percentual do valor dos ativos no ano. O ponto de inadimplência é calculado pela soma da dívida de curto prazo com metade da dívida de longo prazo, pois a KMV acredita que, enquanto houver fôlego financeiro, mesmo que o valor dos ativos seja maior que o valor da empresa, os devedores continuam pagando suas dívidas. O ponto de inadimplência é equivalente ao ponto de exercício de uma opção: se o valor da empresa for maior ou igual ao valor de seus ativos, a opção de inadimplência não será exercida. Aplica-se, então, o modelo de Black & Scholes¹⁰ para o cálculo do preço dessa opção e o modelo Vasicek-Kealhofer¹¹ para transformar esse preço em probabilidade de inadimplência. A relação entre a distância até a inadimplência e a probabilidade de inadimplência é verificada em uma grande base de dados que a KMV possui sobre as operações de crédito nos Estados Unidos. As perdas esperadas são as perdas médias que podem ser antecipadas em um período de tempo. As perdas inesperadas são medidas de dispersão ou grau de incerteza. Para o cálculo do VaR, é necessário separar, na taxa de inadimplência, as perdas esperadas, que afetam as provisões nos balanços dos credores, e as perdas não esperadas, que afetam o nível de capital necessário para cobri-las.

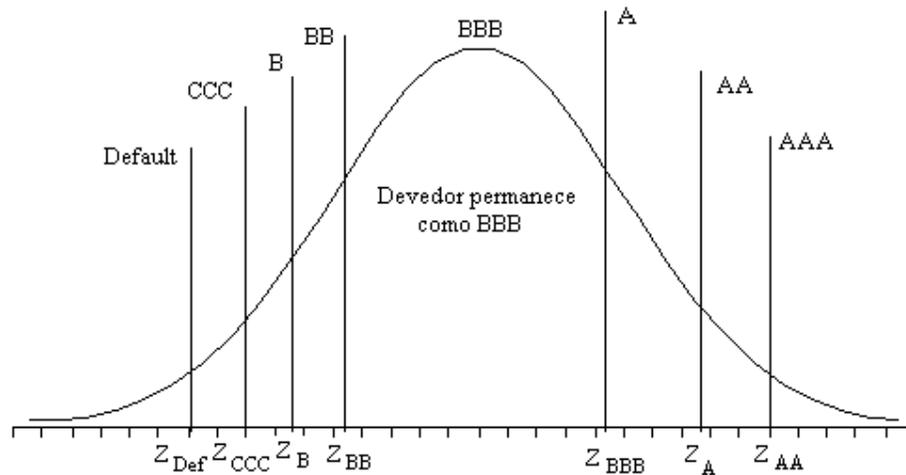
¹⁰ Ver apêndice A

¹¹ Ver Vasicek, Oldrich Alfons: "Credit Valuation," Working Paper, KMV Corporation, 1984.

3.2.1.2. CreditMetrics

O modelo CreditMetrics foi desenvolvido pela J.P.Morgan. Inicialmente adota-se um sistema de classes de risco, onde cada devedor é classificado em uma das categorias. Conforme Carneiro (2002:134), o CreditMetrics “adota uma generalização do modelo de Merton”. As variações de preço dos ativos são associadas a mudanças de classe de risco.

Figura 1: Variações do valor dos ativos de uma firma classificada como BBB.



Fonte: Carneiro (2002:134)

A volatilidade individual de cada ativo é calculada conforme o exemplo da tabela 3.1 que foi extraído, conforme Carneiro (2002) do documento técnico do CreditMetrics. As probabilidades dos estados da tabela 1.1 correspondem às áreas sob a curva da figura 1. Por exemplo: 86,93% é a área entre Z_{BB} e Z_{BBB} .

Carneiro (2002:131) afirma que o efeito de um rebaixamento na classificação do crédito causa a elevação do spread exigido e, por isso, esses contratos de crédito sofrerão uma diminuição em seu valor de mercado. Ou, dito de outra forma, a elevação do risco faz com que a taxa de juros exigida para a concessão do crédito seja maior que, como consequência, faz com que o valor atual do contrato de crédito tenha valor menor.

Tabela 3.1- Cálculo da volatilidade do valor do crédito.

Classificação ao final do período	Probabilidade do estado (%)	Valor do Crédito (\$)	Valor Ponderado pela probabilidade (\$)	Diferença entre o valor e a média (\$)	Quadrado da diferença ponderado pela probabilidade
	(i)	(ii)	(i)*(ii)=(iii)	(iii)-(iv)=(v)	(v) ² *(i)=(vi)
AAA	0,02	109,37	0,02	2,28	0,0010
AA	0,33	109,19	0,36	2,10	0,0146
A	5,95	108,66	6,47	1,57	0,1474
BBB	86,93	107,55	93,49	0,46	0,1853
BB	5,30	102,02	5,41	(5,06)	1,3592
B	1,17	98,10	1,15	(8,99)	0,9446
CCC	0,12	83,64	0,10	(23,45)	0,6598
Default	0,18	51,13	0,09	(55,96)	5,6358
		Média=	107,09 (iv)	Variância=	8,9477
				Desvio-padrão=	2,99

Fonte: Carneiro (2002:131)

No cálculo da probabilidade de migração conjunta, probabilidade que dois devedores mudem de classe de risco ao mesmo tempo, é admitida a hipótese de correlação nula entre dois devedores. Por isso, a probabilidade de migração conjunta é a multiplicação entre a probabilidade de migração de cada devedor.

Tabela 3.2- Probabilidade de migração conjunta em porcentagem.

Devedor nº 1 (classificado como BBB)		Devedor nº 2 (classificado como A)							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
	0,09	2,27	91,05	5,52	0,74	0,26	0,01	0,06	
AAA	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	
AAA	0,33	0,01	0,01	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	
AAA	5,95	0,08	0,14	5,42	0,33	0,04	0,02	0,00	
BBB	86,93	0,00	1,98	79,15	4,80	0,64	0,23	0,01	
BB	5,3	0,00	0,12	4,83	0,29	0,04	0,01	0,00	
B	1,17	0,00	0,03	1,06	0,06	0,01	0,00	0,00	
CCC	0,12	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	
Default	0,18	0,00	0,00	0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	

Fonte: Carneiro (2002:133)

Assume-se que os logaritmos dos retornos dos ativos têm distribuição normal. Como a correlação entre os retornos dos ativos não é observável, adota-se a correlação entre os retornos das ações como substitutos. Se considerarmos que os ativos têm correlação ρ , e não correlação nula, e que para cada par de ativos, como os da tabela 3.2, a probabilidade de migração conjunta dos retornos tem distribuição normal bivariada, a probabilidade de migração conjunta, ao invés dos valores da tabela 3.2, passa a ser calculada por:

$$\Pr(Z_{BB} < r_{BBB} < Z_{BBB}, Z_{BBB} < r_A < Z_A) = \int_{Z_{BB}}^{Z_{BBB}} \int_{Z_{BBB}}^{Z_A} f(r_{BBB}, r_A; \rho) dr_{BBB} dr_A$$

onde $f(r_{BBB}, r_A; \rho)$ é a função da distribuição normal bivariada e r_A e r_{BBB} são os retornos dos ativos classificados como A e BBB. Calculando-se a probabilidade de migração conjunta de todos os sub-portfólios de dois ativos, é possível derivar a variância de todo o portfólio, pois:

$$\sigma_{12}^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2 \text{ cov}_{12}$$

$$\sigma_p^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \dots + 2 \text{ cov}_{12} + 2 \text{ cov}_{13} + 2 \text{ cov}_{23} \dots \Rightarrow$$

$$\sigma_p^2 = \sigma_{12}^2 + \sigma_{13}^2 + \sigma_{23}^2 + \dots - (n-2) (\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \dots)$$

onde: σ_p^2 é a variância de todo o portfólio;

σ_1^2 é a variância do ativo 1;

σ_{12}^2 é a variância do sub-portfólio composto pelos ativos 1 e 2;

n é o número total de ativos no portfólio.

Porém, como a somatória de variáveis com distribuição log-normal não tem distribuição normal, o conhecimento da média e do desvio-padrão não é suficiente para caracterizar o risco do portfólio. O CreditMetrics emprega, então, uma simulação de Monte Carlo, de modo semelhante ao que descreveremos no [item 3.2.2.2](#), para cálculo do VaR: para cada cenário de retorno de ativo gerado na probabilidade de migração conjunta, classifica-se novamente o devedor e reavalia-se o portfólio dadas as novas exigências de spread. Após várias repetições, obtém-se a distribuição dos valores futuros do portfólio.

3.2.1.3. CreditRisk+

Conforme Carneiro (2002:138) o CreditRisk+ foi desenvolvido pelo Credit Suisse First Boston International em 1997. A inadimplência é tratada como um “acidente” numa companhia de seguros. Fixando-se um período de tempo e uma quantidade monetária exposta ao risco, a taxa média de inadimplência é constante para todos os tomadores de crédito (não necessariamente igual para todos). A

distribuição de probabilidades que se ajusta a essa concepção é a distribuição de Poisson. “O objetivo central do modelo é o de derivar a distribuição de probabilidades do nível de perdas do portfólio, em um dado horizonte de tempo,[...] o montante das perdas depende da exposição a devedores individuais” Carneiro (2002:143). O cálculo consiste na divisão dos devedores por faixas de exposição a perdas. Esses valores são arredondados para que todos os devedores dentro de uma faixa sejam tratados como se sujeitos a mesma exposição.

Tabela 3.3 – Exemplo divisão de devedores por faixas de exposição.

Devedor (A)	Exposição (L _A) (em \$)	Exposição (u _j) (em \$100.000)	Exposição arredondada (u _j) (em \$100.000)	Faixa j
1	150.000	1,5	2	2
2	460.000	4,6	5	5
3	435.000	4,35	5	5
4	370.000	3,7	4	4
5	190.000	1,9	2	2
6	480.000	4,8	5	5

Fonte: Carneiro (2002:145)

Dentro de um período determinado, por hipótese os devedores apresentam, para cada faixa de exposição, a mesma taxa de inadimplência. Essa taxa de inadimplência segue a distribuição de Poisson¹²

$$P(n) = \frac{e^{-\mu} \cdot \mu^n}{n!}$$

onde:

n é o número de inadimplências no período;

μ é a taxa de inadimplência no portfólio por período.

A função de probabilidade acumulada para cada faixa é dada por:

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

onde:

o índice j representa a faixa de exposição;

¹² Para obter informações sobre a distribuição de Poisson ver, por exemplo, Costa Neto, P.L. e Cimbalista, M. “Probabilidades”, pgs. 76-78, Edgard Blücher, 1974.

v_j é a exposição comum aos tomadores da faixa j (na verdade v_j é expresso em termos de número de unidades padrão – escolhe-se uma unidade padrão L e divide-se a exposição de cada tomador por L , obtendo-se v_j);

μ_j é o número esperado de inadimplências na faixa de exposição j ;

n é o número de inadimplências no período;

e é o número de Euler (2,783...).

Como as faixas de exposição são independentes, a função de probabilidade acumulada para toda a carteira é obtida pela simples multiplicação entre as funções de probabilidade acumulada de cada faixa:

$$G(z) = \prod_{j=1}^m G_j(z) = \prod_{j=1}^m e^{-\mu_j + \mu_j \cdot z^{v_j}} = e^{-\sum_{j=1}^m \mu_j + \sum_{j=1}^m \mu_j \cdot z^{v_j}}$$

A distribuição de perdas da carteira é obtida pela expressão:

$$P(\textit{perda} = nxL) = \frac{1}{n!} \cdot \frac{d^n G(z)}{dz^n} \Big|_{z=0}$$

A taxa de inadimplência, ao invés de fixa, também pode ser modelada como uma série temporal, onde as volatilidades significam incertezas em relação ao futuro associadas ao risco sistêmico, mas essas incertezas são semelhantes às descritas por Lucas, não são aquelas descritas por Keynes - que são relacionadas a futuras mudanças estruturais imprevisíveis. O risco sistêmico também não é usado, aqui, no sentido discutido por Borio e no modelo de Frye que veremos a frente, onde há correlação entre o comportamento dos agentes devida ao estado da economia, conforme vemos em Carneiro (2002:140):

“De acordo com o documento técnico do CreditRisk+, fatores subjacentes (como o estado da economia, p. ex.) podem resultar em eventos de inadimplência correlacionados, muito embora não haja nenhuma vinculação causal entre eles. ‘Os efeitos desses fatores subjacentes são incorporados ao modelo [...] pela utilização das volatilidades das taxas de inadimplência e de análises setoriais, ao invés do emprego das correlações [...] como entradas explícitas ao modelo’ (Credit Suisse Boston International, 1997)”.

O modelo apresentado até este ponto é o modelo básico. Extensões que considerem, por exemplo, variações na taxa de inadimplência entre setores de atividades são sugeridas pelo Credit Suisse. Para este caso, é indicado que se faça uma regressão linear onde a taxa de inadimplência média do devedor é a variável

dependente e as variáveis explicativas são compostas pelos fatores subjacentes que se possa identificar.

3.2.1.4. CreditPortfolioView

O CreditPortfolioView, desenvolvido pela empresa de consultoria McKinsey, fundamenta-se na visão que as probabilidades de inadimplência são decorrentes do estado da economia. De acordo com Carneiro (2002:149):

“...os ciclos de crédito seguem os ciclos econômicos de forma muito próxima”.

O modelo é composto por um índice econômico que resulta de uma regressão linear entre diversas variáveis econômicas (crescimento do PIB, taxas de juros, etc). Esse índice econômico é calculado para cada segmento de devedores (indústria, país). Em seguida, esses índices econômicos são transformados em probabilidade de inadimplência através do uso de uma função lógite. Matematicamente, temos:

$$Y_{j,t} = \beta_{j,0} + \beta_{j,1}X_{j,1,t} + \beta_{j,2}X_{j,2,t} + \beta_{j,m}X_{j,m,t} + v_{j,t} \text{ (equação 1)}$$

onde:

$Y_{j,t}$ é o índice econômico para o segmento j no período t;

$\beta_{j,m}$ são os coeficientes a serem estimados para o segmento j;

$X_{j,t}$ são os valores das variáveis macroeconômicas de um determinado país no período t;

$v_{j,t}$ é o erro da regressão que é associado com inovações ou choques aleatórios que a economia sofre (assume-se que tenha distribuição normal e independente das variáveis).

A função lógite, que transforma o índice econômico em probabilidade é expressa por:

$$P_{j,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{j,t}}} \text{ (equação 2)}$$

Finalmente, as variáveis econômicas que compõem a regressão linear são consideradas estocásticas – série temporal tipo AR2:

$$X_{j,i,t} = \gamma_{j,i,0} + \gamma_{j,i,1}X_{j,i,t-1} + \gamma_{j,i,2}X_{j,i,t-2} + \varepsilon_{j,i,t} \text{ (equação 3)}$$

onde:

γ_j são os coeficientes da série AR 2 a serem estimados;

$X_{j,i,t-1}$ e $X_{j,i,t-2}$ são os valores da variável econômica nos períodos t-1 e t-2 respectivamente;

$\varepsilon_{j,i,t}$ é o erro da série, que é assumido que tenha características de ruído branco.

Além dessas três equações, o modelo considera a seguinte matriz de covariância dos erros:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \Sigma_v & \Sigma_{v,\varepsilon} \\ \Sigma_{\varepsilon,v} & \Sigma_{\varepsilon} \end{bmatrix}$$

Os erros v e ε podem estar correlacionados um com o outro e significam que os choques e inovações afetam o sistema. Os erros, que têm média zero e variância constante, podem ser gerados aleatoriamente numa simulação de Monte Carlo. Obtêm-se, assim, as probabilidades futuras de inadimplência. Com relação à migração entre classes de risco, o CreditPortfolioView compara a probabilidade de inadimplência calculada acima, com as médias históricas de mais de 20 anos que abrangem vários ciclos econômicos. Com base nessa relação, constrói-se uma matriz de migração condicional.

3.2.2. Modelos de Risco de Mercado

3.2.2.1. RiskMetrics

Segundo Ohanian (1998:23), o modelo RiskMetrics foi publicado em 1994 pelo Banco J.P.Morgan. Esse modelo é uma das formas analíticas de cálculo do VaR para risco de mercado. Conceitualmente, o VaR de uma carteira de títulos é obtido com base no seu preço de mercado atual e na estimativa de seu preço de mercado em possíveis cenários futuros. Cada cenário futuro imaginado, quando comparado com o cenário atual, resultará em uma variação do valor de mercado da carteira. Cada variação de valor, também chamada de retorno da carteira, é associada a um valor de probabilidade de sua ocorrência. Por hipótese do RiskMetrics, esses valores pertencem a uma curva normal de distribuição de probabilidades. Cada cenário é um ponto da curva normal. O desvio padrão de cada ativo que compõe a carteira é também chamado de volatilidade. Conforme Ohanian (1998:26):

“A estabilidade é uma hipótese implícita dos modelos estatísticos de que o futuro deverá guardar alguma semelhança com o passado. No RiskMetrics é assumido que as volatilidades e correlações são relativamente estáveis e que podem ser razoavelmente estimadas por meio do uso de dados históricos”.

Para simplificar a soma de fluxos de caixa com prazos diferentes, o RiskMetrics os redistribuiu em alguns pontos: os vértices. Isso simplifica o cálculo de volatilidades e correlações entre ativos. Existem várias formas de se calcular retornos sobre ativos: retorno absoluto, variação percentual, retorno logarítmico. Ohanian (1998:48) afirma que:

“O tipo de retorno diário adotado pelo RiskMetrics é o chamado retorno logarítmico ou retorno de decomposição contínua” .

Conforme a seguinte equação:

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) = \ln(1 + R_t) \quad \text{equação 4}$$

onde:

P_t é o preço atual do ativo;

P_{t-1} é o preço no período anterior do ativo;

R_t é a variação percentual ($100 \cdot \Delta P / P_{t-1}$)

r_t é o retorno do ativo.

A base do comportamento do preço de um ativo no modelo RiskMetrics é o “passo aleatório”:

$$P_t - P_{t-1} = \mu + \sigma \cdot \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \approx N(0,1) \quad \text{equação 5}$$

onde:

μ é a média em torno da qual se distribuem os preços;

σ é o desvio padrão da distribuição dos preços;

$N(0,1)$ é um número aleatório extraído de uma distribuição normal com média zero e desvio-padrão igual à unidade.

Em Ohanian (1998:55) é afirmado que a distribuição de P_t dado P_{t-1} é normal. Isso significa que P_t pode ter valores negativos. Para que isto não aconteça, para que

os preços sejam sempre positivos, modela-se $\ln(P)$ no lugar de P . Este fato, aliado às equações 4 e 5, leva a:

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \mu + \sigma \cdot \varepsilon_t$$

$$e \quad P_t = P_{t-1} \cdot e^{(\mu + \sigma \cdot \varepsilon_t)}$$

lembrando que P_t refere-se a $\ln(P)$. Dessa forma P_t tem distribuição lognormal e os retornos r_t têm distribuição normal. Conforme Ohanian (1998:58) esse modelo de passo aleatório assume “que as variações nos preços são identicamente e independentemente distribuídas”. Afirma, também, que a hipótese da independência de retornos foi comprovada empiricamente pelo RiskMetrics, mas

“uma simples inspeção visual de dados reais do mercado financeiro [...] evidencia a não validade da hipótese de retornos identicamente distribuídos...” - Ohanian (1998:60).

Para adaptar o modelo à realidade, passa-se a considerar μ_t e σ_t variantes no tempo:

“tem-se, então a hipótese de que os retornos das variáveis de mercado seguem uma distribuição de probabilidades do tipo normal condicional, que conforme Zangari (1996:pag.7), é a hipótese assumida pelo RiskMetrics” - Ohanian (1998:60).

Para determinação das volatilidades e correlações dos retornos das variáveis de mercado, o RiskMetrics usa o método EWMA – “Exponentially Weighed Moving Average”, que segundo Jorion (1995:177) deriva do GARCH – “Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity”. O estimador de volatilidade, conforme o modelo EWMA é dado por:

$$\sigma = (1 - \lambda) \sqrt{\lambda^{t-1} \cdot \sum_{i=1}^T (r_i - \bar{r})^2}$$

onde:

r_t é o retorno na data t ;

\bar{r} é a média aritmética dos retornos;

λ é o fator de decaimento – $0 < \lambda < 1$.

O fator de decaimento ótimo é calculado pelo critério RMSE – “Root Mean Squared Error”. O fato de λ ser menor que 1 faz com que o modelo dê maior peso aos retornos mais recentes. Além disso, o fator de decaimento acaba determinando o número de observações passadas necessário para o cálculo da volatilidade, pois, a partir de certo ponto, a multiplicação sucessiva de um fator menor que a unidade faz com que os retornos anteriores a essa data tenham contribuição desprezível.

3.2.2.2. Simulação de Monte Carlo

Esse método de cálculo de valor em risco é alicerçado na produção de números aleatórios que obedecem a regras de correlação entre si. Os números aleatórios representam as variáveis econômicas que compõem um cenário: taxas de juros, câmbio, preços, etc. As regras de correlação limitam o conjunto de cenários gerados. Esses limites estabelecem o que se considera “cenários com nexos econômico”. Conforme Ohanian (1998:40):

“O problema maior dessa metodologia é como gerar os cenários de forma que eles façam algum sentido econômico, ou seja, os cenários gerados não podem ser meros números aleatórios criados por rotina de computador, pois isto poderia acarretar obtenção de cenários sem nexos do ponto de vista econômico,...”.

A simulação de Monte Carlo supõe que as variáveis de mercado têm distribuição normal – Ohanian (1998:37). Ao se fixar na análise sobre uma determinada carteira, calcula-se seu preço em cada cenário gerado. Os retornos são as diferenças entre os valores calculados e o valor atual. Esses retornos são ordenados de forma crescente. Fixando-se um valor máximo que se admite perder no valor da carteira, pode-se verificar quantos cenários atendem a esse critério.

3.2.2.3. Simulação histórica

A simulação histórica baseia-se nos preços de períodos anteriores dos ativos que compõem uma carteira. As diferenças entre o preço atual e esses preços anteriores da carteira fornecem uma série de retornos. A hipótese fundamental é que o comportamento dos valores futuros é representado pelo comportamento histórico das variações de preços –

“Assumindo-se que a série de cenários históricos utilizada representa razoavelmente bem os possíveis níveis futuros que os preços dos itens que compõem a carteira em análise poderão atingir, então o VaR é obtido de forma bastante simples” Ohanian (1998:36).

A série de retornos obtidos é ordenada de forma crescente e o VaR determinado de forma semelhante à simulação de Monte Carlo.

3.2.3. Modelos que Integram Risco de Crédito e Risco de Mercado

Segundo Barnhill et alli (2003:161),

“dada a natureza correlacionada dos riscos de crédito e de mercado (Fridson, Garman, e Wu 1997), a importância de uma metodologia de avaliação de risco integrada é aparente [...] Barnhill e Maxwell (2000) desenvolveram uma metodologia baseada em processos de difusão para avaliar o valor em risco (VAR) de um portfólio de títulos de renda fixa com taxas de juros, “spread” de taxa de juros, taxa de câmbio e risco de crédito correlacionados.”

Em Barnhill e Gleason (2002:34) temos:

“É fato conhecido que a volatilidade econômica e financeira determina tanto o risco de mercado quanto o de crédito. Isso sugere que esses dois riscos sejam correlacionados entre si, variando ao longo do tempo e do espaço (por exemplo: país ou região)”.

O modelo caminha pela seqüência: simulação de taxa de juros, simulação de preços de ativos e retornos, simulação de distribuição normal n-variada que correlaciona os riscos de taxas de juros e de preços de ativos/ retornos, mapeamento de alavancagem financeira em “ratings” de crédito.

As taxas de juros são modeladas por:

$$\Delta r = a \left(\frac{\theta(t)}{a} - r \right) \Delta t + \sigma \Delta z$$

onde:

Δr é a variação da taxa de juros independente dos riscos de “r”;

“r” é a taxa de juros de curto-prazo;

“a” é a taxa na qual “r” tende a sua média de longo prazo;

σ é o desvio-padrão de “r”;

$\theta(t)$ é uma função desconhecida, mas calculada a partir da estrutura a termo inicial;

$\Delta z = \varepsilon \cdot \sqrt{\Delta t}$, onde ε é variável aleatória que segue distribuição normal padronizada (processo de Wiener).

A tendência da taxa de juros média e a volatilidade da taxa de juros são estimadas por séries de tempo. Os “spreads” de crédito são considerados variáveis lognormais ou valores fixos.

Os preços de ativos são descritos por:

$$S + \Delta S = S \cdot \exp \left[\left(m - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t} \right]$$

onde:

S é o valor dos índices de mercado que segue movimento geométrico browniano;

m é a taxa esperada de crescimento (retorno esperado menos taxa de dividendo), considerada constante;

σ é a volatilidade do preço do ativo, considerada constante;

ε é variável aleatória que segue distribuição normal padronizada.

Os retornos de índices de mercado (K_m) seguem o modelo abaixo.

$$K_m = \ln \left(\frac{S + \Delta S}{S} \right) + q \quad \text{equação 6}$$

Já os retornos de ações para firmas individuais e propriedades imobiliárias descreve-se por:

$$K_i = R_F + \text{Beta}_i (K_m - R_F) + \sigma_i \Delta z$$

onde:

K_i é o retorno do ativo;

R_F é a taxa livre de risco;

Beta_i é o risco sistemático do ativo;

K_m é o retorno simulado de ações usando a equação 6;

σ_i é a volatilidade do ativo i;

Δz é um processo de Wiener ($\Delta z = \varepsilon \cdot \sqrt{\Delta t}$).

Conforme Barnhill et alli (2003:163):

“os retornos dos índices de ações e de taxas de câmbio são simulados como variáveis estocásticas correlacionadas com a futura taxa de juros livre de risco e “spreads” de taxa de juros simulados”.

Considera-se que o risco conjunto (preços e taxa de juros) segue uma distribuição normal n-variada com correlações entre suas variáveis. Obtidas as estimativas de retornos das ações, estimam-se os valores do capital próprio e da alavancagem financeira da empresa. Esta alavancagem é, então, associada a “ratings de crédito”.

3.3. Como as imperfeições de mercado influenciam na avaliação de riscos financeiros

Teixeira (2002:1) relata que a Goldman Sachs introduziu em seus cálculos de risco dois métodos que alteram o VaR: o “Liquidity Adjusted VaR” e o “Relative Value Meltdown Analysis” – o primeiro leva em conta o tempo de liquidação de posição em períodos de baixa liquidez e o segundo inclui, no cálculo, cenários com baixa ocorrência mas que podem gerar perdas consideráveis.

“Durante o evento foi observado que as instituições financeiras estão utilizando a elaboração de cenários e efetuando alterações na metodologia VaR (destinada apenas a situações *de rotina*) para estimação de perdas potenciais em momentos de crise”.

“Essas metodologias de VaR alteradas têm dado mais importância a contribuições dos analistas (*judgmental analysis*), e foram apresentados exemplos [pela instituição Goldman Sachs] em que são obtidos resultados superiores ao VaR (*holding period* de 1 dia) em cerca de **40 a 55 vezes**”.

“Assim, tendo em vista que a norma brasileira que requer capital para a cobertura de risco de taxas de juros está baseada na metodologia VaR, sugere-se a elaboração de estudo indicando as potenciais perdas de capital em cenários de crise frente ao capital atualmente exigido para esse fim”.

Mais à frente, em Teixeira (2002:17), é citada uma tentativa de correção das falhas apresentadas pelos modelos de cálculo de VaR tradicionais:

“Em uma possível tentativa de minimizar os problemas decorrentes da utilização dessa metodologia, foi incluído um multiplicador que é maior quanto menor for a volatilidade do período. Assim, o valor do VaR pode ser, no máximo, aumentado em **3,0 vezes**”.

Como veremos a seguir, esse “fator de crises” percebido pela Goldman Sachs, conforme relatado por Teixeira, alinha-se perfeitamente com a tese de alguns pesquisadores que sugerem modelos que detectem a influência dos ciclos econômicos. Podemos dizer que o aumento do fator que multiplica o VaR nos períodos de pouca volatilidade antevê que uma fase de queda de preços de ativos, ou uma crise, está em gestação.

Para alguns autores, o risco que o sistema financeiro como um todo está exposto, o risco do sistema, deve ser considerado no cálculo dos riscos de cada instituição financeira. Esse risco é especialmente importante quando se tem inflação sob controle e mercados liberalizados. O risco do sistema está relacionado com as interações entre o sistema financeiro e a macroeconomia. Para Borio, Furfine e Lowe (2001:8),

“O ciclo financeiro gerado pela expansão do crédito, crescimento de preço de ativos e suas interações com as decisões de gasto, dado o capital acumulado, é a fonte primária do padrão cíclico” [econômico].

Segundo esses autores, é necessário prever o período exato de recessões e pontos de inflexão nos negócios para a avaliação do risco sistêmico. A hipótese básica desse modelo é que a atividade econômica tem propriedades variantes no tempo bem definidas. Uma dessas propriedades é a “reversão média”: a atividade econômica é, ao menos, parcialmente previsível e tem um ponto médio em torno do qual flutua.

“Se a produção da economia está acima da tendência histórica, a probabilidade de queda da produção aumenta com o horizonte de tempo [...] se os retornos oscilam em torno da média, as perdas em créditos também oscilarão” (Borio, Furfine e Lowe, 2001:6).

Quando a probabilidade de inadimplência, na economia, aumenta, as correlações de perdas de crédito de clientes diferentes também aumentam, mesmo considerando-

se que a correlação de retornos de ativos permaneça fixa. Quando o valor dos ativos da empresa devedora se aproxima do valor de sua dívida, a probabilidade de inadimplência aumenta. Portanto, a volatilidade da inadimplência acompanha a volatilidade dos retornos dos ativos. As correlações de perdas com crédito aumentam em períodos recessivos e aumentam mais que as correlações de retornos de ativos. Em Borio e Lowe (2002:2) temos:

“A literatura sobre imperfeições nos mercados de *“funding”* baseada nas assimetrias de informação forneceram respeito intelectual à idéia de transmissão de impulsos financeiros à economia real através da ênfase no papel dos preços de ativos como medidas implícitas e explícitas de colateral”.

Nesta metodologia, a visão do risco é dinâmica, pois a inadimplência de amanhã é gerada nas decisões de endividamento tomadas hoje. Se essas decisões são amparadas em valores de ativos que estão em alta, os colaterais permitirão maior volume de operações de crédito. Quando o ciclo econômico entra em recessão, os preços diminuem, o valor dos ativos das empresas se aproxima dos valores de suas dívidas e, então, aumenta o número de inadimplências.

“Há evidência de relações negativas entre qualidade de crédito, como representada pelas classificações de crédito, e correlações históricas de inadimplência. E inadimplências tendem a aumentar durante as recessões” (Borio, Furfine e Lowe, 2001:7).

Se um tomador de crédito não paga um empréstimo, a recuperação do banco depende do valor do colateral que, por sua vez, depende das condições econômicas. Se a economia está em recessão, a taxa de recuperação diminui e as taxas de inadimplência tendem a aumentar. Isso mostra uma correlação negativa entre taxa de inadimplência e taxa de recuperação de crédito. Em microeconomia, esse efeito pode ser associado à demanda e oferta de títulos inadimplentes. No quadro 3.1, vemos como são consideradas as perdas após inadimplência entre diversos modelos de risco de crédito.

Quadro 3.1 – Evolução dos modelos de risco de crédito: tratamento dado à perda após inadimplência.

	Modelos principais e estudos empíricos	Tratamento dado à perda após inadimplência	Relação entre taxa de recuperação de crédito e taxa de inadimplência
Modelos de Precificação de Crédito			
Primeira geração: modelos estruturais	Merton (1974), Black and Cox (1976), Geske (1977), Vasicek (1984), Crouhy and Galai (1964), Jones, Mason and Rosenfeld (1984)	Taxa de inadimplência e taxa de recuperação de crédito são funções de características estruturais da firma. A taxa de recuperação é uma variável endógena.	A taxa de inadimplência e a taxa de recuperação de crédito são inversamente relacionadas.
Segunda geração: modelos estruturais	Kim, Ramaswamy e Sundaressan (1993), Nielsen, Saà-Requêjo, Santa Clara (1993), Hulland White (1995), Longstaff and Schwartz (1995)	A taxa de recuperação é exógena e independente do valor dos ativos da firma.	A taxa de recuperação é definida como uma relação fixa do valor da dívida e é independente da taxa de inadimplência
Modelos de forma reduzida	Litterman and Iben (1991), Madan e Unal (1995), Jarrow e Turnbul (1995), Jarrow, Lando e Turnbull (1997), Lando (1998), Duffie e Singleton (1999), Duffie (1998) e Duffee (1999)	A taxa de recuperação de crédito é exógena e é ou um valor constante ou uma variável estocástica independente da taxa de inadimplência	A taxa de recuperação e a taxa de inadimplência são modeladas independentemente das características estruturais da firma.
Modelos que relacionam o risco de crédito ao ciclo econômico	Frye (2000a e 2000b), Jarrow (2001), Carey e Gordy (2001), Altman e Brady (2002)	Tanto a taxa de inadimplência quanto à taxa de recuperação de crédito são variáveis estocásticas que dependem do fator de risco sistemático (o estado da economia)	A taxa de inadimplência e a taxa de recuperação de crédito são negativamente correlacionadas. Na abordagem macroeconômica, isso decorre da dependência de um único fator sistemático. Na abordagem microeconômica, é resultado da demanda e oferta de títulos inadimplentes.
Modelos de valor de crédito em risco			
CreditMetrics	Gupton, Finger e Bhatia (1997)	Variáveis estocásticas (distribuição beta)	A taxa de recuperação é independente da taxa de inadimplência.
CreditPortfolioView	Wilson (1997a e 1997b)	Variável estocástica	Idem acima.
CreditRisk+	Credit Suisse Financial Products (1997)	Constante	Idem acima.
KMV CreditManager	McQuown (1997), Crosbie (1999).	Variável estocástica	Idem acima.

Fonte: adaptado de Altman, Resti e Sironi (2002:6)

Conforme esta visão, as metodologias de mensuração de risco de crédito vistas no [item 3.2.1](#) são dependentes da história recente dos mercados financeiros. Não analisam dados que cubram o período de um ciclo econômico inteiro (em geral têm uma “janela” de um ano). Além disso, tendem a subestimar os eventos que geram grandes perdas, mas que raramente ocorrem (peso excessivo em eventos recentes e muito pouco peso nos eventos considerados pouco prováveis): não consideram bolhas nos mercados de ações, por exemplo. A economia, sob este ponto de vista, não segue ciclos aleatórios resultantes de pequenos choques imprevisíveis como no modelo CreditPortfolioView (ver [item 3.2.1.4](#)), mas segue ciclos que resultam da interação endógena entre preços de ativos, crédito e decisões de gasto e acumulação. Esses métodos, em geral, são bons para verificação do risco relativo entre tomadores de crédito, mas ruins na avaliação do risco absoluto de cada tomador.

Os modelos da [seção 3.2.1](#) fornecem meios de calcular a probabilidade de inadimplência (PD). O risco de crédito total é calculado através de três fatores: a probabilidade de inadimplência (PD – “default probability” dada em porcentagem); a taxa de valores não recuperados dos créditos que não realizaram algum pagamento (LGD – “loss given default” dada em porcentagem); e o valor exposto ao risco (EAD – “exposure at default” dado em valor monetário). Se esses três fatores forem estatisticamente independentes, o risco de crédito total é dado pela simples multiplicação entre eles:

$$\text{risco de crédito} = \text{PD} \times \text{LGD} \times \text{EAD}.$$

Mas, se há correlação entre risco de crédito e os ciclos econômicos, os valores de PD, LGD e EAD podem, também, ser correlacionados e como podemos ver no quadro 3.1, há modelos que fazem essa relação (entre risco de crédito e ciclo econômico). Allen e Saunders (2003:24) afirmam, porém, que investigações acadêmicas da influência dos ciclos econômicos nos valores expostos a risco de crédito (EAD) são escassas. Desse modo, vamos mostrar um exemplo, desenvolvido em Frye (2000a) e Frye (2000b) de modelo que relaciona a taxa de inadimplência (PD) e a taxa de recuperação após inadimplência – o inverso de LGD – com o risco sistêmico. Esse tipo de modelo ilustra, de certo modo, o porquê das fórmulas de exigência de capital da abordagem IRB do Acordo Basiléia II, vistas no capítulo 2 – quadro 2.2, não serem simples multiplicações entre PD, LGD e EAD.

Frye (2000b:2) estudou, na falta de dados sobre empréstimos bancários, dados de títulos de empresas americanas que a Moody's Default Risk Service armazenou entre 1970 e 1999 e achou correlação significativa entre taxas de inadimplência (PD) e recuperação (LGD). Frye (2000b:6) construiu o seguinte modelo matemático para explicar os dados que observou:

$$\text{valor_do_ativo} = \mu_j(1 + \sigma_j A_j)$$

$$A_j = p_j X + \sqrt{1 - p_j^2} \cdot Z_j \quad \text{onde:}$$

μ_j – é o valor médio do ativo;

σ_j – é a volatilidade do ativo;

X – é uma variável com distribuição normal padronizada associada ao risco sistemático;

Z_j – é uma variável com distribuição normal padronizada associada ao risco idiossincrático do ativo;

A_j – é um índice que, por ser a soma de duas outras variáveis normais, também tem distribuição normal padronizada, mas que é composta pelos riscos sistemático e idiossincrático do colateral;

p_j – é o fator de sensibilidade do ativo ao estado da economia (pode-se verificar que é a correlação entre o ativo e o estado da economia¹³): $-1 \leq p \leq 1$.

Observa-se, nas equações acima, que para cada estado da economia o valor de X se torna fixo e o valor de A_j se comporta como variável normal em torno de um valor médio $p_j X$ – temos, portanto, uma “família” de curvas normais: uma curva para cada estado da economia. O termo A_j pode ser pensado como pertencente a uma distribuição normal bi-variada definida pela soma vetorial de duas curvas normais: uma curva normal para a variável X e outra curva normal, com eixo perpendicular à primeira curva, para a variável Z . O termo ‘ p ’ é a projeção do desvio-padrão da

¹³ $\text{cov}(\text{ativo}, X) = p_j \cdot \sigma_j \cdot \text{var}(X) + \sqrt{1 - p_j^2} \cdot \sigma_j \cdot \text{cov}(X, Z_j)$, mas $\text{var}(X)=1$ e $\text{cov}(X, Z_j) = 0$ e $\text{correlação} = \text{cov}(\text{ativo}, X) / (\sigma_j \cdot \text{raiz}(\text{var}(X))) = p_j$.

curva normal de A_j , no eixo da variável X e o termo da raiz quadrada é a projeção do desvio-padrão A_j no eixo de Z_j . A cada estado da economia existe um valor de ‘ p ’ associado que define o ângulo entre o plano da curva normal de A_j e o plano da curva normal do estado da economia.

Frye (2000b:6) define, então, que se a probabilidade de inadimplência de uma empresa ‘ j ’ (PD_j) for maior que para um determinado valor, a inadimplência ocorrerá. Ou, matematicamente: existe um valor de A_j tal que, se $A_j < \phi^{-1}(PD_j)$, então ocorrerá inadimplência. Onde $\phi(\cdot)$ é a função de probabilidade acumulada sob uma curva normal padronizada e $\phi^{-1}(\cdot)$ é a sua função inversa, ou seja, é a função que, dado um valor de probabilidade, fornece o valor da variável aleatória que tem distribuição normal padronizada.

Fixando-se um valor de X , isto é, para um dado estado da economia (mais aquecido ou menos aquecido) e considerando-se que a carteira que se está analisando é grande e diversificada, a frequência observada de inadimplências se aproxima da taxa esperada de inadimplência condicional – DF_j - (condicional àquele estado da economia). Em linguagem matemática:

$$DF_j = P[A_j < \phi^{-1}(PD_j) \mid X = x]$$

Substituindo-se A_j na equação acima:

$$\begin{aligned} DF_j &= P[px + \sqrt{1-p^2} X_j < \phi^{-1}(PD_j)] \\ &= P[X_j < \frac{\phi^{-1}(PD_j) - px}{\sqrt{1-p^2}}] \end{aligned}$$

E como X_j tem distribuição anteriormente assumida como normal,

$$DF_j = \phi\left[\frac{\phi^{-1}(PD_j) - px}{\sqrt{1-p^2}}\right]$$

Observamos, neste ponto, que a fórmula acima é extremamente parecida com aquelas da exigência de capital do Acordo da Basiléia II vistas no capítulo 2: se verificarmos que ‘ p^2 ’ é a correlação R da Basiléia II – que é o quadrado do coeficiente de correlação de Pearson entre o estado da economia e o ativo em questão - e atribuir a ‘ x ’ um estado da economia extremamente desaquecido (que é

quando os ativos valem menos), isto é, um dos valores mais negativos que uma variável normal assume que é o valor, com sinal trocado, quando a área sob a curva ocupa 99,9% (é o mesmo que dizer que $G(0,001) = -G(0,999)$). Se ainda usarmos a notação do quadro 2.2, onde $\phi = N$ e $\phi^{-1} = G$ transformaremos a equação acima em:

$$DF_t = N((1-R)^{-0,5} \cdot G(PD_t) + ([R/(1-R)]^{0,5} \cdot G(0,999))).$$

Como vimos no capítulo anterior, no Acordo da Basiléia II, dos três parâmetros para cálculo do capital exigido (PD, LGD e EAD), o único considerado dependente do estado da economia foi a probabilidade de inadimplência. Os demais parâmetros – LGD e EAD – são simplesmente multiplicados como se fossem independentes de todos os outros fatores.

Mas, voltando ao modelo de Frye, a mesma modelagem da frequência de inadimplência pode ser aplicada para a taxa de recuperação de crédito, que é estreitamente relacionada à perda após a inadimplência (LGD):

$$R_{t,j,i} = v_j + s_j(q \cdot X_t + \sqrt{1-q^2} Z_{t,j,i}) \text{ onde}$$

$R_{t,j,i}$ – é o valor monetário médio correspondente à recuperação de crédito no ano ‘t’, classe de risco ‘j’ pelo ‘i’ ésimos cliente inadimplente;

q – é o fator de sensibilidade de recuperação de inadimplências em relação ao estado da economia;

v_j – é o valor médio das recuperações;

s_j – é a volatilidade das recuperações.

A partir desse ponto as equações são similares às da taxa de inadimplência condicionadas ao estado da economia. Conforme Frye (2000b:7), a correlação do ativo com o estado da economia é igual ao fator de sensibilidade ‘p’ e o mesmo vale para a correlação das recuperações de ativos inadimplentes em relação ao estado da economia, que é igual ao fator de sensibilidade ‘q’. Vemos, pelo modelo, que tanto a taxa de recuperação quanto a taxa de inadimplência dependem do estado da economia, só que são inversamente relacionados: quando X é maior que zero, a taxa de recuperação na fórmula acima aumenta e o valor do ativo também aumenta -

mas, conforme vimos, valores mais altos de ativos diminuem a probabilidade de inadimplência.

O mesmo modelo também pode ser usado para tratar da correlação entre o valor de um colateral de crédito e o risco sistemático, conforme vemos em Frye (2000a:1). Em linguagem matemática temos:

$$colateral = \mu_j(1 + \sigma_j C_j) \quad e$$

$$C_j = q_j X + \sqrt{1 - q_j^2} Z_j \quad \text{onde:}$$

μ_j – é o valor médio do colateral;

σ_j – é a volatilidade do colateral;

X – é uma variável com distribuição normal padronizada associada ao risco sistemático;

Z_j – é uma variável com distribuição normal padronizada associada ao risco idiossincrático do ativo;

C_j – é uma variável que, por ser a soma de duas outras variáveis normais, também tem distribuição normal padronizada, mas que é composta pelos riscos sistemático e idiossincrático do colateral;

q_j – é o fator de sensibilidade do ativo ao estado da economia - $0 < q < 1$.

A partir desse ponto as equações são similares às deduzidas para a taxa de inadimplência condicionada ao estado da economia. Observamos que o Acordo da Basileia II também não considerou nenhuma correlação entre colaterais e o estado da economia nos seus itens sobre mitigação do risco de crédito conforme vimos na página 51.

Até este ponto vimos o modelo de estimativa de inadimplência que leva em conta o risco sistemático da economia. Vejamos, agora, como que Frye (2000b:8) faz o ajuste de dados empíricos ao modelo (calibragem). As equações que vimos são ajustadas a dados empíricos pelo método da máxima verossimilhança da seguinte maneira:

$$DF_{t,r} = \phi\left[\frac{\phi^{-1}(PD_r) - pX_t}{\sqrt{1-p^2}}\right] \text{ onde}$$

$DF_{t,r}$ - é a taxa de inadimplência condicional da classe de risco 'r' no ano 't';

PD_r - é a taxa de inadimplência de longo-prazo da classe de risco 'r'.

Se somarmos todas as classes de risco, teremos a taxa de inadimplência condicional esperada no ano 't':

$$DF_t = \sum_{r=1}^R h_{t,r} DF_{t,r} = g_p(X_t) \text{ onde}$$

$h_{t,r}$ - é a fração no universo de inadimplências que têm risco 'r' no ano 't'.

A função $g(\cdot)$ pode ser invertida, por ser monotônica, e X tem distribuição normal, portanto, se invertermos a função e a derivarmos:

$$\frac{dX_t}{dDF_t} = \left| \frac{dg^{-1}(DF_t)}{dDF_t} \right| \cdot \frac{\exp\left[\frac{-(g^{-1}(DF_t))^2}{2}\right]}{\sqrt{2\pi}}$$

Completando-se a derivada e, se consideramos que o estado da economia em um determinado ano é independente do estado dos outros anos, a densidade da distribuição de probabilidade total da taxa de inadimplência será:

$$\frac{dX}{dDF} = \prod_{t=1}^T \frac{\sqrt{1-p^2} \exp\left[\frac{-(g^{-1}(DF_t))^2}{2}\right]}{(p\sqrt{2\pi}) \sum_{r=1}^R h_{t,r} \phi\left[\frac{\phi^{-1}(PD_r) - pg^{-1}(DF_t)}{\sqrt{1-p^2}}\right]}$$

Se obtivermos o valor de p que maximiza essa função e o chamarmos de p^* , e considerando que PD_r , DF_t e $h_{t,r}$ são dados a serem obtidos empiricamente, teremos, ao final uma função 'f': $DF_t = f(X_t)$. Usando a equação da recuperação de crédito, calculamos a recuperação média em cada ano por:

$$R_t = \frac{\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{N_{t,j}} R_{t,j,i}}{\sum_{j=1}^J N_{t,j}} = \frac{\sum_{j=1}^J N_{t,j} \mu_j}{N_t} + \frac{X_t \sum_{j=1}^J N_{t,j} s \cdot q}{N_t} + Y_t \text{ onde}$$

$N_{t,j}$ é o número de créditos recuperados na classe de risco j no ano t .

Y_t tem distribuição normal com média zero e variância igual a:

$$Var[Y_t] = \frac{\sum_{j=1}^J N_{t,j} s^2 (1-q^2)}{(\sum_{j=1}^J N_{t,j})^2}$$

A função de verossimilhança dos dados de recuperação de crédito é dada por:

$$f(R_t) = \frac{\exp \left[- \frac{\left(R_t - \frac{\sum_{j=1}^J N_{t,j} \mu_j}{N_t} - \frac{\sum_{j=1}^J N_{t,j} s \cdot q^2}{N_t} X_t \right)^2}{2Var[Y_t]} \right]}{\sqrt{2\pi Var[Y_t]}}$$

Maximizando essa função em relação à média de cada classe de risco, em relação a volatilidade da recuperação ‘s’ e à sensibilidade da recuperação condicionada ao estado da economia, obtém-se os parâmetros ajustados ao modelo.

3.4. Considerações Finais

No esforço da gestão de riscos, o primeiro passo é a tentativa de prever o comportamento dos preços dos ativos e a decisão de “default” dos agentes. Como vimos nas seções precedentes, há várias experiências recentes oriundas de empresas de consultoria, concessão de crédito, seguradoras, bancos e estudos acadêmicos. Independentemente do mérito que cada modelo tenha, praticamente todos estão fundamentados em distribuições de probabilidades objetivas, isto é, imagina-se que através da amostra de preços e taxas de inadimplência atuais e passadas pode-se construir uma curva de distribuição de probabilidades que represente a realidade futura.

A empresa KMV Corporation baseia seu modelo numa enorme base de dados de crédito dos EUA, ao passo que, no sistema CreditMetrics, os retornos de preços de ativos do passado são associados a uma distribuição normal, ou log-normal, que vale para o futuro. A taxa média de inadimplência do CreditRisk+, que é usada numa distribuição de Poisson, é obtida da experiência passada e, no modelo CreditPortfolioView, usa-se média histórica de mais de vinte anos. O modelo de risco de mercado RiskMetrics usa a média ponderada com pesos decrescentes exponencialmente dos últimos retornos do título ou carteira e, no modelo ValueCalc de Theodore Barnhill, a taxa de juros de curto-prazo tende a um valor médio no futuro e a volatilidade do preço dos ativos é considerada constante. Todas essas considerações denotam crença em realidade imutável em alguns parâmetros da economia. Ou, na forma que Keynes usou para definir probabilidade objetiva, esses parâmetros e comportamentos de preços seriam leis conhecidas sobre a realidade econômica.

O tipo de modelo que Borio e outros defendem está associado à distribuição de probabilidades subjetivas. Conforme a definição de probabilidade objetiva de Keynes, o que a diferencia das probabilidades subjetivas é o conhecimento de alguma lei. No caso do modelo de Borio e outros, podemos considerar que essa lei é o valor intrínseco dos bens (que desconhecemos a priori). Ao menos inicialmente, o preço dos ativos pode estar acima (ou abaixo) da realidade, do valor intrínseco que esses ativos possuem. Os agentes que compõem o mercado associam probabilidades de retornos dos ativos que não correspondem à realidade imutável. Mas, através de um provável processo de inferência bayesiana, a assimetria de informação existente a priori entre os agentes deixa de existir. Nesta visão, portanto, essas flutuações de preços devidas à assimetria de informações devem ser compensadas no cálculo das probabilidades de inadimplência: quando o preço dos ativos estiver acima de seu valor “real”, não se deve permitir expansão dos créditos. O mesmo se aplica quando o preço dos ativos estiver abaixo de seu valor intrínseco: deve-se conceder créditos considerando-se o valor de longo-prazo, não o valor depreciado. Isso faz com que a distribuição de probabilidade subjetiva convirja mais rapidamente para a distribuição objetiva. A lei que transforma a distribuição de probabilidade subjetiva em distribuição objetiva é o valor médio histórico dos bens ao longo dos ciclos. Pode-se pensar que este modelo é parecido com o CreditPortfolioView, mas é um engano. No CreditPortfolioView, as variações de preços estão sempre dentro da

distribuição de probabilidades objetiva: as variações aleatórias que surgem são ‘ruídos’ em torno dos ciclos econômicos que estão sempre em equilíbrio de mercado. No modelo da assimetria de informações, os ciclos são gerados por desvios do equilíbrio de mercado que têm por base distribuições subjetivas. O modelo apresentado por Frye incorpora os desvios do equilíbrio de mercado por meio da transformação da curva normal, dentro da qual o valor do ativo oscila, em uma superfície normal tridimensional. A dimensão acrescentada é devida aos ciclos econômicos e representam um “ruído” a mais nos preços dos ativos: o verdadeiro valor do ativo neste modelo é o valor do eixo de simetria desta superfície normal – como o era o eixo de simetria da curva normal nos modelos de probabilidades objetivas. Os ativos sofrem variações de preços provenientes de duas fontes: uma idiossincrática e uma sistemática. Os movimentos da componente sistemática fazem com que, caso a desprezemos, tenhamos não uma, mas uma “família” de curvas normais com variações idiossincráticas – em cada estado da economia acharemos que a curva que temos em mão é a correta, porém ela sofrerá variações ao longo do tempo. Somente se tirarmos a média das variações ao longo de um tempo suficientemente grande para cobrir a variação de um ciclo econômico inteiro é que teremos a verdadeira média do valor de um ativo, que nesta visão teórica, é considerado o valor “correto” do ativo.

Pode haver sugestões de modelos de risco baseados em profecias auto-realizáveis, modelos que consideram que os valores dos ativos dependam apenas das convenções do mercado: a distribuição de probabilidades subjetiva aceita pelo mercado induz as decisões que determinam o futuro. Estes seriam modelos um pouco mais gerais, que só dependem de probabilidades subjetivas. Eles só indicariam estabilidade enquanto o mercado não sofresse o impacto de mudanças de leis, opiniões e não houvesse inovações. Dentro desse período de estabilidade temporária poder-se-ia calcular preços de ativos que seriam corretos no padrão de valores “sociais”. Mas as mudanças e inovações são cada vez mais numerosas e, dessa forma, caímos nos sistemas de realidade mutável. As mudanças nos mercados são rápidas e provocam mudanças nos valores que atribuímos aos bens. Logo, não temos distribuições de probabilidades fixas que nos permitam fazer previsões sobre o comportamento futuro da economia nem, conseqüentemente, do sistema financeiro, que é parte dele.

Pode-se argumentar que é possível, por meio de pesquisas econométricas, achar parâmetros estáveis de ciclo econômico dentro de algum espaço delimitado de tempo. Mas isso parece cada vez mais difícil. No modelo RiskMetrics, por exemplo, observamos que a curva normal dos retornos dos ativos tem média e desvio-padrão variáveis no tempo, ou seja, a cada encerramento de dia no mercado financeiro, ao inserirmos os novos dados no modelo, a distribuição muda. Os dias mais recentes têm mais peso que os dias passados. Como procedimento parece correto: se entrarmos num período estável, o modelo ficará estável, se estivermos em períodos instáveis, o modelo sofrerá variações diariamente. Mas isto não é um modo de prever e de se precaver do futuro e as instituições financeiras não ficam alheias a esses problemas. A Goldman Sachs, por exemplo, estudou a utilização de um multiplicador variável que relaciona o VaR ao comportamento da economia. Entretanto, esse também não é o modelo mais geral e, portanto, não considera todas as possibilidades de risco a que as instituições financeiras estão expostas. Ele só permitirá previsões corretas se existir preços intrínsecos aos ativos que sirvam de referência para medir os desvios de mercado. Se os preços sofrerem variações por mudanças culturais, por exemplo, esses modelos também falharão.

Como vimos no capítulo 1, na visão teórica keynesiana, os ativos não têm um valor “correto” que se mantenham no longo-prazo como uma referência. Uma série temporal poderia ser ajustada para descrever a variação de valores do passado até o presente de um ativo, entretanto ela não deveria ser extrapolada para o futuro, pois isso seria admitir que o futuro se comporta igual ao passado e, em termos econômicos, isso pode não ser verdadeiro. O valor atribuído pelo mercado aos ativos varia com o passar dos anos e esta não é necessariamente uma variação cíclica em torno de uma média – alguns ativos têm ciclo de vida: alguns deixam de existir ao cabo de um determinado período, isto é, deixam de ter qualquer valor atribuído. Essa transformação ocorre pela própria dinâmica do mercado: inovações tecnológicas tornam algumas máquinas obsoletas, novos procedimentos mudam o valor atribuído aos serviços e mudanças de comportamento alteram os preços de produtos de uma forma diferente das antigas referências disponíveis. A estabilidade, neste ponto de vista, não é obtida através da observação de modelos de distribuição de probabilidades que antecipam os fatos que podem ocorrer – a estabilidade é construída através de decisões que aproveitem as potencialidades tecnológicas e sociais existentes dentro de um período de tempo, mas que suavizem as transições

geradas por mutações bruscas que inviabilizam negócios com longo prazo de maturação, ou dito de outra forma, o valor médio, e mesmo, em parte, as volatilidades, podem ser construídos de forma estável.

Conclusão

O primeiro Acordo da Basiléia visava, entre outras finalidades, proteger a estabilidade financeira de problemas decorrentes de inadimplência nos ativos dos bancos. Embora saibamos dos problemas históricos para se chegar a um acordo internacional, os pressupostos teóricos desse acordo eram muito simples: consideravam que a variação de valor sofrida pelos ativos ao longo do tempo era apenas aleatória e que o controle sobre a exigência de capital mínimo era rígido, isto é, as instituições financeiras não seriam capazes de criar saídas para expandir o limite imposto. A evolução desse primeiro acordo seguiu no sentido da inclusão dos riscos de mercado e utilização de modelos desenvolvidos internamente às instituições financeiras, mas o modelo teórico continuava com os mesmos pressupostos: sem considerar efeitos como risco de comportamento correlacionado entre agentes e inovações de procedimentos.

Conforme BCBC (2004:2), o Novo Acordo da Basiléia manterá algumas características do Acordo da Basiléia atualmente em vigor: a definição de capital elegível - ações ordinárias e preferenciais mais as reservas de lucros no nível 1; outros elementos de capital no nível 2; e dividas subordinadas de curto-prazo no nível 3 de capital válido somente para a cobertura de risco de mercado – o patamar mínimo de capital exigido fixado em 8% dos ativos ponderados pelo risco; a forma de ponderação dos ativos na abordagem padronizada – que como vimos não levará em conta correlações entre os agentes – e a estrutura básica do tratamento de risco de mercado do aditamento ao Acordo feito em 1996.

Em relação ao primeiro Acordo da Basiléia, o Acordo da Basiléia II apresenta vários progressos e atende a vários clamores de diversos setores: acrescenta o risco operacional, incorpora formas de mitigação de risco de uma forma mais consistente, inclui considerações para minimizar o risco sistêmico tendo em vista as informações assimétricas que levam a comportamentos correlacionados e corrige alguns problemas de arbitragem de capitais que tornavam elásticos os patamares de exigência de capital mínimo. Este acordo, na verdade, segue um modelo teórico diferente do primeiro: ele continua enfocando a manutenção da solvência das instituições financeiras, mas, como considera que há informações assimétricas entre

os agentes, o valor dos ativos não sofre, ao longo de um ciclo econômico, apenas variações aleatórias – as avaliações são influenciadas por falhas de informações que levam a excessos ou deficiências de valorização temporárias dos ativos. Esses desvios na avaliação média do mercado podem ser corrigidos se os prazos nos cálculos de risco, provisões e valores forem considerados dentro de um prazo suficientemente grande para cobrir um ciclo econômico inteiro, isto é, ao menos uma fase de alta e uma fase de baixa da economia. Entretanto, a solvência da instituição, caracterizada por uma reserva de capital suficientemente grande para absorver a variação negativa de valor dos ativos, continua, neste modelo teórico, a ser considerada rigidamente controlada pela exigência de capital mínimo. Os problemas gerados pelos procedimentos que permitem afrouxar as exigências – como as securitizações, por exemplo - ao longo do tempo que separa os dois acordos (1988-2004) não são consideradas na teoria, apenas resolvidas na prática pela inclusão de exigências para esses novos procedimentos.

De um ponto de vista teórico, entretanto, outras inovações financeiras criadas em diferentes países e transferidas por meio de um sistema financeiro globalizado podem ser usadas em uma fase de expectativas otimistas para reduzir o custo de captação de recursos bancários e flexibilizar a exigência de capital vigente. As respostas discricionárias, como uma elevação de níveis de exigência temporária para compensar esse efeito, não são bem vistas, pois é uma interferência nos mercados financeiros que pode levar a perda de competitividade financeira, restrição e encarecimento do crédito. Mas essa liquidez criada através das inovações nos períodos de otimismo em que se quer investir no ativo que está em alta, terá tendência a ser transformada em liquidez monetária no momento de pessimismo. Nessa hora, a correlação no comportamento dos agentes é alta e direcionada pela busca de uma liquidez que é proporcional, ou até mais que proporcional, à valorização dos ativos, mas que não foi totalmente sancionada pela emissão de moeda. Na verdade, o valor atribuído à moeda também pode variar em função das expectativas e ampliar ainda mais a busca por liquidez no momento de pessimismo.

As variações de expectativas distorcem os valores médios – incluindo-se as médias móveis de séries temporais - anteriores atribuídos aos vários ativos incluindo-se as moedas. Os modelos de risco que estavam ancorados em torno de comportamentos anteriores dos valores médios dos ativos perdem a coerência e, se

suas faixas de volatilidade acrescidas de fatores de segurança não forem suficientemente grandes, registram falhas em relação aos movimentos do mercado. O principal problema, do ponto de vista teórico, em relação aos modelos de risco é a discussão da existência, ou não, de um comportamento médio estável ao longo do tempo no valor dos ativos. Se esse comportamento existe e se mantém no futuro, o problema de calcular as possíveis perdas no balanço, e mesmo fora do balanço, de uma instituição financeira se reduz a encontrar uma distribuição de probabilidades que melhor descreva a volatilidade em torno dessa média – a queda de valor abaixo da média devido a essa volatilidade é a perda inesperada que, para que o banco não entre em insolvência, deve ser coberta por capital. Vimos que os principais modelos de risco de crédito e mercado da década de 90 eram baseados na existência de alguma média estável: o conceito de distância até a inadimplência no modelo CreditPortfolioManager, a atribuição de distribuição normal n-variada – que como toda a distribuição normal é caracterizada por um valor de média e outro de desvio padrão - no conceito de migração conjunta de classes de risco do modelo CreditMetrics, a taxa média de inadimplência do modelo CreditRisk+ e as séries temporais AR 2 associadas com uma regressão logit do modelo CreditPortfolioView que também pressupõem valores médios estáveis. Os modelos podem recalculam a média periodicamente e atualizar a distribuição de probabilidades, como vimos nos modelos de VaR, mas dessa forma, nos momentos de transição para crises, os modelos podem mudar repentinamente suas indicações e mostrar que a instituição passou de uma situação equilibrada para uma situação de insolvência. Continuamos, portanto, a depender de uma média relativamente estável ao longo do tempo para que os modelos cumpram sua função. Pode-se assumir, como hipótese, que o valor médio dos ativos tenha que ser calculado num prazo longo de forma a eliminar os efeitos dos ciclos econômicos, que é o mesmo que considerar a existência de uma média de longo prazo correta e médias de curto prazo sujeitas a desvios da realidade. A explicação para esses desvios temporários entre a média real e a média observada pode ser, por exemplo, uma rigidez nos preços dos ativos devida a assimetria de informações entre os agentes. Como os preços dos ativos servem como informação, força-se os em um determinado patamar, durante um certo período de tempo, para a obtenção de algum objetivo de curto-prazo – a seleção dos clientes com menor probabilidade de inadimplência, que, em geral, não aceitam pagar taxas de juros muito altas, por exemplo. Essa inflexibilidade nos preços leva a

comportamentos correlacionados de curto-prazo entre os agentes: no longo prazo, com a obtenção da informação correta, os agentes se tornam ‘racionais’ e as médias dos modelos de risco passam a coincidir com a média ‘real’. Mas se considerarmos que o valor atribuído aos ativos pode sofrer alterações, ao longo do tempo - devido a mudanças no comportamento do mercado ou mudanças ocorridas por evoluções tecnológicas ou financeiras, por exemplo - e que essas alterações não podem ser previstas antecipadamente, a base dos modelos de risco, que é o valor médio, fica comprometida. A variação de valor que nos referimos agora não é uma variação momentânea devida a erro de informação ou a uma variação aleatória, mas uma variação permanente que será só modificada por novas variações estruturais - não uma variação de volatilidade, ou uma variação cíclica, mas sim uma variação no valor médio. Os fatores cíclicos e aleatórios continuarão a influir nos preços dos ativos, mas agora, após a transformação estrutural, em torno de uma nova média que não podia ser prevista anteriormente.

A teoria empregada no primeiro Acordo da Basiléia e nos modelos de risco dos anos 90 funciona desde que: não haja inovações financeiras, que permitem que os bancos criem moeda além do efeito multiplicador limitado pelos depósitos compulsórios e exigências de capital; não existam mudanças estruturais que alterem os valores médios atribuídos aos ativos, como inovações tecnológicas que desvalorizem negócios anteriormente lucrativos, e alterações de comportamento social, como mudança de hábitos alimentares que podem valorizar novos setores e desvalorizar outros; os agentes, em média, tenham plena informação do valor real atribuído pela sociedade aos ativos em torno do qual vai tomar decisões. Ou seja, essa teoria fornece estabilidade no caso da economia ter comportamento do tipo passo aleatório: depende dos estados passados e de valor aleatório atribuído ao futuro.

No Acordo da Basiléia II, a teoria que predomina permite estabilizar o sistema financeiro mesmo que os agentes tenham comportamentos correlacionados em determinados momentos em que, por haver falha de informação, se comportam de maneira semelhante e se afastam do valor histórico atribuído aos ativos - em outras palavras: há fases de valorização exagerada e fases de excessiva desvalorização como vemos nos períodos de “boom” e “crash” econômicos. Para não realimentar o ciclo, o novo acordo usa fórmulas de exigência de capital que têm como referência a

tendência de longo prazo dos diversos grupos de ativos que verificou nos bancos: ativo soberanos, interbancários, varejistas, corporativos e patrimoniais. Além disso exige que os modelos de riscos a serem implementados pelos bancos considerem como referência os valores de ativos ao longo de no mínimo 5 a 7 anos ou que cubram um ciclo econômico inteiro - o que for maior. Entretanto, essa proteção só funciona se a tendência histórica de valor dos ativos não sofrer alterações pelos motivos que comentamos no parágrafo anterior: não houver inovações nem mudanças de convenções sociais - sem contar a perda de poder das exigências, semelhantes às que descrevemos no capítulo 2, ao longo do tempo. Essa capacidade exibida pelo sistema financeiro de inovar, tem levado alguns autores – Lima (2003:18) - a considerar que, a semelhança da divisão feita pelo economista Herbert Simon entre racionalidade substantiva e racionalidade procedimental, a formulação de regras de supervisão financeira deve seguir um processo de constante revisão e atualização para incorporar as novas operações e instrumentos de modo a retomar a fatia de controle perdido – a exemplo do que fez o Novo Acordo em relação às securitizações e o velho acordo em relação às operações fora do balanço. Entretanto, pelos ciclos econômicos de Minsky e Kindleberger, a formulação procedimental de regras prudenciais não deve seguir uma tendência convergente, isto é, apesar de levar a um aprimoramento, cada novo conjunto de regras não se aproxima, necessariamente, de uma solução perfeita. Minsky (1986:252) fazia a seguinte proposição:

“Em um mundo de homens de negócios e intermediários financeiros que buscam lucro agressivamente, inovadores sempre serão mais rápidos que os reguladores; as autoridades não podem prevenir a ocorrência de mudanças na estrutura das carteiras. O que eles podem fazer é manter as relações ativo-patrimônio dos bancos dentro de limites pelo ajuste da relação de absorção de patrimônio para vários tipos de ativos. Se as autoridades limitarem os bancos e estiverem atentas as atividades periféricas dos bancos e de outras instituições financeiras, eles estarão em uma posição melhor para atenuar as tendências expansionistas e instabilizantes da nossa economia”.

Se voltarmos a olhar o ciclo econômico descrito na [figura 1.3](#), veremos que após o início da fase de queda de preços, seja ela disparada por um aumento de taxa de juros, pela descoberta de alguma fraude financeira, ou perda de valor atribuído pelo mercado a algum ativo de peso, caso não exista uma política para manter a liquidez dos mercados, há a possibilidade de crise financeira. Como verificamos que a

regulamentação prudencial, embora contribua, não é suficiente para manter a estabilidade do sistema financeiro mesmo com a atuação contra-cíclica das exigências de capital, conclui-se que as outras formas de rede de proteção financeira continuarão a ser necessárias periodicamente: organização de fusões de bancos debilitados; fundos para garantia dos passivos e empréstimos de última instância. Não se trata de ignorar problemas como o risco moral ou o caráter político que a decisão acaba por tomar (quem é ajudado e quem não é) citados por diversos autores na utilização de alguns desses recursos, mas de reconhecer os limites existentes em todas as formas atualmente empregadas pelos bancos centrais para controlar os sistemas financeiros.

BIBLIOGRAFIA

ALTMAN, E. I., RESTI , A. e SIRONI, A. (2002) “The link between default and recovery rates: effects on the procyclicality of regulatory capital ratios”, BIS Working Papers, n° 113, 2002.

ANDREZO, A. F., LIMA , I. S. (1999) “Mercado Financeiro – Aspectos Históricos e Conceituais”, Ed. Pioneira, São Paulo, 1999.

BARNHILL, T. M. e GLEASON, K. (2002) “O Novo Acordo da Basileia: a importância de estrutura conceitual”, Resenha BM&F, n° 150, São Paulo, 2002.

BARNHILL, T. M., TABAK, B. M. e SOUTO, M. (2003) “Modelando o Risco de Crédito de Pessoa Jurídica no Brasil”, Relatório de Estabilidade Financeira, Banco Central do Brasil, 2003.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION - BCBS (2004) “International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards - A Revised Framework”, Basileia, 2004.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION – BCBS (1999) “Capital Requirements And Bank Behaviour: The Impact of The Basle Accord”, Basileia, 1999.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION – BCBS (1998) “International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards”, Basileia, 1988 – atualizado em abril de 1998.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION - BCBS (1996a) “Overview of the Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks”, Basileia, 1996a.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION - BCBS (1996b) “Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks”, Basileia, 1996b.

BORIO, C. LOWE, P. (2002) “Asset prices, financial and monetary stability: exploring the nexus” BIS Working Papers, n° 114, 2002.

BORIO, C., FURFINE, C. e LOWE, P. (2001) “Procyclicality of the financial system and financial stability: issues and policy options” in Marrying the macro- and microprudencial dimensions of financial stability BIS Papers, n° 1, pp 1-57, 2001.

CARNEIRO, F. L. (2002) “Modelagem de risco de crédito de portfólio: implicações para a regulamentação sobre requerimento de capital de instituições financeiras”, FGV/ Escola de Administração de Empresas de SP, Dissertação de mestrado, 2002.

CARVALHO, F. C. (1989), “Fundamentos da Escola Pós-Keynesiana: A Teoria de uma Economia Monetária”, em Ensaio sobre Economia Política Moderna: teoria e história do pensamento econômico por Amadeo, E.J., Marco Zero, São Paulo, 1989.

- COSTA NETO, P. L. O.** (1977), *Estatística*, Edgard Blücher, São Paulo, 1977.
- DAVIDSON, P.** (1991), “Is Probability Theory Relevant for Uncertainty?”, *Journal of Economic Perspectives*, vol 5, 129-143, 1991
- DAVIDSON, P.** (1996), “Reality and Economic Theory”, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol 18, n 4, pgs. 479-508, 1996.
- DEQUECH, D.** (2000), “Fundamental Uncertainty and Ambiguity”, *Eastern Economic Journal*, vol 26, n 1, pgs. 41-60, 2000.
- DORE, M. H. I.** (1993), “The Macrodynamics of Business Cycles – A Comparative Evaluation”, Cambridge, Basil Blackwell, 1993.
- DOW, S. C.** (1996) “The Methodology of Macroeconomic Thought: A Conceptual Analysis of Schools of Thought in Economics”, Edward Elgar, Massachusetts, 1996.
- FRYE, J.** (2000a): “Collateral damage”, *Risk*, pgs. 91-94, Abril 2000.
- FRYE, J.** (2000b): “Depressing Recoveries”, Federal Reserve Bank of Chicago, Working Paper, Emerging Issues Series, pgs. 1-14, Outubro 2000.
- GOLDSTEIN, M. e TURNER, P.** (1996) “Banking Crisis in Emerging Economies: Origins and Policy Options”, *BIS Economic Papers n°46*, Basileia, 1996
- JORION, P.** (1998) “Value at Risk”, *Bolsa Mercantil e de Futuros*, São Paulo, 1998.
- KAPSTEIN, E. B.** (1994) Supervising international banks: origins and implications of the Basle Accord. In C. A. Stone & A. Zissu (Eds.), *Global Risk based capital regulations* (Vol. 1, pp. 3-37): Richard D. Irwin, Inc.
- KEYNES, J. M.** (1921), “*Treatise on Probability*”. London: Macmillan and co., 1921.
- KEYNES, J. M.** (1936), “*The General Theory of Employment, Interest and Money*”. London: Macmillan. CW, VII. Edição brasileira Abril Cultural, *Os Economistas*, São Paulo, 1983.
- KINDLEBERGER, C. P.** (1996) “Manias, pânico, and crashes: um historico das crises financeiras”, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000 - Tradução de: “Manias, panics, and crashes: a history of financial crises” [da 3.ed. original americana, 1996].
- KREPS, D. M.** (1996), “*A course in microeconomic theory*”, Harvester Wheatsheaf, New York, 1996.
- LIMA, G.T.** (2003), “Evolução recente da regulação bancária no Brasil”, *Temas de Economia Internacional n° 3*, Ministério da Fazenda, Brasília, 2003
- LUCAS Jr, R. E.** (1981), “Understanding Business Cycles”, in *Studies in Business-Cycle Theory*, MIT, pgs 215-239, 1981.

LUCAS Jr, R. E. (1987), “Models of Business Cycles”, Yrjö Jahnsson Lectures, Cambridge, Basil Blackwell, 1987.

MINSKY, H. (1986) “Stabilizing an Unstable Economy”, New Haven, Yale University Press, 1986.

MISHKIN, F. S. (1992), “Anatomy of a Financial Crisis”, Journal of Evolutionary Economics, n 2, pgs 115-130, 1992.

OHANIAN, G. (1998) “A metodologia RiskMetrics de avaliação de risco de mercado e a hipótese de distribuição normal de retornos para algumas variáveis do mercado brasileiro”, Faculdade de Economia e Administração/USP, Dissertação de mestrado, 1998.

STIGLITZ, J. E. and WEISS, A. (1981) “Credit Rationing in Markets with Imperfect Information”, The American Economic Review, vol 71, pgs. 393-410, 1981.

TEIXEIRA, M. P. (2002), “Relatório de Participação no *Seminar on Market and Liquidity Risk*”, Departamento de Supervisão Indireta, Banco central do Brasil, Brasília, 2002.

VERCELLI, A. (1994), “Por uma macroeconomia não reducionista: uma perspectiva de longo prazo”, em Economia e Sociedade n° 3, pgs. 3 a 19, Campinas, Dezembro de 1994.

APÊNDICE A - Modelo de Black-Scholes

Conforme Jorion (1998:131), a fórmula de Black-Scholes para opções de compra tipo européias (que pagam dividendos continuamente) é dada por:

$$C = S \cdot e^{-yt} \cdot N(d_1) - k \cdot e^{-rt} \cdot N(d_2),$$

Onde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S \times e^{-yt}}{k \times e^{-rt}}\right)}{\sigma \sqrt{t}} + \left(\frac{\sigma \sqrt{t}}{2}\right) e$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \times \sqrt{t}$$

C= prêmio de uma opção de compra

r= taxa contínua de juros anual sem risco

t= fração anual do prazo de vencimento da opção

N(d_i)= área sob a curva normal relativa ao coeficiente i; i=1,2

y= taxa de retorno do ativo

S= preço à vista do ativo - objeto

k= preço de exercício do ativo - objeto

σ= volatilidade anual do ativo - objeto

O que chamamos de delta, no capítulo 2, é a variação do valor da opção em relação à variação unitária no valor do ativo – objeto, isto é, $\partial C / \partial S$. Derivando temos:

$$\Delta = \partial C / \partial S = e^{-yt} \cdot N(d_1)$$

O valor de gama é $\partial \Delta / \partial S$:

$$\Gamma = \frac{\partial \Delta}{\partial S} = \frac{e^{-(yt + \frac{d_1^2}{2})}}{\sqrt{2\pi} \times S \times \sigma \times \sqrt{t}}$$

E o valor de vega é a variação do valor da opção em relação à volatilidade $\partial C / \partial \sigma$:

$$\Lambda = \frac{\partial C}{\partial \sigma} = \frac{S \times \sqrt{t} \times e^{-(yt + \frac{d_1^2}{2})}}{100 \times \sqrt{2\pi}}$$

APÊNDICE B – Capital exigido pela Fórmula do Supervisor

A fórmula do supervisor $S[.]$ dada em BCBS (2004:132) é dada por:

$$S[L] = L \quad \text{se } L \leq K_{IRB}$$

$$S[L] = K_{IRB} + K[L] - K[K_{IRB}] + (d \cdot K_{IRB} / \omega) (1 - e^{\omega(K_{IRB} - L) / K_{IRB}}) \quad \text{se } K_{IRB} < L$$

onde:

$$\omega = 20$$

$$d = 1 - (1 - h) \cdot (1 - \text{Beta}[K_{IRB}; a, b])$$

$$h = (1 - K_{IRB} / LGD)^N$$

$$a = g \cdot c$$

$$b = g \cdot (1 - c)$$

$$c = K_{IRB} / (1 - h)$$

$$g = \frac{(1 - c)c}{f} - 1$$

$$f = \left(\frac{v + K_{IRB}^2}{1 - h} - c^2 \right) + \frac{(1 - K_{IRB})K_{IRB} - v}{(1 - h)\tau}$$

$$\tau = 1000;$$

$$v = \frac{(LGD - K_{IRB})K_{IRB} + 0,25(1 - LGD)K_{IRB}}{N}$$

$$K[L] = (1 - h) \cdot ((1 - \text{Beta}[L; a, b]) \cdot L + \text{Beta}[L; a + 1, b] \cdot c)$$

Beta $[L; a, b]$ é a distribuição beta acumulada até L , com parâmetros ‘a’ e ‘b’.

$$LGD = \left(\frac{\sum_i LGD_i \cdot EAD_i}{\sum_i EAD_i} \right)$$

$$N = \frac{\left(\sum_i EAD_i \right)^2}{\sum_i EAD_i^2}$$

EAD é exposição à inadimplência associada ao iésimo instrumento.