

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM MERCADO DE CAPITAIS

FRANCISCO FREIRE DUARTE

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA A FORMAÇÃO DA EXIGÊNCIA DE CAPITAL
EM CARTEIRA DE AÇÕES SEGUNDO AS RECOMENDAÇÕES REGULATÓRIAS**

Orientador: Prof. Guilherme Ribeiro de Macedo

Porto Alegre

2011

FRANCISCO FREIRE DUARTE

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA A FORMAÇÃO DA EXIGÊNCIA DE CAPITAL
EM CARTEIRA DE AÇÕES SEGUNDO AS RECOMENDAÇÕES REGULATÓRIAS**

Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Mercado de Capitais.

Orientador: Guilherme Ribeiro de Macedo

Porto Alegre

2011

FRANCISCO FREIRE DUARTE

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS PARA A FORMAÇÃO DA EXIGÊNCIA DE CAPITAL
EM CARTEIRA DE AÇÕES SEGUNDO AS RECOMENDAÇÕES REGULATÓRIAS**

Material para consulta na *homepage* da biblioteca da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, disponível em <http://biblioteca.ea.ufrgs.br/index.asp/> Normas para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos.

Conceito Final:

Aprovado em de de

BANCA EXAMINADORA

Prof.

Prof.

Porto Alegre

2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha companheira Geruza pela compreensão dos dias perdidos, dos jogos não assistidos, das arrumações não feitas e compromissos postergados. Assim como a sua família pela ajuda com a rotina diária, reforços em questões alimentícias, além da compreensão pelos momentos de muita ansiedade.

À minha família, tanto pela ajuda, como por entender minha ausência, não só em função do trabalho de conclusão como das aulas nos fins de semana que inviabilizavam viagens a Viamão.

Aos meus colegas de trabalho pelas conversas para possíveis soluções de dúvidas, pela solidariedade para execução de tarefas, pelo auxílio do Lorenzo nas múltiplas regressões calculadas e recalculadas, e também, por compreenderem meus momentos de ansiedade.

Agradeço também ao Banrisul por disponibilizar a vaga neste curso de especialização com vista a qualificar seu quadro de pessoal e possibilitar ganhos para ambos.

Além disso, agradeço meu orientador por estar disponível sempre que solicitado, atender algumas dificuldades e ampliar minhas possibilidades.

RESUMO

Este trabalho analisará três métodos de mensuração do capital mínimo exigido para a cobertura de risco de mercado, com vistas a mitigar a exposição das instituições financeiras frente a eventuais oscilações nos preços dos ativos que compõe seus portfólios de investimento, mais precisamente a volatilidade nas cotações de ações. Para tal, foi estabelecida uma carteira teórica composta por dez ativos com relevância sobre o Ibovespa, não se considerando derivativos ou opções. Nos métodos abordados serão seguidas as recomendações do Comitê de Basileia, que passarão previamente por uma descrição da trajetória temporal de seus Acordos, relevando-se a evolução no que tange à regulação do sistema bancário. Além da abordagem padronizada serão utilizados os métodos históricos e diagonal que se utilizam do conceito de Valor em Risco (VaR). Destaca-se que os resultados projetados passarão pelo teste de Kupiec para evidenciar a efetividade na proporção relativa de falhas incorridas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. GESTÃO DE RISCOS E A REGULAÇÃO BANCÁRIA	12
1.1. A REGULAÇÃO	12
1.2. ACORDO DE BASILÉIA I	16
1.1.1. Críticas a Basiléia I	19
1.3. EMENDA DE 1996 – RISCO DE MERCADO	21
1.4. ACORDO DE BASILÉIA II	22
1.4.1. PILAR I: Exigência de Capital Mínimo	24
1.4.2. PILAR II – Processo de Revisão e Supervisão Bancária	26
1.4.3. PILAR III – Disciplina de Mercado e Transparência	27
1.4.4. Considerações Basiléia II	28
1.5. ACORDO DE BASILÉIA III	29
1.5.1. Capital Regulatório	30
1.5.2. Cobertura de Risco	31
1.5.3. Índice de Alavancagem Padrão	32
1.5.4. Medidas Contracíclicas	32
1.5.5. Padrão Global de Liquidez	33
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
2.1. VALUE AT RISK – VaR	35
2.2. VaR DA CARTEIRA	37
2.3. RETORNO DOS ATIVOS	39
2.4. AJUSTE PELA RAIZ DO TEMPO	40
2.5. O MODELO PADRÃO	40
2.6. MODELOS INTERNOS	44
2.6.1. VaR Histórico	46
2.6.2. Método Diagonal	47
2.7. <i>BACKTESTING</i>	51
3. METODOLOGIA	56
3.1. MÉTODO PADRONIZADO	60
3.2. MÉTODO DIAGONAL	61
3.3. MODELO HISTÓRICO	62
CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	68
ANEXO A – Tabela Cronograma Brasileiro Recomendações Basiléia	71

ANEXO B – Gráfico 1: Retornos Efetivos da Carteira Acumulados em Dez Dias Úteis e Estimativas do Var para a Formação da EC Calculadas pelo Método Diagonal	73
ANEXO C – Gráfico 2: Retornos Efetivos da Carteira Acumulados em Dez Dias Úteis e Estimativas do Var para a Formação da EC Calculadas pelo Método Padronizado	74
ANEXO D – Gráfico 3: Retornos Efetivos da Carteira Acumulados em Dez Dias Úteis e Estimativas do Var para a Formação da EC Calculadas pelo Método Histórico	75
ANEXO E – Gráfico 4: Retornos Efetivos da Carteira Acumulados em Dez Dias Úteis e Estimativas do Var para a Formação das EC Calculadas pelo Método Padrão (MP), Método Diagonal (MD) e Método Histórico (MH).....	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Ponderações por Tipo de Ativo	18
Quadro 2: Composição da Carteira Teórica para Uso de Avaliação dos Métodos de Exigência de Capital.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Backtesting do Modelo, Região de Não-Rejeição com intervalo de confiança de 95%	53
Tabela 2: Zonas de Penalidade do Acordo de Basileia	54
Tabela 3: Intervalos de não Rejeição da Hipótese Nula para o Número de Exceções com Base no Teste de Kupiec com 5% de Nível de Significância	59
Tabela 4: Avaliação das falhas para a Exigência de Capital (EC) para os Modelos Padrão e Internos em Comparação com os Resultados Efetivos Acumulados na Carteira	60

INTRODUÇÃO

O gerenciamento de risco tem se mostrado com uma das peças vitais para que as instituições financeiras estejam em sintonia com as deliberações e diretrizes propostas nos Acordos divulgados pelo Comitê de Basileia, assim como pelas normatizações e regulações do Banco Central do Brasil e Comissão de Valores Mobiliários. Com o avanço tecnológico e o desenvolvimento estatístico, novos produtos financeiros ampliaram a complexidade da composição dos portfólios de investimento, tornando cada vez mais difícil a regulação dos ativos financeiros das instituições. Além disso, a dificuldade de controle sobre os processos, as rotinas, a falta de uniformização de dados e sua publicação e a ausência de transparência de informações levaram muitos conglomerados financeiros de envergadura internacional a passarem por grandes percalços, muitas vezes falindo, em momentos de crises, de flutuações agudas em cotações de ativos ou derivativos, ou pela inexistência da segregação de tarefas. Em virtude disto, uma reunião de grandes representantes de Estado foi feita com vistas a estabelecer um aparelhamento e um novo paradigma no que tange ao gerenciamento de risco, na tentativa mudar do enfoque reativo para o proativo. Os Acordos de Basileia representaram este pano de fundo, evoluindo conforme possível, tendo em vista que muitos fatores pesaram para a compilação das informações necessárias e os interesses envolvidos, já que imputar e capturar os riscos envolvidos em investimentos, com uso de softwares e revisões operacionais inclui a sobreposição de custos e, principalmente, comprometimento de rentabilidade.

O que este trabalho busca é fazer uma avaliação dos modelos propostos pelos agentes de regulação para compor o capital mínimo necessário para fazer frente a eventuais oscilações no mercado, uma vez que crises sistêmicas são acompanhadas por contrações de liquidez, por meio do aumento contundente no volume de resgates de posições, o que por si só já potencializa esta tendência de queda. O período escolhido foi de 2005 a meados de 2011, englobando situações críticas da instabilidade inflacionária norte-americana, no início de 2006, e o ponto forte da crise do *subprime* imobiliário cujas conseqüências tiveram grande impacto no lado real da economia mundial.

Inicialmente, no primeiro capítulo, será feita uma revisão histórica que englobe os principais fatos que marcaram a formação do Comitê de Basileia, assim como a composição das normas e diretrizes dos posteriores Acordos. Serão discutidos alguns pontos sobre regulação e a relevância que os limites operacionais, a qualidade de um ativo e o controle da cadeia operacional apresentaram no grau de exposição de uma instituição financeira. Em seguida, serão descritos os principais aspectos e as críticas mais relevantes em cada uma dos Acordos propostos. A importância do Acordo de 1988 como o pontapé inicial enquanto mudança de paradigma na gestão de risco, na busca pelo fortalecimento do sistema financeiro internacional, com enfoque mais destacado ao risco de crédito que acabou incorporando, através de Emenda em 1996, o risco de mercado na composição da exigência de capital. Já o Acordo de Basileia II, de 1998, abriu o leque de fundamentos para apreciação, ao passar os critérios não somente ao âmbito de atuação, como também se definiram três pilares primordiais para qualificar a regulação: o requerimento de capital mínimo, a supervisão bancária e a disciplina de mercado. Desta forma, novos métodos de análise foram esclarecidos, assim como se buscou mais efetividade no controle de processos e maior transparência no uso e na publicação de informações, percebendo-se que há um compartilhamento de responsabilidades, já que a instituição financeira também participa do monitoramento do risco. Os *Press Releases* de 2010 já iniciam a estruturação do Acordo de Basileia III, com a inclusão de mais garantias para que haja maior resiliência das instituições frente a cenário de estresse, com revisões sobre o capital regulatório, a criação de ferramentas auxiliares de controle (índice de alavancagem padrão) e medidas contra-cíclicas.

Já no segundo capítulo são apresentados os aspectos metodológicos, com a definição de alguns conceitos chaves para se tornar mais compreensível a demonstração posterior dos modelos. São descritos aspectos relevantes do VaR (*Value at Risk*), que é uma ferramenta para o cálculo de perdas potenciais de uma carteira de investimento em determinado horizonte de tempo com nível de confiança selecionado, em que o seu desenvolvimento inicial partiu de relatórios reportados pelo banco norte-americano J. P. Morgan. O VaR permite balizar a tomada de decisão pelos administradores de investimento em virtude das condições de mercado e o montante de capital mínimo projetado. Adicionalmente, foi descrita a

metodologia para o cálculo de um portfólio de investimentos através de notações matriciais, onde são considerados os fatores advindos da diversificação promovida pela interação de ativos com baixa correlação entre si. Em seguida são elencados os modelos a serem utilizados para o objetivo do trabalho. O modelo padrão sugerido pelos agentes reguladores é composto exclusivamente de participações percentuais¹ que representam o risco geral e o risco específico, em que este último poderá ter seu percentual arrefecido se seguidas as orientações da Circular nº 3.366/07. Já os modelos internos, propostos às instituições financeiras, de forma a incentivar o desenvolvimento de modelos próprios, que deverão seguir algumas exigências previamente estabelecidas, tem-se o modelo histórico, de maior simplicidade técnica e de grande aceitação no mercado; e o método diagonal, que carrega maior complexidade metodológica por considerar os efeitos da interação das correlações dos ativos. Por fim é definida a ferramenta de validação, o *backtesting*, e o teste de Kupiec, que aponta se as falhas dos modelos estão dentro de uma região de aceitação.

No capítulo três estão descritas as aplicações metodológicas em uma carteira teórica de dez ações, buscando-se analisar a formação do capital mínimo exigido pelos modelos para fazer frente às oscilações efetivas do mercado. Como as orientações definem, é previamente estabelecido um horizonte mínimo de dez dias acumulados para efeitos de comparação, tendo em vista que se garante mais flexibilidade para possíveis alterações na estrutura do portfólio, assim como em função de eventuais desencaixes de liquidez. Dentre os resultados obtidos, serão verificadas tanto as evidências de falhas para o período completo, como anualmente nos subperíodos² que se formarem; também serão comparados quais métodos estiveram mais aderentes à realidade, destacando-se os mais voláteis e aqueles relativamente superestimados³.

¹ Para carteiras de investimento com posições compradas em ações.

² Em função da necessidade de revisão trimestral para o *backtesting*, posteriormente esclarecido.

³ Considera-se superestimado aquele capital projetado pelo modelo que estiver com proporções muito acima das necessárias para fazer frente às oscilações de mercado. Será considerado menos rentável por não liberar para a gestão a alocação de recursos em investimentos mais rentáveis.

1. GESTÃO DE RISCOS E A REGULAÇÃO BANCÁRIA

O desenvolvimento do mercado de capitais teve seu início baseado na capitalização de ativos que apresentassem melhor rentabilidade para os aplicadores sem a devida preocupação no custo que o risco pudesse desencadear. Com sua evolução e com a disseminação dos princípios de transparência, governança corporativa e melhores práticas, encabeçados internacionalmente pelo BIS (*Bank for International Settlements*) e internamente pelo Banco Central e Comissão de Valores Mobiliários, houve uma convergência para o aprimoramento da gestão de risco e da regulação, na medida em que surgiram novos instrumentos de investimento que permitiam maquiar balanços e alavancar resultados, de forma a comprometer a estrutura de grandes conglomerados financeiros, contagiando e contaminando não somente o mercado financeiro como a economia real. A regulação se configurou como uma base de componentes institucionais para nortear a gerência de risco, ou seja, uma ferramenta que permitiu a definição de quais regras e diretrizes serviriam de escopo para que os gestores balizassem suas estratégias para a composição de portfólios de investimento.

1.1.A REGULAÇÃO

Segundo Mendonça (2006), a regulação poderá ser reativa, através da criação de instrumentos e regras que busquem arrefecer os efeitos após a eclosão de alguma crise, de forma a amenizar seu efeito em cadeia; ou poderá ser prudencial, na medida em que se busquem alternativas que evitem a propagação de choques adversos e permita fortalecer o sistema como um todo. A instituição qualificada e com a competência para executar a regulação do sistema financeiro é o Banco Central, que detém instrumentos legais para evitar crises de confiança e possíveis corridas bancárias. Além disso, executa as funções de prestador de última instância, fiscalizador e supervisor de todo o sistema bancário.

Já a regulação preventiva se torna complementar as redes de segurança, pelo controle dos passivos nos balanços patrimoniais, mais precisamente dos depósitos. Mendonça (2006) ressalta que a conciliação e garantia de liquidez entre as partes ativa e passiva das demonstrações financeiras das instituições deveria apontar os limites quanto à natureza das aplicações, assim como prevenir e estimular a criação de reservas para resgates de depósitos. Esta forma de regulação tem seu enfoque em índices de liquidez e no controle das reservas compulsórias.

O novo paradigma do sistema financeiro ocorreu simultaneamente ao rompimento do sistema Bretton Woods e a desindexação das moedas estrangeiras ao dólar e deste ao ouro, o que potencializou o volume de transações cambiais unilaterais entre os países e contribuiu para o surgimento do processo de globalização do mercado financeiro. Com o primeiro choque do petróleo, em 1973, houve uma enxurrada de dólares que ampliou a liquidez e a conversibilidade entre as divisas, exigindo maior integração entre bancos para permitir financiamento e capitalização entre os agentes.

A arbitragem cambial se tornou interessante com a adoção de câmbio flexível, o que foi determinante para o forte volume de operações com capital especulativo. Foi então que, em 1975, o grupo dos sete países mais desenvolvidos economicamente, o G7, formaram a partir o Comitê de Basileia para buscar a promoção de um novo marco regulatório para o sistema financeiro de alcance global. O grande entrave, conforme lembra Carvalho *et al* (2005), foi a dificuldade de estabelecer orientações e diretrizes para economias e instituições com regras e funcionalidades tão distintas e heterogêneas entre si.

O início da década de 80 foi caracterizado por uma onda de fusões que consolidaram o setor bancário, com a definição da mudança da abrangência de regulação para o âmbito internacional pela revisão do Acordo de Basileia de 1975, sem, no entanto, delinear questões que exigissem maior enfoque, como a padronização internacional das normas contábeis e da fixação de um prestador global de última instância. Além disso, o considerável aumento registrado no volume diário de transações cambiais permeou a necessidade de mudanças nas operações e nos produtos de captação e administração de passivos, diminuindo relativamente a importância dos depósitos à vista. Segundo Carvalho (2000), como os índices de

liquidez incorporavam de sobremaneira este passivo bancário, a eficácia da regulação ficou comprometida.

De acordo com Ono (2002), ficaram claras as estratégias delineadas pelas instituições, através da internacionalização de sua rede pela migração de suas atividades nos países em que houvesse maior flexibilização nas restrições legais. Além disso, a busca pela criação de novos produtos permitidos pelas inovações financeiras, como a securitização⁴ e as operações fora de balanço, na forma de derivativos⁵, por permitirem disfarçar a qualidade dos balanços dos bancos, ampliaram sua exposição ao risco. Também se percebeu que a assimetria de informações, uma das grandes falhas de mercado, principalmente em momentos críticos como os de desequilíbrios e de alta volatilidade, acelerou o movimento da especulação. Tal contexto teve como reflexo primordial o aumento da concorrência entre instituições bancárias e da transferência de risco entre suas filiais estrangeiras assim como entre os agentes de mercado, e um crescimento no volume de arbitragem.

A dinâmica tecnológica e operacional do sistema financeiro, através da proeminente sofisticação das operações bancárias e no mercado de capitais, é o reflexo da evolução inesgotável que a globalização e sua livre mobilidade de capitais proporcionam às economias. A grande consequência é a relativização soberana que se impõe e que amplia a exposição que eventuais choques internos em determinado país possam se tornar endógenos ao sistema, promovendo crises no mercado como um todo.

Conforme lembra Kimura (2009), dentro do processo da busca pela majoração do valor da empresa há dois aspectos fundamentais: criação de maior caixa e a gestão de riscos. A prerrogativa de um crescimento elevado de um administrador pode muitas vezes estar carregada de uma forte exposição a riscos

⁴ Conforme descreve Sandroni (2002), a securitização é um processo em que se convertem empréstimos bancários e outros ativos em títulos ou valor mobiliário (*security*) para posterior venda a investidores que se tornam os novos credores desta dívida. Minsky (2008) ainda apontou que a expansão da negociação das *securities* esteve atrelada ao crescimento nas rentabilidades dos ativos aos compradores, em função da maior liquidez no mercado secundário, o que garantiu aos emissores dos títulos melhor flexibilidade em relação aos seus credores e menores taxas de captação.

⁵ Segundo Sandroni (2002), os derivativos são operações financeiras cujo valor de negociação está vinculado ou derivado de outros ativos (ativos-objetos), em que são assumidos, limitados ou transferidos os seus riscos. Podem ser feitos através das operações a termo, futuros, opções ou *swaps*. Santin (2010) destaca que alguns dos fatores que promoveram o uso destes instrumentos foram a redução de custos de financiamento e os elevados ganhos auferidos com a arbitragem.

que desencadeie preocupantes dificuldades financeiras no futuro. Um dos instrumentos cujo cerne é a possibilidade de arrefecer e permitir um melhor gerenciamento dos riscos financeiros é o contrato derivativo. Segundo Jorion (2003), a proteção que um agente excuta ao efetuar um hedge com derivativos seria equivalente a de um seguro, já que se defende contra efeitos adversos de algumas variáveis das quais tanto as empresas como os países não conseguem influenciar. Aliada a este fato, a evolução da tecnologia acaba propagando a disseminação do desenvolvimento de derivativos cada vez mais complexos e que dificultam a capacidade de serem controlados.

Tais contratos se proliferaram, assim como o número de desastres financeiros, que acabaram chamando a atenção para a definição de melhores pontos de controle de gestão de riscos. Um dos cerne deste despreparo empresarial foi a falência do Banco *Barings* em 1995, oriunda de um prejuízo de US\$ 1,3 bilhão com as negociações de derivativos futuros do índice *Nikkei 225* no *SIMEX (Singapore Mercantile Exchange)*, em que não havia acompanhamento dos limites de exposição, já que um único operador era o responsável pela gestão de operações como das de retaguarda, como explícito conflito de interesses (*chinese wall*).

Kimura (2009) aponta este caso como exemplo das grandes deficiências estruturais que as instituições financeiras apresentavam nos mecanismos de controle, o que motivou a criação de unidades independentes das focadas na gestão de compra e venda de ativos. Mesmo assim, grandes instituições, como o Banco *Société Générale* registraram perdas próximas a mais de US\$ 7 bilhões, em 2007, de posições em derivativos de apenas um operador.

Muitas outras evidências empíricas podem ser levantadas para ilustrar como grandes empresas detentores de qualificados profissionais chegam a prejuízos que exigem sua liquidação. A *Metallgesellschaft*, um dos maiores conglomerados industriais da Alemanha, executava contratos de curto prazo de produtos derivados de petróleo. Como salientou Jorion (2003), a empresa acabou ficando exposta ao risco de base, que nada mais é que o risco de ocorrer grande descolamento entre os preços de curto e longo prazo. Foi o que aconteceu em 1993, quando os preços à vista dos ativos caíram 25% e exigiram US\$ 1 bilhão de chamada de margem. Caso houvesse contratos de longo prazo em que a empresa vendesse petróleo a preços

maiores, os quais estariam travados e compensariam parcialmente essas perdas, mas, no entanto, estes contratos não foram firmados, o que provocou um elevado prejuízo à empresa e uma abrupta queda em seu valor de mercado.

Além desta falta de controle sobre os limites operacionais de seus operadores, a falta de clareza sobre a qualidade dos ativos em que se toma determinada posição e a complexidade e conseqüente fragilidade que este mercado acabou gerando, chegou-se a instável crise hipotecária subprime⁶ norte-americana, com a falência de inúmeras instituições, dentre elas a do Banco *Lehman Brothers* em outubro de 2008.

1.2. ACORDO DE BASILÉIA I

A percepção do impacto deste potencial e da própria natureza cíclica da dinâmica do mercado capitalista sinalizou como necessária a proposta de regulação do sistema de alcance mundial, por meio de regras que tornassem mais prudentes as decisões da gestão financeira. Neste ínterim, um comitê formado por autoridades de Supervisão Bancária⁷, em 1988, denominado Comitê de Basileia para Supervisão Bancária apresentou o Acordo de Capital⁸, que propôs um conjunto mínimo de diretrizes e sugestões para uma maior conformidade à gestão de risco das instituições financeiras. Santin (2010) destaca que a busca pelo fortalecimento e estabilidade do sistema financeiro mundial foram considerados como elementos que iriam assegurar a igualdade e transparência das condições concorrencias entre as instituições financeiras e demais agentes de mercado.

⁶ *Subprime* é a denominação dada aos créditos de financiamento imobiliário de elevado risco já que eram oriundos de clientes com baixo nível de renda e patrimônio. Os bancos usaram estas hipotecas como lastro de derivativos negociáveis no mercado financeiro para securitizá-las. Quando o governo americano elevou a taxa de juros, o preço dos imóveis caiu, tornando impossível seu refinanciamento e elevou a inadimplência, tornando impossível a negociação destes e sua rápida perda de valor e uma crise sistema no sistema bancário mundial.

⁷ Estabelecido inicialmente pelos presidentes dos bancos centrais do Grupo dos Dez (G10), em 1975, composto por representantes seniores das autoridades de supervisão bancária e dos bancos centrais da Bélgica, Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Luxemburgo, Holanda, Espanha, Suécia, Suíça, Reino Unido e Estados Unidos, que se reúnem no *Bank For International Settlements* na cidade de Basileia na Suíça, onde está localizada a sua Secretaria permanente.

⁸ Oficialmente definido, em 1988, como *International Convergence of Capital Measurements and Capital Standards*, caracterizado como um marco quanto a acordos internacionais na área financeira.

O Comitê de Basileia é de responsabilidade do BIS (*Bank for International Settlements*), mas não há poder de ingerência deste último quanto às questões internas de cada país, nem no sentido de definir a obrigatoriedade da adesão ao acordo. O objetivo do acordo estava centrado na redução do risco global da indústria financeira e combater as dificuldades oriundas da arbitragem regulatória, que consiste na migração de capital para aqueles países que haja vantagem comparativa de custos operacionais e cambiais em função da existência de distintas formas de regulação entre os países, o que acentua a exposição a choques e eventuais riscos. Neto e Ribeiro (2006) atentam também para a necessidade de uma uniformização de das normas e da definição de limites operacionais para grandes conglomerados financeiros que executam operações em escala mundial.

Diversos países assinaram o acordo e aderiram às orientações do BIS⁹, para o estabelecimento da solidez e estabilidade do setor bancário através da manutenção de uma estrutura mínima da capital, representativamente em pelo menos 8% dos ativos dos bancos, que reduzisse o nível de exposição ao risco de crédito. Jorion (2003) lembra que Cooke definiu uma medida de solvência que abrangeria este risco de crédito, denominada como razão de Cooke.

Dentro da razão desta estrutura de capital, ficou definido como capital básico ou nível I, de melhor qualidade e caráter permanente, representado a pelo menos 50% dos 8% de capital exigido, e correspondendo pelo patrimônio acionário, composto tanto pelas ações preferenciais quanto pelas ordinárias e também pelos lucros retidos. Já o capital nível II ou suplementar é representado pela cesta das contas das reservas de reavaliação; das provisões gerais; dos instrumentos híbridos de capital, presentes nas contas do patrimônio líquido e passivo do balanço patrimonial; e dos instrumentos de dívida subordinada com vencimento acima de cinco anos.

A medida de solvência deverá ser ponderada pelo capital de acordo com os critérios de classificação quanto ao risco de crédito definido por quatro classes de ativos. Esta metodologia ajusta proporcionalmente os ativos conforme aumenta o risco de crédito, para os créditos do setor privado e valores mobiliários a ponderação

⁹ Segue em anexo uma tabela do cronograma normativo da evolução da adesão do Banco Central do Brasil.

será de 100%, sendo completamente cobertas pelos 8% de capital. Jorion (2003) complementa que o encargo de risco de crédito¹⁰ pode ser descrito como:

$$CRC = 8\% \times (\text{ativos ajustados ao risco}) = 8\% \times (\sum_i w_i \times \text{ativo}_i) \quad (1.0)$$

Onde w_i representa a ponderação do risco vinculado a cada ativo. Abaixo segue o quadro com as ponderações de capital de risco por classe de ativo:

Quadro 1: Ponderações por Tipo de Ativo

Ponderação (%)	Tipo de ativo
0	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dinheiro ou encaixe bancário; ➤ Obrigações dos governos centrais da OCDE¹¹; ➤ Créditos dos governos centrais em moeda nacional; ➤ Créditos respaldos por certificados de depósitos emitidos pelo próprio banco prestador;
20	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dinheiro a ser recebido; ➤ Obrigações de bancos da OCDE e de firmas regulamentadas e para bancos de não-membros com prazo inferior a um ano; ➤ Créditos para instituições multilaterais de desenvolvimento; ➤ Obrigações de entidades públicas estrangeiras da OCDE;
50	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Empréstimos garantidos por hipotecas;
100	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Créditos do setor privado e companhia de seguros; ➤ Leasing de bens móveis e equipamentos; ➤ Crédito em liquidação; ➤ Obrigações de bancos não-membros da OCD com prazo superior a um ano; ➤ Créditos a governos e bancos centrais de países fora da OCDE que não seja em moeda local;
0 – 50	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (Critérios nacionais): Obrigações de entidades do setor público, domésticas no caso de países da OCDE.

Fonte: Jorion (2003) e Ono (2002).

¹⁰ *Credit risk charge (CRC)*.

¹¹ Segundo Sandroni (2002), a organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) foi criada em 1961 com o objetivo de incentivar o crescimento econômico, o alto nível de emprego, a estabilidade financeira entre seus países-membros, assim como incentivar o desenvolvimento econômico e comércio multilateral. Seus países-membros são: Alemanha, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, República Tcheca, Dinamarca, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coréia do Sul, Luxemburgo, México, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, República Eslovaca, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Grã-Bretanha, Estados Unidos.

Ainda foram estabelecidas normas que ponderavam o risco de operações que estivessem fora do balanço, pela conversão em posição de crédito equivalente e posterior incorporação no cálculo do CRC. Conforme Santin (2010), foram adicionados os critérios:

- I. Garantias de empréstimos, incluindo *securities* com ponderação 100%;
- II. Transações contingenciais recebem fator de conversão de risco de 50%;
- III. Créditos de curto prazo provenientes de operações comerciais apresentam fator de 20%;
- IV. Obrigações com prazo de maturação superior a um ano requerem um fator de conversão para risco e crédito de 50%;
- V. Caso as posições estiverem vinculadas à taxa de juros ou de câmbio há duas alternativas de conversão: em possível *default*¹² do devedor, os bancos credores e expostos a este risco de crédito devem proceder à conversão adicionando um fator que carregue o potencial de exposição pelo do prazo de vencimento de contrato; ou, alternativamente, tal fator deverá corresponder do montante nominal de cada contrato e seu tipo de maturidade.

1.1.1. Críticas a Basiléia I

Inúmeras são as críticas referendadas na literatura quanto a regulamentações descritas pelo Acordo de Basiléia de 1988. A indisposição frente às normas sugeridas propiciou que as instituições buscassem práticas alternativas de suas operações de forma a maquiar seus empréstimos. Além disso, a administração de muitos bancos percebeu que poderia ser feita a migração de parte de seu portfólio para áreas em que o retorno esperado superasse o custo regulatório, na tentativa de equalizar o capital regulatório ao econômico.

¹² Declaração de insolvência do devedor decretada pelos credores quando os eventos (pagamento de juros e/ou amortização de dívidas) não são pagos nos prazos estabelecidos em contrato, prospecto ou regulamento.

Jorion (2003) descreveu tal fato como uma arbitragem de regulação, em que os agentes ficam tentados a burlar sistematicamente as exigências regulatórias. A securitização é um caso emblemático, na medida em que converte empréstimos em valores mobiliários negociáveis para possíveis transferências ou vendas, o que além de não revelar o perfil do devedor inicial, reduz a exigência de capital sem necessariamente diminuir o risco econômico de crédito. Analogamente, os derivativos de crédito, por se equivalerem a um seguro, transferem a exposição de risco para determinada categoria cuja ponderação é menor.

Quanto à materialidade da discussão sobre a eficácia do Acordo, o cerne das críticas esteve centrado no que tange a existência de possíveis defasagens entre as orientações regulatórias e as exigências econômicas para risco de crédito de forma a garantir um posicionamento mais seguro às instituições. Jorion (2003, 52) destacou algumas destas críticas:

- Diferenciação inadequada do risco de crédito: Neste ponto, o que se critica é a inadequação dos critérios de classificação das categorias de risco, ao se considerar equivalente a ponderação de 100% em aplicação de tomadores de pequeno risco de crédito como em de grande risco. As regras que requerem exigências de alocação de capital deveriam distinguir o perfil da empresa quanto a sua capacidade de pagamento, estrutura financeira, dentre outros, como o *rating* divulgado por agência classificadora de risco. Além disso, ao incluírem economias em desenvolvimento como países membros da OCDE e serem mais brandas as exigências para instituições bancárias, estas se tornaram inadequadas ao não permitir a diferenciação qualitativa do risco de crédito;
- O não reconhecimento dos efeitos a estrutura a termo das taxas de juros: mesmo para empresas que apresentam o mesmo score de risco, deve-se considerar o horizonte de um investimento. Uma vez que conforme se amplia o prazo de maturação, o risco de inadimplência se expande na mesma proporção e sentido.

- O não reconhecimento das técnicas de mitigação de risco: Jorion (2003) ressalta que o uso de técnicas mais avançadas como o *netting*¹³ ou o uso do colateral previne e promove o arrefecimento do risco de crédito econômico, mas não são discutidas nas diretrizes do Acordo de Basileia de 1988. Este é um dos pontos que pesam fortes críticas, pois o engajamento de algumas empresas em abrandar sua exposição investindo em ferramentas de análise de exposição acaba sendo desestimulado e penalizado ao não reconhecerem tais técnicas como ferramentas de redução de risco.
- O não reconhecimento dos efeitos da diversificação: é notório dentro do estudo de finanças e estatística que o risco de crédito de uma carteira de investimentos é reduzido através da diversificação em diferentes emitentes, setores e localizações geográficas. Isto se deve ao fato de que enquanto as correlações entre cada um dos ativos forem inferiores ao um, o seu risco global será inferior a soma individual, o que leva a crer que o montante de exigências de capital sobreavaliará o risco efetivo da carteira.
- O não reconhecimento do risco de mercado: o ponto central das críticas foi não ter sido considerado o risco de crédito nos critérios defendidos pelo Acordo de Basileia de 1988, na medida em que as instituições bancárias elevavam suas exposições em operações proprietárias e com derivativos, sendo esta omissão corrigida posteriormente.

1.3. EMENDA DE 1996 – RISCO DE MERCADO

Por meio de emenda requerida pelo Comitê de Basileia em 1996, recomendou-se que fosse adicionado ao cálculo de exigência de capital o risco de mercado. Segundo Jorion (2003), a orientação de separação do ativo do patrimônio das instituições seguiu agora para duas categorias:

¹³ O *netting* é denominado o acordo legal de compensação de fluxos de caixa ou obrigações entre duas partes que são reunidas em uma única obrigação líquida, o que pode, desta forma, reduzir a exposição da contraparte, resultando em perda menor se o montante emprestado corresponder ao passivo da mesma contraparte.

- Carteira de Operações: referente à gestão da carteira ativa do banco, composta de instrumentos financeiros marcados a mercado e com a intenção de revenda quando exigida liquidez ou orientação gerencial estratégica;
- Carteira de Atividade Bancárias: corresponde nos demais instrumentos financeiros, consistindo em empréstimos na sua grande maioria. Houve uma complementação na carteira de atividade bancária para o risco de câmbio e *commodities*.

Para se obter a exigência total para manter o nível adequado de capital, as instituições bancárias precisam somar as exigências devidas ao risco de crédito e as de risco de mercado (MRC):

$$\text{TRC} = \text{CRC} + \text{MRC} \quad (1.1)$$

Não foi necessário remanejar um montante adicional de capital, já que foi autorizada às instituições bancárias a criação de uma nova categoria, a de capital de nível 3, que compete às dívidas subordinadas de curto prazo, limitado a 250% do capital de nível 1 alocado para o suporte do risco de mercado.

1.4. ACORDO DE BASILÉIA II

Apesar das críticas reveladas anteriormente, é notória a constatação de que o estabelecimento das orientações pelo Acordo de Basiléia de 1988 provocou diversas modificações no sistema financeiro internacional, seja como referência para determinação de modelos de controle, ou como balizamento para a gestão de riscos e a integração de mercados. Concomitantemente, as instituições passaram a absorver as informações e os requerimentos em uma situação externa de extrema liquidez e de forte aceleração no volume de transações financeiras. Constatou-se que as crises desencadeadas por desequilíbrios financeiros não foram

determinadas, exclusivamente, pela exposição ao risco de crédito, mas por fraudes, procedimentos inadequados, concentração de tarefas e operações não autorizadas.

Neste íterim e com a implosão das crises asiática de 1997 e russa de 1998, o Comitê de Basileia se reuniu novamente com o intuito de encontrar alternativas para estes novos desafios. Foi mantida a busca pela promoção da segurança e solidez do sistema financeiro, assim como pelo estabelecimento das condições de igualdade competitiva e pela tentativa de refinar um método que contemplasse de forma ampla e incisiva os riscos percebidos. Foram divulgados diversos relatórios entre o período de 1998 a 2004 até a conclusão definitiva do novo Acordo. Segundo Santin (2010), a Revisão do Acordo de Basileia estava estruturada em duas partes: o âmbito de atuação e os três pilares.

Quanto a sua abrangência, o Acordo de Basileia II orienta que fossem considerados os riscos, em nível consistente, nos bancos internacionalmente ativos, inclusive suas subsidiárias. Já os pilares disciplinarem apresentam três fundamentos: (i) o requerimento mínimo de capital; (ii) o processo de revisão e supervisão da atividade bancária; (iii) e a disciplina de mercado. Santin (2010) lembra que a ideia central do comitê estava focada no funcionamento orgânico das disciplinas de cada pilar e seu enquadramento a todo o sistema. O Novo Acordo sugere que uma maior proximidade à supervisão bancária, oriunda da ampliação da metodologia, juntamente a maior transparência requerida das instituições financeiras, tornaram-se formas consistentes e eficientes de controle de risco, de forma a evitar com maior contundência possíveis contágios.

De acordo com Neto e Ribeiro (2006), a publicação em 2004 pelo BIS do *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards* abriu o leque de alternativas de mensuração de risco ao garantir maior ênfase nas metodologias internas dos bancos; apresentar maior flexibilidade pelos métodos padrão e interno; incentivar uma melhor administração de riscos; e mudar a concentração do enfoque de exclusiva alocação de capital, ao orientar maior relevância à gerência e à prevenção de riscos operacionais.

1.4.1. PILAR I: Exigência de Capital Mínimo

Permaneceu inalterada a ponderação pelo risco de 8% do capital para os ativos. No entanto, algumas modificações importantes devem ser ressaltadas como (i) a inclusão do capital regulatório para o risco operacional; (ii) a otimização da metodologia de mensuração do risco de crédito; (iii) os ajustes nos requerimentos de capital aplicados a grupos bancários; (iv) e a restrição para o limite de 50% de capital de nível 1 para o capital de nível 2.

Quanto ao risco de mercado, mantiveram-se as recomendações anteriores, já o risco de crédito passou por revisão, em função da volatilidade verificada nas carteiras de ativos que incorporaram tratamento de garantia real, derivativos de crédito, *netting* e securitização. A base de informações para servir como instrumento de referência e avaliação do risco de crédito foi destinada às *External Credit Assessment Institutions*, evitando, desta forma, expor os bancos de investir nos sofisticados métodos de avaliação e permitir maior eficiência ao segregar tais funções.

Inserido no escopo do risco de crédito, o documento de Basileia II apresentou três abordagens que poderiam ser adotadas para cada risco de acordo com o seu grau de sofisticação e complexidade. O Modelo Padronizado (*Standardised Approach*) está baseado nos critérios de classificação de risco de agências externas para ajustar suas ponderações dentre os ativos posicionados, de acordo com o grau de exposição de crédito delimitado pelo Acordo. Em comunicado nº 12.746/04 o Banco Central do Brasil determinou que não seria referendado a utilização de agências externas de classificação de risco. Teve-se como alternativa o recurso da abordagem em sua forma simplificada (*Simplified Standardised*), que mantém o foco na ponderação padrão para o cálculo, inclusive para aqueles valores fora do balanço (*off-balance sheet items*).

O Modelo Padronizado carrega muito das características anteriormente abordadas, uma vez que aos bancos compete referenciar os ativos investidos de acordo com o seu emissor, apurando sua exposição ao risco, através da atribuição de pesos conforme sua classificação dentre os agentes públicos, privados e corporativos. Além disso, há uma hierarquia para cada tipo de instrumento de

crédito, hipotecas, certificados de depósito, letras financeiras, debêntures, ações, fundos de investimento, dentre outros.

As abordagens seguintes derivam dos Modelos Internos de Avaliação dos Riscos de Crédito (*Internal Rating Basis – IRB*), sendo a segunda denominada Abordagem Interna Básica (*Foundation IRB*) e a terceira definida como Abordagem Interna Avançada (*Advanced IRB*). Dentre os critérios determinantes para a liberação do uso de metodologia própria estão delimitados no engajamento pelo controle das normas de avaliação e pela busca por maior grau de transparência de informações ao mercado. Santin (2010) lembra que o IRB está fundamentado em três preceitos: (i) os componentes de risco, que são determinados internamente ou pelos agentes de regulação; (ii) a função de ponderação de risco, em que atribui-se o peso de acordo com as características inerentes a cada ativo; e, por fim, (iii) as exigências mínimas que permitam às instituições fazer uso de um modelo interno de avaliação de risco.

A *Foundation IRB* é considerada uma fase intermediária dos modelos internos, na medida em que parte da instituição a propriedade para estabelecer a sua Probabilidade de *Default*¹⁴ (*Probability Default*) para alimentar a base que atribui os pesos dos ativos que estarão sujeitos às normas a serem definidas por órgão supervisor e que, por conseguinte, com o estabelecimento dos parâmetros, é definida a base de cálculo do capital exigido. Já o *Advanced IRB* é uma abordagem que requer uma aprovação prévia do órgão supervisor, uma vez que à instituição é permitido possuir e desenvolver processo próprio de alocação interna de capital, como a determinação de estimativas de Probabilidade de *Default*, *Loss Given Default*¹⁵ e *Exposure at Default*¹⁶, todas sujeitas às normas estabelecidas por agentes superiores de regulação.

Para o risco operacional, critério incluído no novo Acordo, que provém das perdas oriundas de falhas humanas e de sistemas ou processos internos inapropriados, foram definidas diferentes metodologias para o cálculo de requerimento de capital em grau crescente de sofisticação e sensibilidade,

¹⁴ Refere-se ao percentual estatístico que representa a esperança de que uma parte da população amostral não honre seus compromissos anteriormente assumidos. Para o Comitê de Basileia, considera-se, em números efetivos, a inadimplência de prazo igual ou superior a 90 dias.

¹⁵ Quando se considera a perda efetiva provida de eventos de inadimplência, mesmo após a ocorrência de anteriores tratativas de recuperação.

¹⁶ Representa o valor em exposição ao risco de eventual inadimplência.

caracterizadas como Métodos de Mensuração Interna (*Internal Models Approach*). Dentre tais, as instituições poderão adotar três abordagens: (i) a Abordagem de Indicador Básica, em que a mensuração de capital é feita através do cálculo da média do resultado bruto (se positivo) dos últimos três exercícios, ponderados pelo fator 0,15; (ii) a Abordagem Padronizada, em que são segregadas as atividades bancárias em oito linhas de negócios e, que a partir de cada uma delas, é feita uma nova média dos resultados brutos dos três últimos exercícios, em que é atribuído um fator presente no intervalo de 0,12 a 0,18; e a Abordagem de Mensuração Avançada, de caráter mais complexo, em que há o uso preponderante de metodologias quantitativas e qualitativas, por conseguinte, maior otimização de recursos.

1.4.2. PILAR II – Processo de Revisão e Supervisão Bancária

O Acordo de Basiléia II traz para dentro das instituições a idéia dos controles internos, na medida em que recomenda aos agentes supervisores o monitoramento das práticas e metodologias adotadas pelos bancos, de forma a avaliar a capacidade de mensuração de seus riscos. Caso seja percebida alguma incoerência ou incapacidade de controle efetivo, estes órgãos de supervisão têm autonomia garantida para impor encargos adicionais na composição de capital mínimo exigido. Percebe-se que a proposta central do Novo Acordo distribui as responsabilidades tanto às instituições bancárias, ao permitir a adoção de modelos internos de mensuração, como para os agentes reguladores de fiscalização, que são os responsáveis pela validação e salvaguarda do cumprimento das diretrizes e uso apropriado de metodologias nos procedimentos internos que definem as ponderações e o capital.

Neste íterim, no Acordo estão definidos os quatro princípios que devem nortear a fiscalização dos agentes reguladores nas instituições. Primeiramente, é necessário que os bancos mantenham discricionariamente em atividade os processos de mensuração e mitigação do seu capital global em relação ao perfil de risco e suas posições, o que além de segregar as operações, permite às próprias instituições analisarem qualitativamente suas posições em risco mais relevante. O

segundo fundamento orienta as autoridades de fiscalização a monitorar e examinar as avaliações e metodologias de adequação de capital assumidas, assim como a viabilidade de adoção de tais práticas em consonância com os índices de capital propostos pelos reguladores, através de análises de sensibilidade e testes de esforço. O terceiro princípio sinaliza que os bancos não devem trabalhar no limite, mas acima dos índices mínimos de capital regulador, disponibilizando aos agentes de fiscalização os dados e parâmetros que norteiam e definem o cálculo para aferir o capital. O quarto fundamento propõe às autoridades reguladoras que sejam incisivas e intervenham assim que diagnosticado inadequações ou irregularidades já em seus estágios iniciais, agindo de forma preventiva para que o capital mínimo esteja sempre dentro dos limites estabelecidos, o que garante não só a integridade do sistema, mas a do próprio agente de fiscalização.

1.4.3. PILAR III – Disciplina de Mercado e Transparência

O Acordo de Basiléia II propõe que as instituições bancárias divulguem publicamente e com determinada freqüência de tempo, relatórios que agreguem os aspectos qualitativos e quantitativos que fundamentam a metodologia adotada e permitam analisar o desempenho, as práticas, os perfis de risco, o portfólio, os processos e a atividade das instituições bancárias. Por trás disto, os proponentes de Basiléia buscam incentivar o *disclosure*, ou seja, a disciplina de mercado, através da abertura de informações entre agentes financeiros e da divulgação de metodologias assumidas, que beneficiam o sistema como um todo ao tornar mais claro a forma como é compreendido e direcionado o perfil de risco e capital apropriado. Além disso, ficou definido que, na medida em que se aprofundam e tornam-se mais complexos os processos de apuração, mais rígidos serão os reguladores em suas avaliações.

Dentre as informações a serem divulgadas, o Novo Acordo relaciona a estrutura de capital, as adequações de capital, o grau de exposição e as avaliações do nível de risco nas categorias básicas e suplementares. As básicas devem compreender os dados considerados fundamentais e que, invariavelmente, são

utilizados pela grande maioria das instituições para a tomada de decisão. Já as divulgações suplementares compõem as informações que são consideradas diferenciadas e que não fazem parte do escopo de ações tomadas pelo mercado de forma geral. A periodicidade proposta pelo Acordo define uma frequência de publicação semestral na grande maioria dos casos, mas, no entanto, para aqueles de caráter extraordinário deve-se divulgar imediatamente como fato relevante. Com a apreciação pelo mercado das melhores práticas de governança corporativa, mesmo se exigência legal, muitas instituições se propõem espontaneamente a disponibilizar suas informações financeiras e contábeis, o que eleva a transparência e promove mais benefícios ao mercado.

1.4.4. Considerações Basiléia II

Como destaca Santin (2010), ficou evidente que além das contribuições imediatas advindas do Acordo de Basiléia II, como reforçar a transparência e solidez do mercado financeiro, houve o nítido compartilhamento de responsabilidades ao se transferir às instituições bancárias as atribuições de rearranjo organizacional em sua estrutura de gerenciamento de risco, de forma a fazer a sua identificação, ponderação, mensuração, segregação, mitigação e monitoramento. Este novo panorama de gerenciamento revela a nova condição que a instituição deve se ater à qualidade de controle, no foco diário de suas operações, na exigência pelo aperfeiçoamento de processo, de tal forma a manter as mesmas condições de eficiência e rentabilidade. Devido ao alto grau de tecnologia e capital humano empregado na atividade bancária e regulatória, houve a necessidade de elevado montante de dispêndio de recursos pelas instituições para remodelarem suas atividades aos padrões sugeridos, assim como para aquelas que valorizam vincular à gestão os modelos com técnicas mais avançadas que utilizam base de dados mais abrangente e exigem uma estrutura de suporte mais qualificada. Na tentativa de evitar uma padronização geral nas carteiras de ativos, os analistas perceberam a necessidade de reorganizarem seus modelos de precificação, tendo em vista a

orientação de conciliar não somente rentabilidade e eficiência, mas o controle de processo e transparência de informações.

De forma geral, o Acordo de Basileia II foi recebido com volume menor de críticas que seu antecessor, até mesmo por encontrar alternativas que preencheram lacunas que não estavam tão claras. Mesmo assim, Santin (2010) ressalta que houve pouco detalhamento em alguns pontos, como a abrangência do risco de crédito, ao não ficar evidente se dever ser considerado apenas a possibilidade de eventual inadimplência ou também uma mudança ou perda de qualidade creditícia. Kregel (2006) destaca as perdas provenientes da não uniformização advinda da possibilidade de adoção de dois métodos de cálculo, assim como destaca a persistente falta de discussão da definição de um emprestador mundial de última instância, que serviria de salvaguarda em possíveis crises de liquidez e insolvência do sistema financeiro.

1.5. ACORDO DE BASILÉIA III

Mesmo se dispendo a instaurar tais medidas consideradas prudenciais, ao se adotar novos procedimentos é evidente que metodologias, programas e técnicas incorporadas à rotina operacional agregam novos custos, que muitas vezes freiam e inviabilizam ganhos de margem de lucratividade. Muitas instituições acabam adotando estratégias que buscam burlar a regulação de forma a ganhar maior rentabilidade para compensar tais gastos. O problema advém que, na grande maioria dos casos, este conflito de interesses causado pelo *trade-off* de prevenção contra rentabilidade expõe as instituições financeiras a maior alavancagem e riscos, ampliando a probabilidade de se promover contágios e crises sistêmicas. Os mecanismos encontrados se tornaram aprimorados, exóticos e de difícil identificação da origem e qualidade de crédito dos ativos, tal como foi a crise de 2008, quando se desencadeou uma baixa na liquidez mundial e exigiu novas rodadas de reuniões pelos membros do Comitê de Basileia. Este cenário foi analisado e criticado em um dos relatórios divulgados pelos BIS em setembro 2010 em seu *Press Release*.

Como destaca Santin (2010), as propostas para reforma têm caráter microprudencial, de forma a garantir maior resiliência frente a cenários de estresse; como também atinge o campo macroprudencial, na medida em que busca mitigar a possibilidade de propagação de riscos que contaminem o sistema financeiro e o setor real da economia. O envolvimento destes dois campos revela que ao orientar o controle internos dos bancos, o sistema como um todo se tornará mais sólido. Dentre as propostas divulgadas pelo Comitê para forma o Acordo de Basiléia III, a autora apontou cinco elementos considerados como a base para aperfeiçoar a gestão de risco das instituições, a serem destacados abaixo.

1.5.1. Capital Regulatório

Com vistas a melhorar a qualidade do capital regulatório e conter os abusos promovidos por estratégias gerenciais, é proposta a criação de um índice de alavancagem e de requerimentos adicionais para a fundamentação dos modelos de avaliação e de mensuração de riscos. Mesmo que algumas instituições apresentem bons posicionamento na capital nível 1 (capital de melhor qualidade e caracterizado por conter ações ordinárias e lucros acumulados), este muitas vezes não é suficiente para conter os desencaixas exigidos pelo alto grau de exposição a risco e volatilidades do mercado. Com a crise de 2008, muitos bancos foram obrigados a recorrer a esta conta para honrar suas perdas em função da facilidade de conversão de valores dado sua liquidez. Desta forma, Santin (2010) destaca que ficou evidente a necessidade de se reestruturar a base de capital nível 1, com ativos com dividendos discricionários e não cumulativos ou outros rendimentos/cupons sem data de vencimento, assim como a retirada de alguns instrumentos mais complexos de capital híbrido que apresentam em seus regulamentos cláusulas (*covenants*) de resgate antecipado. Além disso, discute-se o cancelamento do capital de nível 3 cujo direcionamento está para a contenção de eventuais riscos de mercado, e também, a promoção da transparência das instituições através da divulgação mais abrangente dos dados que estruturam o capital regulatório.

O BIS apresentou no *Pres Realese* de 2010 novas ponderações para elevar a qualidade do capital regulatório, majorando para 6% a exigência para o capital nível 1, assim como a estrutura do próprio capital de nível 1 passaria a contar não mais com 2% mas 4,5% em ações ordinárias e o restante correspondendo a lucros retidos. Além disso, como medida preventiva, deve-se conservar um requerimento de 2,5% de capital em ações ordinárias para fazer frente a eventuais ciclos de crise.

1.5.2. Cobertura de Risco

O que se percebe é o tom mais incisivo pelo maior grau de exigência e aprimoramento das técnicas de regulação para acompanhar a dinâmica do mercado. Houve mudança no requerimento de capital, de maneira a incluir as *securities* forma mais abrangente, assim como o uso de metodologias de avaliação como o VaR¹⁷ (*Value at Risk*) para a medição do montante de capital exigido foi uma orientação para refinar o nível da regulação. Conforme salienta Santin (2010), a reforma buscou ser mais incisiva ao tornar mais rígido o processo de supervisão e divulgação ao qualificar os padrões de exigência dos pilares II e III.

Pode-se acrescentar ainda, que foram definidas novas propostas que buscaram reforçar e elevar os requerimentos de capital mínimo exigido para o risco de crédito em operações compromissadas, com derivativos e de *securities*. Adicionalmente, foi aprimorada a qualidade das carteiras de crédito proveniente das oscilações oriundas de perdas com marcação a mercado devidas a eventuais inadimplências ou *downgrade* de classificação da empresa ou ativo.

¹⁷ Será discutido posteriormente, enquanto metodologia.

1.5.3. Índice de Alavancagem Padrão

Uma ferramenta adicional como requerimento discutida foi o índice de alavancagem mínimo como ferramenta de referência ao setor bancário, com vistas a arrefecer os riscos provenientes de desequilíbrios no sistema financeiro e auxiliar ao impor garantias adicionais para a prevenção de risco de modelo e falhas de medição. Mesmo com a diversidade de normas contábeis e jurídicas, a metodologia empregada deve ser padronizada para permitir o seu uso enquanto instrumento de comparação entre as instituições estrangeiras e com atuação internacional. Santin (2010) ressalta ainda que o *Press Release* de 2010 orienta que sejam considerados os títulos fora do balanço, através do uso de fator de conversão de crédito de 200%, além disso divulga as referências e o índice global de alavancagem máximo recomendado às instituições.

1.5.4. Medidas Contracíclicas

O alto poder de contágio que as crises financeiras propagam na economia real levou o comitê a propor uma mudança de atitude dos bancos para evitar que as instituições ao invés de contê-las, acabem acelerando a transmissão de riscos ao sistema. Dentre as medidas, Santin (2010) relaciona o aumento de capital mínimo requerido, principalmente para os bancos de atuação internacional; a ampliação do volume de provisões; o aprimoramento das normas contábeis para ajuste nas perdas esperadas; a assimilação da relevância da atitude preventiva, através da formação do montante de reserva de capital em períodos de euforia, sugerindo-se a formação de um fundo de capital contracíclico para fazer frente a períodos de crise.

1.5.5. Padrão Global de Liquidez

Assim que assimilada pelos agentes de mercado, uma crise financeira gera um impacto emocional de perspectiva de perdas que, instantaneamente, provoca um movimento de insegurança e de resgates e saques, enxugando os capitais tanto das economias mais frágeis às mais desenvolvidas, limando o nível de confiança geral. Esta falta de liquidez poderá perdurar por muito tempo, o que supõe que as instituições financeiras precisam estar bem estruturadas para fazer frente não somente à eventual baixa de seus passivos, como também delinear a qualidade, o fluxo e a duração dos seus ativos. Crises como a ocorrida em 2008 demonstraram a vulnerabilidade de conglomerados, que acabaram recebendo aportes de seus governos locais para suprir a demanda de recursos de curto prazo.

Em setembro de 2008 foram publicados pelo Comitê os princípios de gerenciamento e supervisão do risco de liquidez, para evitar que os bancos corram altos níveis de exposição e que adotem as medidas indicadas para mitigar esta vulnerabilidade.

O Padrão Global de Liquidez sugerido pelo Comitê de Basileia é definido a partir de uma estrutura composta por dois padrões mínimos de liquidez de financiamento. O primeiro se refere a garantia de resiliência frente a choques de curto prazo, ao determinar um índice de liquidez de trinta dias, que promova a garantia de certo grau de cobertura de eventuais desencaixes com ativos de melhor qualidade em carteira. O segundo padrão compreende a assimilação de uma estrutura dentro da instituição visando a um planejamento estratégico de longo prazo para enfrentar situações adversas de baixa liquidez, além da criação de incentivos que direcionem os bancos a adquirir ativos de forma prudencial.

O plano de implantação do Acordo de Basileia III segue um cronograma e se inicia em 2011 até findar em 2019, com um projeto de medidas a serem adotadas anualmente. Tal flexibilidade no prazo se refere à necessidade de reformulação estrutural dos bancos, passando não somente pela base física, como por novas unidades e remanejamento de funcionários, assim como o treinamento e especialização destes para a manipulação de programas mais aprimorados e a execução de novas metodologias e análises para a gestão de risco. Em um sentido

mais amplo, as reformas contábeis, a recomposição e readequação geral das carteiras das instituições financeiras e a padronização do Comitê de Pagamentos e Sistema de Liquidação também estão dentro do escopo de medidas orientadas.

Percebe-se a nítida evolução que os agentes regulatórios estão desenvolvendo, na medida em que se tornam mais complexos os instrumentos financeiros derivativos, e se interligam os processos e o capital internacional, mais difícil é encontrar o ponto de controle. Através da disseminação de diretrizes que busquem tornar mais padronizada a formação de informações e divulgação de resultados, tenta-se produzir um cenário mais favorável pela transparência e melhores práticas de mercado.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos propostos não somente pelos agentes reguladores, como o Modelo Padrão, mas também aqueles sugeridos e autorizados para serem adotados, os modelos internos, que devem seguir algumas regras definidas. Além disso, para melhor compreensão dos próprios modelos, serão descritos conceitos importantes estatísticos, como VaR, correlação e covariância.

2.1. VALUE AT RISK – VaR

O termo VaR se refere a abreviação de *Value at Risk* que em uma tradução livre significa “Valor em Risco”. O VaR é uma ferramenta para cálculos de mensuração de perdas potenciais de uma carteira de investimentos que considera os efeitos e oscilações dos riscos de mercados, quais sejam, as variações pertinentes nos preços das ações e das *commodities* e nas taxas de juros e de câmbio. Tal instrumento serve de base e fundamento para orientar analistas no gerenciamento de risco e na composição de suas carteiras. Sua difusão partiu do Sistema *Risk Metrics* do banco J. P. Morgan, que introduziu este conceito em seus relatórios para estimar perdas potenciais em sua tesouraria em determinado período de tempo e grau de confiabilidade.

O VaR corresponde a maior ou pior perda esperada, a partir de um determinado horizonte de tempo e nível de confiança. Como descreve Jorion (2003), o VaR constitui o percentil da distribuição de retornos projetada em um período de tempo considerado. De tal forma que, considerando-se c o nível de confiança requerido em análise, o VaR representará o $(1 - c)$ percentil desta distribuição. Pode-se ilustrar que, dado um intervalo de confiança de 95%, o VaR deverá ser excedido em 5% do número total de dados da distribuição amostral.

A partir de uma distribuição de freqüências, ou histograma, da evolução das rentabilidades dos preços de determinado ativo financeiro e, assumindo que seu comportamento corresponde a uma distribuição normal, torna-se simples a mensuração e conversão do total em risco. Na medida em que seu montante corresponda àquelas situações de oscilação mais extremas, o valor estimado poderá representar um capital mínimo que uma instituição deva manter para assegurar eventuais flutuações mais fortes que possam ocorrer. Jorion (2003) atenta para o cuidado a ser tomado no momento da escolha do intervalo de confiança e do horizonte de tempo, já que devem estar em consonância ao prazo que realmente seja viável a liquidação de uma posição ativa e enquadramento na proporção de novos títulos de forma mais adequada. Para um agente regulador, este período precisa necessariamente compensar os custos exigidos pela freqüência de monitoramento com os benefícios provenientes da antecipação de possíveis baixas de rentabilidades e exposições demasiadas.

Como ferramenta inserida na metodologia de gerenciamento de risco, o VaR se mostra interessante e amplamente utilizado, pois representa uma medida de perda potencial que permite balizar a tomada de decisão para a administração de investimento das instituições. Jorion (2003) adverte que o cálculo do VaR não é uma operação suficiente para a mitigação de riscos inerentes ao mercado, os bancos devem estar alinhados com as recomendações de transparência e de controles internos e limites do Comitê de Basileia, com a segregação das atividades de gerenciamento de risco com a de gestão das carteiras de investimento.

Para o cálculo do VaR, a escolha dos fatores que influenciam a determinação de capital tem grande importância, haja vista que este volume de recursos deve servir de salvaguarda à instituição quando da ocorrência de choques adversos dentro do sistema financeiro que possam comprometer o patrimônio do banco. Para evitar que haja uso em demasia de recursos alocados para a formação do capital mínimo exigido, acarretando em perdas na rentabilidade das carteiras de investimento, deve-se ficar claro que não é possível que se considerem todos os riscos incorridos tanto no processo de definição de crédito quanto da rotina de controle operacional. O ideal, argumenta Jorion (2003), é que o nível de abrangência capture os riscos de mercado, de crédito e operacional dentro do grau de mitigação e controle de custos que a instituição vislumbre e que estejam em

sintonia com as recomendações do Comitê de Basileia. À medida que se amplia a aversão ao risco, maiores serão os custos de oportunidade implícitos no elevado montante de capital para cobrir perdas decorrentes de crises.

2.2. VaR DA CARTEIRA

VaR (2003) descreve que uma carteira terá seu risco derivado da composição dos ativos que a compõe denominados em moeda corrente e se, caso sejam mantidas as participações destes no portfólio durante o intervalo de tempo especificado, a taxa de retorno desta carteira pode ser representada pela combinação linear de seus ativos. O VaR deverá ser constituído pela interação dos riscos dos ativos subjacentes desta carteira, podendo ser arrefecido de acordo com o grau e correlação que estes papéis tiverem entre si e o índice de mercado, a diversificação setorial e o número de ativos deste portfólio.

O retorno da carteira de t a $t+1$ pode ser representado como a fórmula abaixo descrita,

$$R_{p,t+1} = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t+1} \quad (1.3)$$

Onde N corresponde ao número de ativos da carteira; $R_{i,t+1}$ é a taxa de retorno do título i ; e w_i representa a ponderação da posição do ativo i sobre o total da carteira. Uma forma alternativa e também mais prática para realizar o cálculo do retorno da carteira pode ser através da notação matricial abaixo descrita,

$$R_p = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_N] \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \vdots \\ R_N \end{bmatrix} \quad (1.4)$$

Onde seu retorno esperado e variância podem ser definidos através das fórmulas,

$$E(R_p) = \mu_p = \sum_{i=1}^N w_i \mu_i \quad (1.5)$$

$$V(R_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j<1}^N w_i w_j \sigma_{ij} \quad (1.6)$$

Em que são considerados tanto o risco individual de cada papel σ_i^2 , como a volatilidade cruzada a qual é representada pela correlação entre os ativos descrita na fórmula como σ_{ij} , onde se chega a um total de $N(N-1)/2$ covariâncias distintas. A variância também pode ter sua notação matricial realizada para garantir maior facilidade de execução da metodologia a ser aplicada, como abaixo relacionado,

$$\sigma_p^2 = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_N] \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{N1} & \dots & \sigma_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_N \end{bmatrix} \quad (1.7)$$

O VaR da carteira incorporará o efeito diversificação dependendo diretamente das variâncias, covariâncias¹⁸ e do número de ativos posicionados. Caso duas variáveis apresentarem comportamentos integralmente independentes, sua covariância será igual a zero; no entanto, se apresentaram trajetória de suas oscilações em mesma direção, tal medida poderá ser positiva; ou se seguirem direções opostas se caracterizará negativa, o que potencializaria ainda mais a diversificação de um portfólio, uma vez que os retornos dos ativos se moveriam de forma independente e distinta, garantindo e abrandando os efeitos de maiores volatilidades conjuntas, o que tornaria a posição menos arriscada caso fossem somados os riscos individuais de cada ativo da carteira.

¹⁸ Jorion (2003, 134) resume o conceito de covariância como a medida do nível de dependência linear entre duas variáveis.

2.3. RETORNO DOS ATIVOS

Como lembra Jorion (2003), a base de dados para a mensuração dos riscos de mercado é a cotação dos ativos de uma carteira de investimentos, assim como as taxas de retorno destes títulos representam a variável aleatória de análise, sendo descritas através de uma distribuição de probabilidades.

A partir da definição do intervalo t de tempo a ser contemplado pela análise a ser mensurada, deve-se comparar os retornos correntes com os do período anterior ($t - 1$). Caso haja eventual pagamento entre este intervalo, como a antecipação de rendimentos, cupons intermediários ou dividendos, é necessário ajustar a cotação com estes acréscimos sobre os respectivos preços, de forma que o retorno descrito para um ativo financeiro apresente a fórmula abaixo representada,

$$R_t = \frac{(P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}} \quad (1.8)$$

Como ressalta Jorion (2003), esta inferência vislumbra que os rendimentos percebidos serão reinvestidos no final do período definido da análise. Araújo *et al* (2003), argumentam que os modelos paramétricos para o cálculo do VaR se baseiam em uma aproximação da fórmula anterior, considerando a fórmula logarítmica (logaritmo neperiano), conforme descrito abaixo,

$$R_t = \text{LN} \frac{P_t}{P_{t-1}} \quad (1.9)$$

Esta opção alternativa melhor se ajusta à distribuição normal em comparação à anterior. Além disso, Jorion (2003) destaca que, ao se trabalhar com retornos em intervalos temporais mais longos, o retorno geométrico é mais consistente, primeiramente pela maior representatividade econômica, já que a distribuição não chegará a um preço negativo; além do que os retornos geométricos permitem que se trabalhe facilmente com a possibilidade de se estender o escopo de análise para períodos múltiplos. Ressalta-se que para casos em que os retornos forem baixos,

não há muita discrepância nos resultados utilizando-se retornos discretos ou contínuos; enquanto que, naqueles mercados cujas variações nos preços atinjam magnitudes significativas, ou quando o horizonte de tempo for mais extenso, tal diferença no resultado se verifica.

2.4. AJUSTE PELA RAIZ DO TEMPO

Quanto ao ajuste necessário de eventuais mudanças da análise no intervalo de tempo das oscilações dos retornos dos ativos, Jorion (2003) aponta que a conversão de medições, por exemplo, de diárias para um horizonte de vinte e um dias, pode ser efetuado mediante a multiplicação com base na raiz quadrada do novo intervalo de tempo, ou seja, $\sqrt{21}$. Salvo que sejam considerados que as posições se mantenham constantes e os retornos independentes e identicamente distribuídos.

2.5. O MODELO PADRÃO

Conforme lembra Jorion (2003), foi comunicado, em abril de 1993, a construção inicial do método de cálculo que estaria em consonância com as diretrizes básicas do Acordo de Basiléia. Como tal, o risco de mercado estaria fundamentado nas medidas propostas pelo Comitê de Basiléia, nas carteiras posicionadas pelas instituições financeiras e com exposição ao risco da volatilidade das taxas de câmbio, de juros e das cotações dos preços de ações e *commodities*. A partir da composição destas quatro categorias de risco é possível que seja consolidado o risco total de exposição do banco, uma vez que este tipo de metodologia apresenta uniformidade em sua estrutura e padronização caracterizada pela introdução do modelo padrão.

Quanto à estruturação do risco de mercado, ficou estabelecida a composição de um grupo de bandas de vencimento, dentre as quais as posições líquidas resultantes foram classificadas entre as de dentro e as de fora do balanço (*on balance sheet* e *off balance sheet*), permitindo balizar aquelas posições cuja alavancagem e grau de exposição são mais sensíveis. Para a formação ponderada da *duration* (duração descontada de um fluxo) consideram-se treze bandas cujo peso varia proporcionalmente ao seu intervalo de tempo (*braket*), partindo-se de 0,20% para os ativos que vencem até três meses e chegando até o patamar de 12,5% para as posições que superam a marca de vinte anos. A partir do somatório de tais ponderações dos saldos líquidos é possível construir o indicador geral do risco da taxa de juros.

Dentro de uma consideração mais geral para o risco cambial, ressaltando-se a devida atenção às exigências específicas provenientes das oscilações na qualidade de crédito e de marcação a mercado, a formação de capital mínimo requerido para conter exposições ao risco de mercado provém da atribuição de 8% da posição líquida à qual a instituição está tomada. Da mesma forma, pode-se considerar que, fundamentalmente, para o risco de exposição às variações nas cotações das *commodities* é atribuída exigência de 15% sobre o montante líquido da carteira.

O próprio Banco Central do Brasil (Bacen), através da Resolução nº 3.490/07 orientou sobre a metodologia que define a composição do capital mínimo exigido, denominado pelo regulador como Patrimônio de Referência Exigido (PRE). O valor deste último deve ser calculado através da soma das parcelas abaixo listadas, de forma a sinalizar o montante mínimo que as instituições financeiras e demais instituições autorizadas pelo Bacen devam manter, de caráter permanente, como valor de seu patrimônio de referência,

$$PRE = P_{EPR} + P_{CAM} + P_{JUR} + P_{COM} + P_{ACS} + P_{OPR} \quad (1.9)$$

Das quais, a P_{EPR} representa as exposições ponderadas pelo fator de risco atribuído a eles; a P_{CAM} corresponde ao risco de exposição em ouro, moedas estrangeiras e demais operações vinculadas à variação cambial; a P_{JUR} compõe a

participação das posições sujeitas ao risco da variação da taxa de juros, classificadas de acordo com a Resolução nº 3.464/07; a P_{COM} se refere ao risco em operações envolvendo os preços das mercadorias classificadas como *commodities*; a P_{ACS} compreende a parcela de exposição tomada nas operações sujeitas às oscilações nas cotações de ações, e que estas devam estar classificadas em carteira conforme Resolução nº 3.464/07; e, por fim, a P_{OPR} conjuga o montante correspondente aos riscos provenientes das operações das instituições.

Jorion (2003) salienta que a metodologia a ser adotada apresenta a estrutura em sua classificação de forma arbitrária, isto se deve ao fato de que, em seu âmbito global, o Acordo de Basileia exige a aplicação uniforme da ponderação de 8% para a formação do capital mínimo a ser incidida sobre o montante posicionado em ações, ouro ou moedas estrangeiras, sem que o resultado aponte as oscilações inerentes às características intrínsecas destes ativos.

Além disso, um ponto importante não levado em conta pelo método padrão e que exige alocações adicionais de capital e a perda de sua eficiência é a não consideração do efeito da diversificação do risco de uma carteira de investimentos. Como destaca Jorion (2003), em procedimentos de otimização dos portfólios, a alocação de recursos em ativos que apresentem baixos níveis de correlação entre si (intensidade e direção conjunta de oscilação) acarretam em um risco de proporções muito menores que o somatório dos riscos individuais de cada ativo da carteira. Tal distinção corresponde ao posicionamento não só em papéis de diferentes emissores e de setores de atuação, como para os tipos de riscos de mercado e financeiro; assim como, a inserção de novos ativos acaba diluindo o risco não sistemático global da carteira até atingir, no limite, o risco sistemático ou não-diversificável. Caso seja considerada uma perfeita correlação entre os diversos tipos de riscos incorridos entre os ativos, o resultado do montante de capital superestimarão o risco da carteira, ao provocar maiores exigências, sublocar recursos e comprometer a rentabilidade dos investimentos.

Araújo *et al* (2003) destaca que nesta metodologia são considerados dois tipos de risco: o risco específico que cada ação apresenta, independente de como se mova ou sinalize a direção do mercado, o que se caracteriza por ser diversificável e não sistemático; e o risco que representa o contexto global do mercado, na medida em que de uma forma ou de outra, os ativos pertencentes ao portfólio da instituição

estão sujeitos às variações e choques intrínsecos à dinâmica do mercado, sendo desta forma, classificado como não diversificável ou sistemático.

Deve ser ressaltada ainda a Circular nº 3.366/07 a qual descreve a metodologia para o cálculo e a fundamentação do risco da exposição sujeita à variação das cotações das ações (P_{ACS}) que estão descritas e orientadas, primordialmente, na Resolução nº 3.490/07. A formação da parcela de cálculo diário do Patrimônio de Referência Exigido para fazer frente às possíveis exposições vinculadas às oscilações dos preços das ações contidas em carteira de negociação segue com base na fórmula abaixo relacionada,

$$P_{ACS} = \sum_{j=1}^n P_{ACS_j} \quad (2.0)$$

, em que

$$P_{ACS} = F^V \cdot \left| \sum_{i=1}^{n2j} ELA_{i,j} \right| + F_j^{VI} \cdot \left| \sum_{i=1}^{n2j} ELA_{i,j} \right| \quad (2.1)$$

, onde n se refere ao número de países em que a instituição realiza operações no mercado de capitais; o termo $n2j$ representa o número de emitentes aos quais está exposta a instituição no país j ; P_{ACS_j} corresponde à parcela de risco das operações sujeitas às variações dos preços das ações no país j ; $ELA_{i,j}$ revela a exposição líquida em ações do emitente i no país j , sempre observando os procedimentos descritos na Circular nº 3.366/07; F_j^{VI} é o fator de risco específico no país j , aplicável ao valor absoluto das exposições líquidas das ações.

Quanto ao parâmetro da fórmula acima que apresenta maior relevância e destaque é o F^V , que corresponde ao fator de risco geral, aplicável ao valor absoluto do somatório das exposições líquidas em ações ($ELA_{i,j}$), cujo valor deverá ser de oito pontos percentuais. No entanto, no art. 3º da Circular nº 3.366/07, este fator poderá ser arrefecido pela metade, em quatro pontos percentuais, para aquelas instituições que mantiverem carteiras de investimento diversificadas. Para tal critério foram descritas as situações perante as quais tal condição é validada cumulativamente: (i) concentração máxima de 15% do valor absoluto de exposição líquida em ações por

emissor i ; e (ii) o somatório dos valores absolutos das exposições líquidas por emissor de ação que esteja situado entre 5% a 15% não seja superior a 50% do total líquido da carteira em exposição.

2.6. MODELOS INTERNOS

Como alternativa às críticas apontadas pelo modelo-padrão, o Comitê de Basileia permitiu aos bancos, em 1995, o desenvolvimento de modelos próprios de mensuração do capital mínimo exigido, desde que fossem seguidas as diretrizes relacionadas em seus Acordos e comunicados. Já que a especialização e elaboração de modelos mais refinados por parte das instituições financeiras, além da percepção do maior conhecimento das próprias carteiras que administram, pressupõe-se que haverá uma destinação mais apropriada de recursos para a formação do capital mínimo através de uma metodologia interna do que pela aplicação de percentual sobre o montante em risco padronizado.

Jorion (2003) considera tal evento positivo, pelo reconhecimento dos membros do Comitê dos programas e metodologias praticadas pelas instituições, com maior abrangência e aprimoramento que os até então propostos pelos agentes reguladores. Como destaca o autor, além da validação da confiabilidade do sistema de gestão de risco de mercado, foram relacionadas algumas exigências a serem incorporadas na formulação de um modelo interno a ser adotado:

- Parâmetros Quantitativos: dentro do espectro do cálculo do VaR, alguns parâmetros de caráter quantitativo devem ser considerados, como o horizonte de dez dias úteis, até para que se vislumbre evidências de que a posição tomada se mostre inadequada e haja uma margem aceitável de prazo para ajustes na carteira de ativos; assim como, deve ser estabelecido um intervalo de confiança de 99%; e além disso, a abrangência do intervalo temporal de análise deve ser de ao menos um ano de dados históricos, com uma revisão trimestral mínima de informações;

- Tratamento das Correlações: devem ser identificadas as correlações entre os ativos da carteira, com a orientação de que sejam definidas primeiramente as segregação entre categorias básicas, como renda fixa e renda variável, em que a análise não se concentre somente entre os ativos de um mesmo grupo, mas com relação aos total também;
- Exigência de Capital de Risco de Mercado: orientou-se que a exigência de capital deva ser considerada pelo maior valor obtido entre o VaR do dia anterior e o VaR médio dos últimos sessenta dias úteis, multiplicado pelo “fator de histeria”, k , cujo valor é de competência de determinação das autoridades reguladoras locais, em que Jorion (2003) argumenta que este fator está sujeito a um limite inferior a 3. A importância da presença deste fator é que seu efeito sobre o montante que compõe o capital mínimo exigido o torna potencialmente maior, evitando que oscilações cíclicas da economia provoquem perdas muito significativas que excedam de forma contundente o valor esperado pela metodologia adotada na instituição. Nada mais é que um instrumento adicional de segurança para prevenção contra possíveis cenários adversos.
- Fator Adicional: parcela que corresponde à penalização, quando detectadas, através de *backtesting*, as falhas e irregularidades do modelo interno na projeção do capital exigido e da estimação dos riscos, através da incorporação de um fator adicional. Tal medida sugerida pelo Comitê de Basileia foi uma alternativa encontrada para incentivar as instituições financeiras a investir na qualidade técnica do processo de mensuração e, também, recompensar os bancos que qualificaram seus controles internos e gerenciamento de mitigação de riscos.

Desta forma, a decisão de mensuração da exigência de capital a ser tomada pela instituição financeira através da abordagem do modelo interno, para se chegar ao montante sugerido pelo cálculo diário através da fórmula abaixo descrita,

$$EC_t = \text{Max} \left(k \frac{1}{60} \sum_{i=t}^{60} \text{VaR}_{t-1}, \text{VaR}_{t-1} \right) + \text{SRC}_t \quad (2.2)$$

Em que SRC_t corresponde ao montante exigido para o risco específico.

Jorion (2003) comenta que a determinação do uso do multiplicador k pelo Comitê de Basileia na abordagem do modelo interno vislumbra garantir maior abrangência dos riscos envolvidos no cálculo de mitigação, de forma que sejam incorporados os outros fatores que o modelo não consiga capturar.

2.6.1. VaR Histórico

A metodologia empregada na simulação histórica não exige a utilização de parâmetros para estimar uma distribuição de probabilidades, o que simplifica a técnica de análise. Este modelo se caracteriza por carregar a influência dos fatos anteriormente ocorridos para representar a distribuição de probabilidades e, desta forma, as projeções futuras estarão representadas pela trajetória passada dos retornos históricos dos ativos em portfólio. Trata-se da medição do quantil da distribuição empírica dos retornos dos títulos em carteira, a partir da janela móvel de 252 dias úteis, definindo como a própria estimativa do VaR histórico que corresponderá ao capital mínimo exigido.

Os preços dos ativos em carteira devem estar marcados a mercado, revelando não apenas o fator de risco associado ao tomador, como também o fiel valor de negociação para eventuais liquidações de alguma posição dentro das condições atuais do mercado. O retorno da carteira é dado pelo somatório ponderado das variações das cotações de seus ativos, ou seja, como representado pela fórmula $R_p = \sum_i w_i r_i$, em que R_p está definido dentro de um horizonte de um dia ou de dez dias, de acordo com a forma de mensuração de r_i , ou diário ou através da acumulação dos retornos por dez dias. Conforme abordado por Araújo *et al* (2003), em cada instante t , deve-se revisar a ponderação (w_i) referente aos 252 retornos anteriores, de maneira que se represente a correta composição do portfólio na data

t^{19} , chegando-se, enfim, ao respectivo quantil que corresponda à distribuição empírica dos retornos acumulados e efetivos dos últimos dez dias. Jorion (2003) destaca que tal metodologia também pode ser chamada de *bootstrapping*, a qual sinaliza o uso atual da distribuição das informações históricas sem que haja reposição correspondente.

Pela eliminação da necessidade da montagem de uma matriz de covariância, o modelo de simulação histórica apresenta relativa facilidade em agrupar as informações necessárias para o cálculo do VaR. Como salienta Jorion (2003), esta metodologia incorpora os efeitos das caudas pesadas da distribuição e sua abordagem o torna menos suscetível ao risco de modelo, embora seja evidente que nem sempre os dados historicamente passados sejam uma boa representação ou mesmo sinalização do que possa ocorrer no futuro. Além disso, para que se garanta maior independência nos dados é necessário que a base contemple um histórico amplo o suficiente para assimilar a variabilidade na trajetória dos preços, o que também pode acarretar no risco de que os ativos não apresentem tal amplitude de informações ou até mesmo uma série histórica com tanta representatividade.

2.6.2. Método Diagonal

Uma medida essencial para a mensuração do risco de uma carteira é a correlação entre os ativos da mesma, só que, na medida em que o portfólio aumenta a quantidade de papéis, a sua estimação se torna demasiadamente complexa pela matriz de covariâncias. Conforme salienta Jorion (2003), tal situação, além de exigir maior capacidade para o cálculo das covariâncias e variâncias que aumentam de maneira consistente, as correlações poderão ser estimadas de forma imprecisa, elevando a possibilidade de ocorrência de erros. O modelo diagonal permite que tal procedimento seja otimizado ao garantir uma estrutura mais simplificada da matriz de covariância, em que se partiu dos conceitos e idéias do CAPM de precificação de carteiras de ações de Sharpe, sendo necessária a ressalva de que desta

¹⁹ Destacando-se que a proporção será mantida sempre em 10% para os dez ativos pertencentes à carteira, conforme sinalizado posteriormente.

metodologia foi buscado apenas o refinamento enquanto ferramenta auxiliar com o uso da matriz de covariância.

Jorion (2003, p.153) lembra que foi a partir da idéia inicial de que o mercado seria a única fonte de risco que desencadearia as oscilações conjuntas dos ativos de uma carteira, locupletando-se o modelo com as fórmulas a seguir descritas,

$$R_i = \alpha + \beta_i R_m + \epsilon_i \quad (2.3)$$

$$E(\epsilon_i) = 0 \quad (2.4)$$

$$E(\epsilon_i R_m) = 0 \quad (2.5)$$

$$E(\epsilon_i \epsilon_j) = 0 \quad (2.6)$$

$$E(\epsilon_i^2) = \sigma_{\epsilon_i}^2 \quad (2.7)$$

Em que se revela que do retorno do mercado (R_m), a variável explicativa, pode ser derivado o retorno do ativo (R_i), a variável explicada, em conjunto com o termo idiossincrásico ϵ_i , o qual não se correlaciona nem com o mercado, nem com o movimento oscilatório dos ativos do portfólio. Em posse destas informações, é possível que se configure a variância do ativo conforme a fórmula abaixo:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{\epsilon_i}^2 \quad (2.8)$$

Em que o termo $\sigma_{\epsilon_i}^2$ representa a variância dos resíduos relativos à regressão dos retornos da ação i em função dos retornos do índice de mercado, onde também são disponibilizados os parâmetros betas das ações, uma vez que eles representam o coeficiente angular de regressão. No entanto, é possível que os betas das ações i em relação ao índice j sejam obtidos pela fórmula abaixo descrita pela relação entre a covariância entre estes dois termos e a variância do termo j :

$$\beta_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_j^2} \quad (2.9)$$

O que permite deduzir que a covariância entre dois ativos de uma carteira cuja dependência derive apenas de um fator, o mercado, conforme descrito abaixo:

$$\sigma_{i,j} = \beta_{i,j} \sigma_m^2 \quad (3.0)$$

Por conseguinte, chega-se na matriz de covariância total, como destacada abaixo, com sua respectiva notação matricial:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_N \end{bmatrix} [\beta_1 \ \beta_2 \ \dots \ \beta_N] \sigma_m^2 + \begin{bmatrix} \sigma_{\epsilon,1}^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \sigma_{\epsilon,N}^2 \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

$$\Sigma = \beta \beta' \sigma_m^2 + D_\epsilon \quad (3.2)$$

Nesta matriz diagonal há uma redução do número de parâmetros, partindo-se inicialmente de $N(N+1)/2$ para um total de $2N+1$ de variâncias e covariâncias. Jorion (2003) ressalta ainda que no caso de carteiras com um número maior de ativos e com uma boa diversificação ocorre ainda uma simplificação mais contundente, uma vez a exposição ao risco é originará apenas do fator comum, refletindo em uma variância de portfólio conforme abaixo relacionada:

$$V(R_p) = V(w'R) = w' \Sigma w = (w' \beta \beta' w) \sigma_m^2 + w' D_\epsilon \quad (3.3)$$

À medida que se expande o número de ativos e sua ponderação relativa (w_i) diminui, o segundo termo da equação $\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{\epsilon}^2$ se torna muito pequeno, com sua trajetória ficando muito próxima de zero conforme se dimensionada N . Jorion (2003, p.154) aponta o condicionamento que se imputa na convergência da variância da carteira de ativos à simplificação descrita abaixo:

$$V(R_p) \rightarrow (w'\beta\beta'w)\sigma_m^2 = (\beta_p\sigma_m)^2 \quad (3.4)$$

O que revela que, na dependência apenas do fator de mercado, há uma eliminação quase que total do risco específico no cômputo do risco da carteira para a determinação do VaR, modelo também chamada de Modelo Beta. Para se encontrar o VaR da carteira, com o uso destes parâmetros, partindo-se de que há uma distribuição normal padronizada nos retorno dos seus ativos, com o prazo de um dia, segue a sua fórmula abaixo:

$$VaR_t^{1d} = V_{c,t} * Z_{\alpha\%} * \sigma_t \quad (3.5)$$

Em que $V_{c,t}$ corresponde ao valor financeiro da carteira em t , $Z_{\alpha\%}$ representa o quantil da distribuição normal relativo ao percentil α , onde o comitê de Basileia orienta o uso de um grau de confiança de 99%, ou seja, α deve ser igual a 1%, ou próximo do valor de 2,33; e σ_t se refere ao desvio padrão da carteira em t , com base na fórmula anterior tirada a sua raiz quadrada. Conforme salienta Araújo *et al* (2003), é necessário que o VaR compreenda um período de dez dias, devendo-se, portanto, a partir da fórmula do VaR, executar o procedimento de multiplicação da raiz quadrada do prazo referido, ou seja, $VaR_t^{10d} = VaR_t^{1d} * \sqrt{10}$.

O que se destaca é a importância que a modelagem sobre o comportamento do risco tem ao longo do tempo para o cômputo do VaR de um ativo ou de uma carteira de ativos. Para ativos financeiros, a trajetória de seus retornos apresenta, de forma geral, uma sinalização previsível em sua trajetória. A metodologia que consiga capturar esta volatilidade poderá ser qualquer uma dessas apresentadas anteriormente ao longo deste capítulo, assim como ainda existem múltiplas opções e alternativas no escopo aplicado ao mercado de capitais, engenharia e estatística que cerceiam tais requisitos. Foi possível perceber que cada modelo incorpora suas características próprias e que estes revelam projeções com velocidades variadas às respostas de ajustes promovidos por crises ou euforias no mercado financeiro.

O modelo diagonal se torna mais preciso, mas exige maior trabalho e complexidade oriunda da manipulação da matriz de covariância; enquanto que o modelo histórico revela praticidade metodológica na menor quantificação de

cálculos, além de apresentar a desvantagem de estar sempre atrasado em relação ao comportamento da volatilidade dos ativos, uma vez que a reação se dá *ex-post* ao fato ocorrido.

2.7. BACKTESTING

Conforme Jorion (2003) aponta, o *backtesting* salienta e valida os dados obtidos na mensuração do VaR com os resultados gerenciais, de maneira a detectar possíveis tendências de viés nos dados que compõe a formação do capital mínimo. Uma de suas alternativas está na criação de testes que potencializam a aferição de falhas nas estimativas do VaR, como a extensão da base de dados, encurtando o horizonte de tempo e com a ampliação de observações independentes que garantam maior poder ao teste. O próprio Comitê de Basileia recomenda horizontes de dez dias para cálculo do capital, mas recua para um dia quando considera o monitoramento de *backtesting*.

A utilização de um modelo de VaR para estimar o capital mínimo está vinculado à qualidade da previsão e sua respectiva efetividade. Para validar seu resultado e a adequação frente à realidade, existe um conjunto de instrumentos de controle e monitoramento como o *backtesting*, os testes de estresse, as auditorias e as supervisões independentes.

Jorion (2003) ressalta que o *backtesting* é uma ferramenta estatística que executa a validação dos dados previstos com as perdas efetivamente observadas, através da comparação dos valores historicamente projetados pelo método de estimação de VaR pelos retornos auferidos na carteira da instituição. Tal procedimento inclusive permite ao gerente de risco otimizar seu modelo, na medida que o confronto revela a necessidade de revisões e calibragem nas estimativas do VaR, oriundas de falhas nos parâmetros, nas hipóteses ou no próprio modelo.

Destaca-se também que a orientação do uso de modelos internos de VaR pelo Comitê de Basileia para mensuração do capital mínimo exigido está vinculado à proposição de que esteja vinculado ao processo de mitigação à validação do modelo

e dos resultados pela ferramenta de *backtesting*, haja vista que sua ausência provocaria maior incentivo às instituições a deliberarem suas posições de acordo com a rentabilidade dos ativos, sem foco no volume e na alavancagem de suas exposições a potenciais perdas.

Dentro da margem atribuída pelo nível de confiança adotado pelo modelo de VaR, as perdas incorridas que excederem o VaR, denominadas exceções, devem estar de acordo com a margem estatística, revelando a efetividade imbuída nos parâmetros do modelo. Caso haja problemas de calibragem, duas situações podem ser verificadas: (i) ou o modelo está subestimando o risco, em que o número de exceções ultrapasse demasiadamente o proposto pelo nível de confiança, o que representa que a instituição está muito exposta por atribuir volume de capital insuficiente para enfrentar eventuais crises que por ventura comprometam o seu patrimônio; ou então, o modelo poderá superestimar o risco, alocando um volume de recursos para formar o capital de forma excessiva, o que pode acabar comprometendo de forma incisiva no arrefecimento da rentabilidade da carteira de investimento.

A efetividade do controle deve estar localizada pelo foco em horizontes curtos de tempo, em função da própria dinâmica do mercado financeiro, já que a comparação entre resultados e base de dados pressupõe uma carteira estática ao longo do intervalo de tempo estipulado. Desta forma é possível minimizar a contaminação que as flutuações mais agudas nos preços possam provocar nos retornos. A precisão do modelo pode ser validada através da mensuração da taxa de exceções, que consiste no apontamento da proporção de vezes em que as perdas projetadas foram superadas em determinado período da análise, dado o nível de confiança considerado.

No trabalho de pesquisa de Kupiec (1995), desenvolveu-se uma metodologia de análise de modelos através de regiões de confiança de 95% que servem de referência, dentro do contexto definido de horizonte de tempo e tamanho da amostra, para que se aceite ou rejeite a metodologia adotada.

Tabela 1: *Backtesting* do Modelo, Região de Não-Rejeição com intervalo de confiança de 95%

Nível de probabilidade p	Nível de confiança do VaR (%)	Região de não-rejeição para o número de exceções N^{20}		
		T = 255 dias	T = 510 dias	T = 1.000 dias
0,010	99,0	$N < 7$	$01 < N < 11$	$4 < N < 17$
0,025	97,5	$02 < N < 11$	$06 < N < 21$	$15 < N < 36$
0,050	95,0	$06 < N < 21$	$16 < N < 36$	$37 < N < 65$
0,075	92,5	$11 < N < 28$	$27 < N < 51$	$59 < N < 92$
0,100	90,0	$16 < N < 36$	$38 < N < 65$	$81 < N < 120$

Fonte: Kupiec (1995) e Jorion (2003)

O que se percebe é que, na medida em que se comprime o valor de p , os eventos se tornam cada vez mais escassos. Jorion (2003) complementa ao afirmar que muitos bancos optam por valores mais elevados para p , como 0,05 em que se chega a um nível de confiança de 95%, de forma que se torne efetiva a utilização do modelo aplicado pela ocorrência de um número mais contundente de exceções. Além da aplicação do fator multiplicativo gerar uma margem de segurança na proteção do patrimônio pela apropriação marginal maior do capital mínimo.

Em virtude da falta de acesso direto aos modelos técnicos adotados pelas instituições financeiras na mensuração do capital mínimo exigido, o Comitê de Basileia optou por tornar seu controle e a validação dos dados divulgados mais abrangentes sobre os testes, no que tange às taxas de exceções relativas aos resultados auferidos na metodologia empregada em confronto a realidade efetiva.

O procedimento adotado, conforme elucidado por Jorion (2003) para a verificação, busca minimizar tanto a probabilidade da ocorrência do erro do tipo I²¹ como do erro do tipo II²² que alguns bancos tentam induzir por meio da divulgação de informações viesadas do VaR. O Comitê orienta que sejam coletadas as incidências de exceções diárias em relação a um VaR de 99% de nível de confiança

²⁰ De acordo com Jorion (2003, p. 121), N corresponde ao número de exceções que poderia ter sido observado em uma amostra de tamanho T sem que se fosse rejeitada a hipótese nula de que p seria a probabilidade correta para determinado nível de confiança de 95%.

²¹ O erro do tipo I corresponde à probabilidade de se rejeitar o modelo que este está correto.

²² O erro do tipo II consiste na probabilidade de não se rejeitar o modelo incorreto.

ao longo de um ano e que, na média, estes registros correspondam a 1% dos 250 dados, ou seja, 2,5 exceções durante o último ano.

Conforme descrito na tabela abaixo, ficou a critério do Comitê de Basileia aceitar até quatro exceções cuja referencia corresponde à zona verde. Para ocorrências em montantes superiores o banco integrará às zonas amarela ou vermelha, em que as penalidades se tornam progressivas na medida em que o fator multiplicativo k se elevar de 3 para 4. Jorion (2003) destacou que na presença da área vermelha, a instituição estará instantaneamente sujeita a penalidades.

Tabela 2: Zonas de Penalidade do Acordo de Basileia

Zona	Número de exceções	Aumento de k
Verde	0 a 4	0,00
Amarela	5	0,40
	6	0,50
	7	0,65
	8	0,75
	9	0,85
Vermelha	10+	1,00

Fonte: Jorion (2003, p.123)

Jorion (2003) descreveu alguns dos critérios elencados pelo Comitê que estão por trás das possíveis causas das persistentes ocorrências de exceções: (i) integridade básica do modelo e posições informadas incorretamente; (ii) imprecisão do modelo; (iii) mudança *intraday* no portfólio das posições ativas; (iv) má sorte advinda de oscilações inesperadas nos retornos e ciclos mais agudos no mercado. Para este último caso, o comitê garante maior flexibilidade para que o banco ajuste suas posições em momentos de maior volatilidade no mercado financeiro.

A partir das informações adquiridas neste capítulo serão feitas avaliações sobre os estes métodos abordados em consonância com as diretrizes definidas pelos órgãos de regulação, de forma a verificar se o capital mínimo calculado garante a segurança e mitigue o nível de exposição das instituições financeiras

perante as oscilações de mercado. Além disso, será necessário incorporar às observações as respectivas validações das possíveis falhas verificadas, para apurar a efetividade do modelo, assim como sua trajetória em torno dos dados efetivos, ou seja, seu descolamento, caso haja superestimação ou subestimação do montante em risco.

3. METODOLOGIA

Este capítulo está voltado para a aferição dos três métodos que computam o montante para a formação do capital mínimo exigido destinado a cobrir o risco de mercado do qual as instituições financeiras estão expostas. Neste caso, será considerada uma carteira de ações cujo risco embutido é representado pela variação de seus preços, no qual foi montado um portfólio com posição comprada em todos os papéis, sem o uso de derivativos.

Conforme descrito no primeiro capítulo, as diretrizes propostas pelo Comitê de Basileia, através de seus Acordos, revisões e *Press Realese*, serviram como o fundamento que desencadeasse a mudança na forma das instituições encararem suas estruturas de gestão, das quais foi incorporado o fator risco nas futuras posições e decisões de escolha de ativos e investimentos, assim como nos processos e rotinas operacionais e de controle. Desta forma, a exigência de capital (EC) para fazer frente a eventuais desencaixes ou crises de ciclos econômicos poderá ser obtida a partir de duas alternativas metodológicas: ou através da abordagem padronizada; ou da abordagem correspondente aos modelos internos. Como ressalva Araújo *et al* (2003), no método padrão há certa limitação promovida pelas circunstâncias estáticas em seus cálculos que não permitem a absorção e percepção das variações pertinentes à volatilidade e correlação na trajetória dos preços dos ativos, além do fato de que em cenários de relativa estabilidade, o uso de percentuais fixos sobre o patrimônio da carteira acabam penalizando a gestão financeira por alocar montantes em demasia para a formação do volume de capital para a cobertura de riscos.

Já com o uso de modelos internos, Araújo *et al* (2003) destaca que por terem seus métodos desenvolvidos pela áreas técnicas das instituições financeiras, percebe-se um viés para tornar mais dinâmica e eficiente a formação do capital exigido, pela própria *expertise* de mercado e por conhecer a gestão de suas carteiras de investimento. Muito embora haja a necessidade de seguir as recomendações mínimas para que esta autonomia metodológica apresente o mínimo grau de padronização, controle e transparência das informações, além da necessidade de estar de acordo com as ressalvas de horizonte de investimento de dez dias, nível de confiança de 99% e o multiplicador k igual ou maior que três. Para

situações que exigirem expansão do multiplicador para 4 haverá ou penalizações, caso se mantenham mais de 10 exceções, ou a mudança de modelo para o padronizado. Além disso, o argumento advindo das orientações do Comitê de Basileia para o uso do intervalo de dez dias remete a situações pontuais de crise que podem ocasionar a queda de liquidez do mercado e comprometer a realocação dos ativos da carteira de investimentos, garantindo uma margem de segurança para o gerenciamento da composição do portfólio, uma vez que a comparação será feita a partir dos retornos acumulados por dez dias da carteira com a sua respectiva exigência de capital.

O *software* Economática serviu como base de dados para a coleta das séries de preços e cotações tanto do Ibovespa²³ como das ações que participam de sua composição durante o período de análise, sendo realizado um filtro ao ser utilizado apenas as cotações de fechamento de 02/01/2004 a 13/06/2011, em que não houve problema de liquidez ou a necessidade de repetições de cotação, para possíveis casos da falta de negociação de um ativo em determinado pregão. A comparação entre os retornos acumulados e efetivos tanto do índice de mercado como dos papéis que compõem a carteira compreenderá o período de análise que englobe 06/01/2005 a 13/06/2011, num total 1.590 retornos. Foram escolhidos dez valores mobiliários descritos abaixo no Quadro 2, que mantiveram ao longo o período sua proporção constante w_i (10% ou R\$ 10.000,00) do valor financeiro correspondente ao valor da carteira, a qual também teve seu valor inalterado num total de R\$ 100.000,00. Além disso, teve-se a preocupação de garantir certo nível de diversificação dos ativos na composição do portfólio, na medida em que, conforme destaca Araújo *et al* (2003), mais diversificada será aquela posição que contiver maior número de papéis, assim como pela tentativa de diluição do uso de empresas de setores semelhantes e na busca por utilizar ações com maior peso relativo na composição do Ibovespa.

²³ O Índice Bovespa é um indicador de grande relevância no mercado de capitais, uma vez que captura o desempenho médio das cotações do mercado de ações brasileiro ao retratar o comportamento dos principais papéis negociados na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (80% do número de negócios e do volume financeiro), além de servir como indicador do comportamento do mercado (*benchmark*) de capitais.

Quadro 2: Composição da Carteira Teórica para Uso de Avaliação dos Métodos de Exigência de Capital

PETR4	Petrobras PN
VALE5	Vale PN
ITUB4	Itau Unibanco PN
GGBR4	Gerdau PN
CMIG4	Cemig PN
TNLP4	Telemar PN
AMBV4	Ambev PN
BRTO4	Brasil Telecom PN
BRKM5	Braskem PN
BBDC4	Bradesco PN

3Fonte: BM&FBovespa

Para o cálculo da composição da exigência de capital (EC) foram escolhidos, além do método padronizado, o modelo diagonal e o histórico, para determinar o montante de recursos que deve ser alocado, a partir da carteira de ações, para fazer frente ao risco de mercado inerente às oscilações nas cotações destes ativos. Também foram escolhidos, para os modelos internos, os multiplicadores (k) tanto 2 e 3, como o 4 para eventuais falhas do modelo²⁴ e estar de acordo com as diretrizes preconizadas pelo Acordo de Basiléia, sempre que o número de exceções superar dez observações para o intervalo de um ano. Deve-se levar em conta que para o uso do multiplicador 4 a instituição incorrerá em possíveis penalizações caso o número de observações continuar sendo ultrapassado, mediante análise de órgão fiscalizador se evidenciará se as causas motivadoras foram crises sistêmicas, ou orientará a revisão de modelo, ou poderá exigir que se passe a adotar o método padronizado. Estão disponibilizados como anexos os gráficos contendo a evolução das amostras completas de todos os métodos utilizados na pesquisa, sendo no último uma amostra que possibilita a comparação com todos os métodos.

No método padronizado foi apontado o número de vezes em que houve falhas, ou seja, quando as perdas verificadas empiricamente na carteira superaram

²⁴ As falhas ou exceções a serem analisadas são todas as observações em que o valor estimado pelo VaR para compor a exigência de capital não englobe a perda efetiva da carteira.

a exigência de capital. Além disso, foi refeita a análise a cada três meses do número de exceções no ano, ou 252 dias úteis, em que foram montados 23 subperíodos anuais no intervalo completo previamente descrito. Conforme ressalva Araújo *et al* (2003), dentro do processo de revisão de modelos, o *backtesting*, há um viés inercial na trajetória das falhas, uma vez que as amostras anuais para análise são revisadas a cada três meses, verificando-se uma sobreposição de informações, além do fato de que na composição dos retornos acumulados em dez dias úteis acaba-se mantendo uma inércia no número de falhas para os dados posteriores, principalmente nos picos de crises em que as fortes quedas de um dia são carregadas para os seguintes.

Como ferramenta auxiliar, foi realizada a avaliação dos métodos utilizados com o teste de Kupiec para verificar se a ocorrência de falhas nos subperíodos e na amostra completa está dentro do intervalo de rejeição ou não da hipótese nula (H_0), ou seja, rejeita-se ou não um modelo correto, na medida em que se aceita a proporção de falas pertencentes ao nível de segurança do modelo para o VaR de 1%. Deve-se aplicar sobre as projeções de VaR o teste, conforme a fórmula abaixo para a determinação do número de falhas, ou proporções a serem aceitas com 5% de nível de significância. A partir do intervalo, se a proporção da amostra estiver compreendida, H_0 não poderá ser rejeitada. De acordo com Jorion (2003, p. 121) a região de confiança do teste pode ser definida através da fórmula:

$$LR_{uc} = -2 \ln[(1 - p)^{T-N} p^N] + 2 \ln \left\{ \left[1 - \left(\frac{N}{T} \right) \right]^{T-N} \left(\frac{N}{T} \right)^N \right\} \quad (3.6)$$

Tabela 3: Intervalos de não Rejeição da Hipótese Nula para o Número de Exceções com Base no Teste de Kupiec com 5% de Nível de Significância

Amostra	Exceções	Proporção
Período com 252 observações	0 a 6	0% a 2,38%
Período com 1.590 observações	9 a 24	0,56% a 1,51%

Tabela 4: Avaliação das falhas para a Exigência de Capital (EC) para os Modelos Padrão e Internos em Comparação com os Resultados Efetivos Acumulados na Carteira

Métodos	Fator	Falhas	Proporção	Diferença entre a EC e as perdas superiores à EC ²⁵			Diferença entre a EC e as perdas inferiores à EC		
				Mínimo	Média	Máximo	Mínimo	Média	Máximo
Diagonal	k = 2	62	3,89%	0,07%	3,60%	18,1%	0,11%	5,17%	12,28%
	k = 3	23	1,44%	0,06%	3,52%	13,5%	0,15%	8,91%	18,43%
	k = 4	6	0,37%	0,01%	4,89%	9,04%	0,02%	12,7%	24,5%
Histórico	k = 1	14	0,88%	0,1%	3,34%	10,9%	0,01%	9,35%	26,2%
	k = 2	1	0,06%	0,54%	0,54%	0,54%	0,32%	21,8%	52,43%
	k = 3	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	9,72%	34,5%	78,66%
Padrão		8	3,64%	0,11%	5,45%	11,16%	0,71%	12,3%	15,98%

3.1. MÉTODO PADRONIZADO

No modelo padrão verificaram-se oito falhas ao longo das 1.590 observações, no qual foi estabelecido um montante para a formação da EC que compreendia 8% para o risco geral e 8% para o risco específico, este último não pode ser reduzido em função do Art. 3º da Circular nº 3.366/07 do Banco Central, em virtude das proporções individuais sobre o total da carteira. Devido ao comportamento inercial do modelo, não houve ajuste para se tentar contornar as volatilidades do período mais instável da amostra, o segundo semestre de 2008, onde houve prolongados picos críticos da crise tanto no mercado interno como internacional de grandes proporções, o que levou a uma grande saída de recursos estrangeiros da Bolsa de São Paulo, e tornou mais sensível esta exposição pela falta de liquidez e potencializou uma queda generalizada nos ativos negociados em pregão. A grande maioria das exceções está concentrada no décimo sexto subperíodo anual, de 08/10/2008 a 27/10/2008, quando o Ibovespa acumulou uma perda de quase 29%, o

²⁵ Tal diferença, tanto superior como inferior, entre a Exigência de Capital (EC) e a perda efetiva é referida como proporção percentual do valor da carteira em R\$ 100.000,00.

que também rejeitou a hipótese nula, por violar o intervalo no teste de Kupiec, diferentemente ocorrido na amostra completa, além do fato de que tal situação diferencia este método em comparação ao diagonal.

Cabe, porém destacar, que há um descolamento médio consistente entre as perdas efetivas inferiores e as projetadas pelo modelo, o que, desconsiderando pontos de crise extrema, leva a crer que há uma maior superestimação de valores para a formação do EC, já que a média de diferenças entre estes valores está entre as maiores analisadas, principalmente nos momentos de alta do mercado, percebendo-se que este elevado volume de recursos, por toda a trajetória, não se justifica.

3.2. MÉTODO DIAGONAL

A exigência de Capital calculada apresenta um número contundente de exceções tanto nos subperíodos como na amostra completa²⁶, o que exigiu o uso dos multiplicadores 2, 3 e 4. Para o multiplicador 2, doze subperíodos excederam o teste de Kupiec, rejeitando a hipótese nula, assim com a amostra completa com 62 falhas que corresponderam a quase 4% da amostra. Percebe-se que o montante para a composição do capital mínimo ainda se mantém subestimado, exigindo a tentativa com o uso do multiplicador 3. Neste caso, a amostra completa de 1.590 observações passou pelo teste de Kupiec, ao estar dentro do intervalo para não se rejeitar a hipótese nula, admitindo-se que as 23 falhas ficaram dentro no nível de segurança predefinido para o VaR de 1% (ARAÚJO *et al*, 2003). No entanto, cinco subperíodos anuais ultrapassaram o número de exceções, com a ressalva de que estes intervalos estavam inseridos no contexto de 2008, incorporando os aspectos da crise do *subprime* e os respectivos contágios posteriores. As falhas ocorridas em 2006 estiveram dentro do intervalo de aceite de Kupiec. Além disso, houve uma boa

²⁶ Não foi considerado para efeito de comparação o modelo sem multiplicador, tendo em vista que a EC de capital para amostra completa apresentou 262 falhas, com rejeição em todos os 23 subperíodos anuais da hipótese nula pelo teste de Kupiec. Como se orienta o uso de multiplicadores sempre que for necessário quando houver subestimação, através da fórmula (2.2), recomendada para os modelos internos, foi este o procedimento adotado.

aderência neste modelo, por estar na média, mais próximo das diferenças entre as perdas efetivas e projetadas, principalmente nas inferiores, o que garante melhor eficiência na alocação de recursos em um portfólio de investimentos.

Apesar de estar passível a penalizações, por ser superior a 3, foi utilizado o multiplicador 4, que teve boa performance na amostra completa, com apenas seis falhas, estando dentro do intervalo para o teste de Kupiec, mas com dois subperíodos com rejeição à hipótese nula, inseridos dentro de pontos críticos da crise. Como destaca Jorion (2003), os agentes de supervisão devem garantir maior flexibilidade para ajustes das regras em momentos de maior instabilidade econômica, principalmente quando estas crises fugirem do escopo financeiro e acabarem abalando a economia real, tal como ocorreu com a crise internacional de 2008. Ficou evidente que o modelo diagonal está ajustado aos valores efetivos, sendo mais coerente o uso do multiplicador 3 para dar maior margem de segurança do que o multiplicador 2 e não ser tão superestimando com o uso do 4.

3.3. MODELO HISTÓRICO

O método histórico apresentou melhor performance dentre os modelos internos, sem a necessidade do uso de multiplicador²⁷ para quaisquer amostras, uma vez que no período completo obtiveram-se 14 falhas e durante todos os 23 subperíodos anuais também não houve número de exceções que ultrapassasse o intervalo de rejeição da hipótese nula do teste de Kupiec. A grande maioria das oscilações dos dados efetivos da carteira, além do ano de 2008, esteve concentrada em 2006, em função da instabilidade da economia norte-americana que sinalizava preocupações com sua inflação e com a perspectiva de ajustes prospectivos na taxa de juros. Tal fato provocou uma corrida de capitais da bolsa de São Paulo para os títulos do governo dos Estados Unidos, por estes apresentarem rentabilidades futuras maiores e mais seguras, o que reduziu a liquidez no mercado de capitais brasileiro e potencializou a sua tendência de queda.

²⁷ Apesar disso foram calculadas as EC para este modelo com os multiplicadores 2 e 3 para fins de comparação.

Um dos problemas identificados no modelo histórico foi a sua inércia, por carregar durante longos períodos o pior quantil respectivo de significância representativo da amostra, mesmo quando se sinaliza uma tendência de alta nos próximos pregões, o que revelou uma superestimação da exigência de capital através das médias das perdas inferiores efetivas com as projetadas serem bem mais elevadas que no modelo diagonal (inclusive comparando-se com os montantes que incluem multiplicadores). O mesmo ocorrendo nas máximas, o que mostra que o método apresenta maior cautela em sua abrangência, mas relativa ineficiência gerencial pela super alocação de recursos na composição do portfólio,

De forma geral os modelos apresentaram tanto pontos positivos como negativos. Enquanto que o modelo diagonal exigiu técnicas estatísticas e computacionais mais elevadas, o modelo histórico permitiu a obtenção dos dados com maior facilidade e simplicidade, por não oferecerem muitas barreiras matemáticas. Mesmo assim, ambas metodologias detêm grande aceitação no mercado financeiro, sendo utilizadas por meio de programas mais avançados que possibilitam a criação de cenários de estresse, além de ferramentas de comparação de *benchmark* (índices de referência).

Por meio do escopo teórico previamente apresentado, verificou-se que os modelos internos atenderam às demandas e às diretrizes sugeridas e impostas por órgãos de regulação como número de ativos, número de falhas na amostra, horizonte de investimento e de *backtesting* e o uso de multiplicadores. Ficaria a critério da gestão de risco, em consonância com demais unidades de controladoria e gestão financeira, se alinharem na perspectiva de compor o método que desenhe a melhor estratégia de investimento para a instituição ou mesmo cliente, uma vez que os métodos são apenas uma ferramenta, cabendo ao gestor, dentre das recomendações e diretrizes, definirem o capital mínimo que garanta rentabilidade com a segurança percebida para fazer frente a eventuais oscilações que o mercado possa propor no cenário mais próximo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro da análise teórica construída no primeiro capítulo, de uma forma geral, o que ficou evidente é que há um desalinhamento entre a construção do arranjo institucional regulatório para o sistema financeiro, ou seja, um descompasso temporal entre a compilação das normas e diretrizes propostas em cada Acordo de Basileia, como cartas de recomendação para a gestão de risco, e as efetivas tomadas de decisão para a composição de portfólios, que buscam contornar e antecipar estas barreiras pela construção de complexos ativos e novos derivativos, arrojadas métricas estatísticas e avanços tecnológicos que garantam mais facilidade no acesso, maquiagens e transmissão de informações e capitais. Isto de certa forma favorece aquelas instituições que buscam maior rentabilidade ao abrir mão da segurança em uma gestão de risco mais qualificada, que adquire exóticas estruturas financeiras, em que não é possível distinguir a origem deste ativo, muito embora quaisquer oscilações possam provocar desequilíbrios conjunturais e contaminar todo o sistema financeiro. Somente após a efetivação de uma crise ou choques mais incisivos é que são analisadas as efetivas causas, o que torna a regulação muito reativa aos acontecimentos para enfim, reequilibrar e buscar fortalecer todo o sistema novamente.

A internacionalização das economias com o fim do Bretton Woods impulsionou a arbitragem, através da migração para os mercados cuja regulação fosse mais branda, com forte elevação da liquidez e volatilidade do mercado nos anos 80. Com as falências evidenciadas nas empresas com exposições ao mercado de derivativos, impulsionou-se a deflagração da imposição de normas e diretrizes para melhorar a concorrência e garantir um montante mínimo de capital que pudesse fazer frente a possíveis choques no sistema. Muitas críticas surgiram pela incipiência de algumas regras, Jorion (2003) mesmo elencou pontos para revisão, como a diferenciação inadequada de riscos, o não reconhecimento da estrutura a termo das taxas de juros, o que penalizava as instituições que também buscavam diversificar seus portfólios, além do fato de não se reconhecer o risco de mercado, incluído no cálculo da exigência de capital somente com a Emenda de 1996.

Em um âmbito mais qualitativo da gestão de risco, além das informações disponibilizadas através de estudos estatísticos e de métodos que aperfeiçoem os

riscos dos ativos administrados em carteira, é necessário ressaltar a importância da evolução do segundo Acordo de Basileia, no que tange à fundamentação dos três pilares propostos cujo foco esteve presente na constatação de importantes fatores que possam potencializar a exposição de uma instituição, tais como as fraudes, os procedimentos inadequados, a concentração de tarefas, a supervisão bancária e a disciplina de mercado. Além disso, trouxe à tona o compartilhamento de responsabilidades ao transmitir às instituições o foco no monitoramento de seu risco, processos e transparência na obtenção, controle e divulgação de informações.

Mesmo com sua maior abrangência, Basileia II não foi suficiente para controlar o mitigar a criação de instrumentos mais exóticos e frear a aceleração no volume de transações no mercado internacional. A crise iniciada no sistema financeiro norte-americano em 2007 e com seu ponto crítico em setembro de 2008 devida à falência do Banco *Lehman Brothers*, contagiou não só o mercado de capitais mundial, como também as economias reais, com o reflexo de suas conseqüências estendido a muitos países ainda em 2011. Como lembra Santin (2010), a percepção de que o sistema financeiro ainda não tem capacidade para se auto-regular, em virtude desta incessante busca pelo lucro mais alto, porém mais volátil; além da falta de preparo para a absorção a choques; assim como a manipulação de derivativos e *securities* para maquiagem instrumentos de alta volatilidade, levaram o Comitê de Basileia a reagir novamente pelo Novo Acordo III, percebidos pelos *Press Release*, através da elaboração de novas diretrizes que apresentassem maior abrangência, com propostas que garantam maior resiliência a picos de crises, assim como pela criação de ferramentas e índices que referenciem o controle de alavancagens.

O que ficou evidente é que regular representa a agregação de custos, pela criação de novas rotinas, de controles, de áreas *compliance* e controladorias, de novos programas de cálculos, e que, na verdade, freiam a possibilidade de maiores lucros, pois além de exigirem esta estrutura, é estabelecido um montante designado a compor um capital mínimo para fazer frente a eventuais ciclos e que, também, deixa de render mais se ficasse em uma aplicação financeira.

Quanto aos métodos descritos cada um possui características próprias, o modelo padronizado possui uma estrutura fixa quando se calcula para uma carteira teórica composta exclusivamente por posições compradas em ações, partindo-se de

8% da posição líquida para compor a parcela referente ao risco geral; e 8% da posição líquida para representar o risco específico, e que não pode ser arrefecido para 4% em virtude da alínea II do Art. 3º da Circular nº 3.366/07 do Banco Central. Como lembra Araújo *et al* (2003), este método sempre incorrerá em uma exigência de capital constante, o que em momentos de crise poderá ser relevante, se estas estiverem dentro do intervalo de 16%, mas na grande maioria das vezes o risco estará potencialmente superestimado, com uma alocação de recursos para cobrir eventuais riscos muito acima do necessário. Com exceção da forte crise de 2008, este modelo nunca foi violado, com se verifica no Gráfico 2 , em seguida no Anexo C, pela elevada média que há entre as diferenças entre a exigência de capital e as perdas inferiores à mesma.

O modelo diagonal apresenta maior grau de refinamento ao incluir em sua metodologia os conceitos de matriz de covariância, betas e ações, variância de mercado, porém um conceito importante acabou freando este modelo, o *backtesting*. Na amostra de VaR projetada para dez dias na amostra completa o volume de 262 exceções fora demasiado, assim como em todos os subperíodos anuais, sendo reprovado no teste de Kupiec. O mesmo ocorrendo com o uso do multiplicado 2, tal fato se repetiu na amostra completa, com rejeição da hipótese nula ao se contabilizar 62 falhas, e nos subperíodos, 12. Já com o multiplicador 3 houve aderência à volatilidade de mercado uma vez que o número de exceções estiveram dentro do intervalo de aceite de Kupiec, com violações nos subperíodos críticos da crise de 2008. O melhor ajuste às oscilações do mercado pode ser percebido no Gráfico 1 e 4 em seguida, respectivamente no Anexo B e Anexo E, nas médias das diferenças estarem serem sempre entre as menores. Quanto à necessidade de multiplicador, isto demonstra que o modelo subestima o risco no mercado de ações brasileiro e exige multiplicadores para tornar mais coerente a cobertura a exposição ao risco.

O modelo histórico apresenta relevantes resultados, pois foi pioneiro nesta pesquisa a conseguir efetivar concomitantes amostras, completa e de subperíodos anuais, sem rejeição da hipótese nula do teste de Kupiec e sem a necessidade de multiplicadores. Mostrou-se mais dinâmico que o modelo padrão e conseguiu se ajustar de forma mais aguda e efetiva que no modelo diagonal, como pode ser observado no Gráfico 4 no Anexo E. Percebeu-se um número relativamente alto de

falhas, mas estas foram distribuídas ao longo da amostra, com peso mais representativo em 2006, em virtude das flutuações que o mercado norte-americano provocado pela instabilidade nas taxas de inflação e perspectiva de elevação nas taxas de juros, que culminaram numa forte saída de capitais especulativos da Bolsa de São Paulo, já que migraram para os títulos da dívida americana em que estavam projetando aumento de rentabilidade com risco soberano mais baixo; assim como em 2008 pela crise norte-americana imobiliária do *subprime*. Mesmo com a característica intrínseca ao modelo de relativa inércia, já que carrega o quantil correspondente para compor a exigência de capital, nas ocorrências de falhas houve maior eficiência que nos demais modelos, como podem ser observadas na Tabela 4, onde a média e valor máximos foram inferiores que nos métodos padrão e diagonal. No entanto, quando se verifica a diferença máxima entre a exigência e a perdas efetiva inferior à EC, percebe-se que em determinadas situações há uma superestimação do montante para a cobertura de risco. Isto se deve ao fato de que neste método houve um carregamento prolongado da respectiva pior perda do quantil durante ao ano de 2009, enquanto a bolsa brasileira apresentou uma trajetória ascendente, ampliando a magnitude entre os valores.

O que se consolida é que ambos os métodos apresentam virtudes técnicas e são utilizados no mercado financeiro, ficando a cargo da gestão de risco balizar aquele que estiver condizente com suas perspectivas e estratégias de investimento. Tanto Jorion (2003) como Araújo *et al* (2003) destacam que falhas em modelos de VaR podem ocorrer no período amostral que contiver fortes crises internacionais, e que invariavelmente acabam comprometendo os resultados, dando-se maior atenção naqueles em que o número de violações não estiver dentro do intervalo de aceitação de algum teste, como o de Kupiec. O próprio Comitê de Basileia indica que caso os modelos internos estejam fora dos requisitos determinados de exceções, não necessariamente estarão passíveis de penalização²⁸, estando a caráter de autoridade competente de regulação determinar se tal situação advém de situação de forte crise, inconsistência ou imprecisão do modelo.

²⁸ Jorion (2003) destaca que o Comitê quis resguardar mais flexibilidade para ambientes de maior turbulência, de forma a justar as regras e diretrizes de maneira que lhe for coerente e conveniente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. S., MOREIRA, J. M. S.; CLEMENTE, R. S. M. **Avaliação de Métodos de Cálculo de Exigência de Capital para Risco de Mercado de Carteiras de Ações no Brasil**. Banco Central do Brasil – Trabalhos para discussão, Brasília, n. 67, p. 1-65, Fevereiro, 2003.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Circular nº 3.366 de 12 de setembro de 2007.

_____. Comunicado nº 12.746 de 09 de dezembro de 2004.

_____. Comunicado nº 16.137 de 27 de setembro de 2007.

_____. Comunicado nº 19.028 de 29 de outubro de 2009.

_____. Resolução nº 3.490 de 29 de agosto de 2007.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. **Consultative Document, The New Basel Capital Accord**. 2003. Disponível em <http://www.bis.org>. Acesso em: 02 de março de 2011.

_____. **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework**. 2005. Disponível em <http://www.bis.org>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2011.

_____. **Principles for Sound Liquidity Management and Supervision**, 2008. Disponível em <http://www.bis.org>. Acesso em: 03 de março de 2011.

CARVALHO, F.; *et al.* **Economia Monetária e Financeira: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

_____. Inovação financeira e Regulação Prudencial: da regulação de liquidez aos acordos da Basileia. In: SOBREIRA, R. **Regulação Financeira**. São Paulo: Atlas, 2005.

DATZ, M. **Risco Sistêmico e Regulação Bancária no Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002.

FEBRABAN. **Os Acordos de Basileia – Um roteiro para implementação nas instituições financeiras**. Disponível em: <http://www.febraban.org.br>. Acesso em: 20 de março de 2011.

KIMURA, H. **Value-at-risk – como entender e calcular o risco pelo var: uma contribuição para a gestão no Brasil**. Ribeirão Preto, SP: Inside Books, 2008.

KREGEL, J. **O novo acordo de Basileia pode ser bem-sucedido naquilo em que o acordo original fracassou?** Regulação Bancária e Dinâmica Financeira. Campinas, 2006.

JORION,P. **Value at risk: a nova fonte de referência para a gestão do risco financeiro**. São Paulo: BM&FBOVESPA: Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros, 2003.

MENDONÇA, A. **Regulação prudencial e redes de proteção: transformações recentes no Brasil**. Regulação Bancária e Dinâmica Financeira. Campinas, 2006.

MINSKY, H. **Securitization**. Policy Note. New York: Levy Economics Institute of Bard College, 2008. Disponível em http://www.levyinstitute.org/pubs/pn_08_2.pdf . Acesso em 02 de março de 2011.

NETO, B.; RIBEIRO, A. **Evolução Financeira Internacional, Acordo de Basiléia II e Perspectivas do Sistema Financeiro Brasileiro**. Campinas: universidade Estadual de Campinas, 2002.

ONO, F. **O acordo de Basiléia, a adequação de capital e a implementação no sistema bancário brasileiro**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2002.

SANDRONI, P. **Novíssimo dicionário de economia**. São Paulo: Best Seller, 2002.

SANTIN, R. **Evolução da Regulação Bancária: do Acordo de Basiléia I ao Acordo de Basiléia III**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

SIVINSKI, C. **Evolução do acordo de Basiléia e a implementação em instituições financeiras no Brasil**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

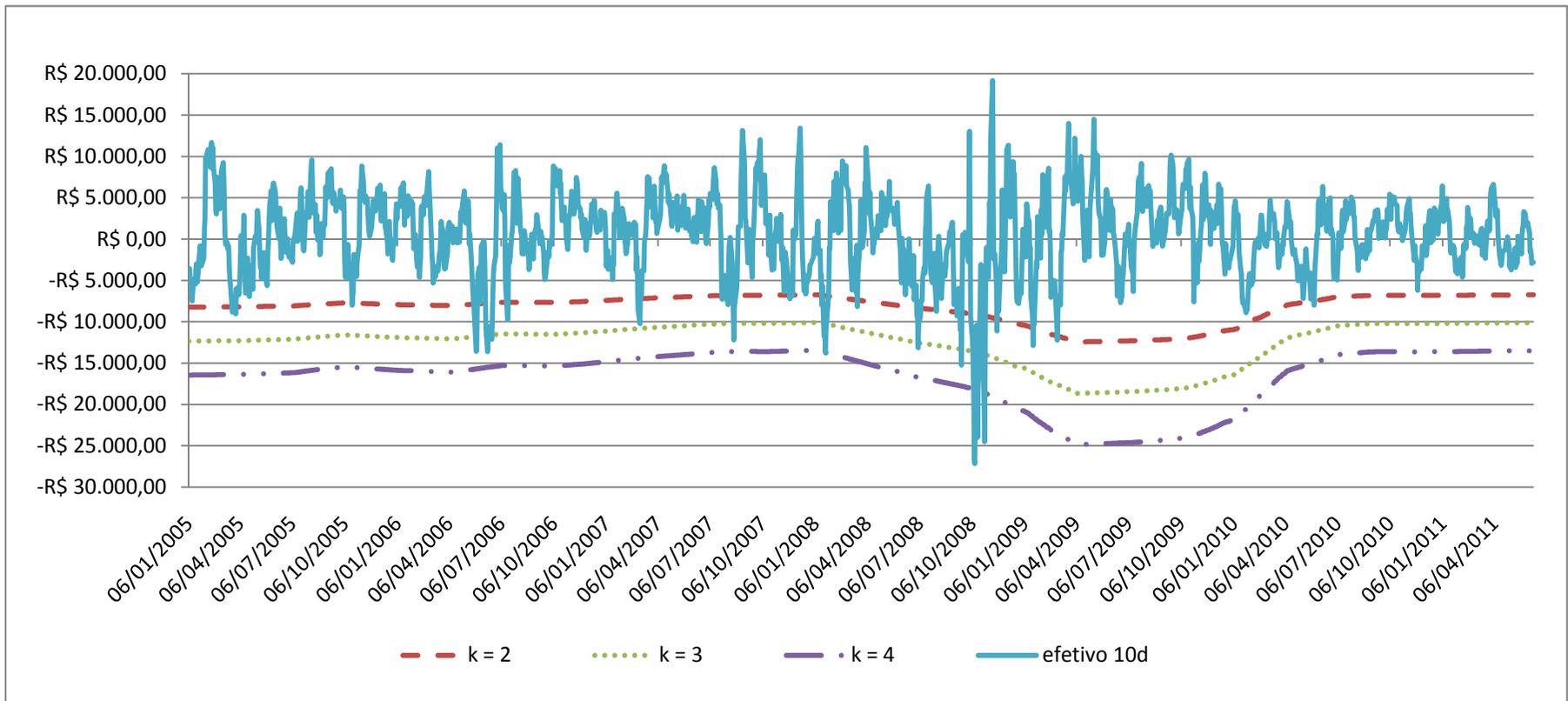
ANEXO A – Tabela Cronograma Brasileiro Recomendações Basileia

Descrição	Basileia I	Basileia II		Basileia III	
		Pilar I			Pilar II e III
		Métodos Básicos e Padronizados	Métodos Internos		
Risco de Crédito	Res. CMN nº 2.099 – Ponderação dos ativos de acordo com o tipo de operação e sua classificação do Cosif.	Resolução nº 3.490, 3.721 / Circular nº 3.360, 3.425, 3471, 3.515 – Revisão dos ponderadores de risco com foco na contraparte, consideração das exposições <i>off balance</i> e reconhecimento de mitigadores de risco	<p>IRB <i>Foundation</i> – a IF calcula a variável PD e EAD, sendo as demais variáveis fornecidas por supervisor (LGD e M).</p> <p>IRB <i>Advanced</i> – a IF calcula todas as variáveis (PD, EAD, LGC, e M).</p> <p>Comunicado nº 18.365, do BC - orientações preliminares para apuração da parcela PEPR.</p>	Estrutura e Gerenciamento de Risco de Crédito	Comunicado nº 20.615 - orientações preliminares e cronograma relativos à implementação, no Brasil, das recomendações do Comitê de Basileia para Supervisão Bancária acerca da estrutura de capital e de requerimentos de liquidez (Basileia III).
Risco de Mercado	<p>Res. CMN nº 2.606 – Cálculo da parcela do PLE para cobertura do risco de taxa de câmbio/ouro.</p> <p>Res. CMN nº 2.692 – Cálculo da parcela do PLE para risco de taxa de juros prefixada.</p>	<p>Resoluções nºs 3.490, 3.488, 3.897 e Circulares nºs 3.354, 3.361/07, 3.362/07, 3.363/07, 3.364/07, 3.366/07, 3.368/07, 3.465/07, 3.478, 3.508.</p> <p>Revisão das parcelas de requerimento de capital.</p>	IMM – Modelo definido pela própria IF e autorizado pelo supervisor.	Res. CMN nº 3.464/07 – Estrutura de Gerenciamento de Risco de Mercado.	

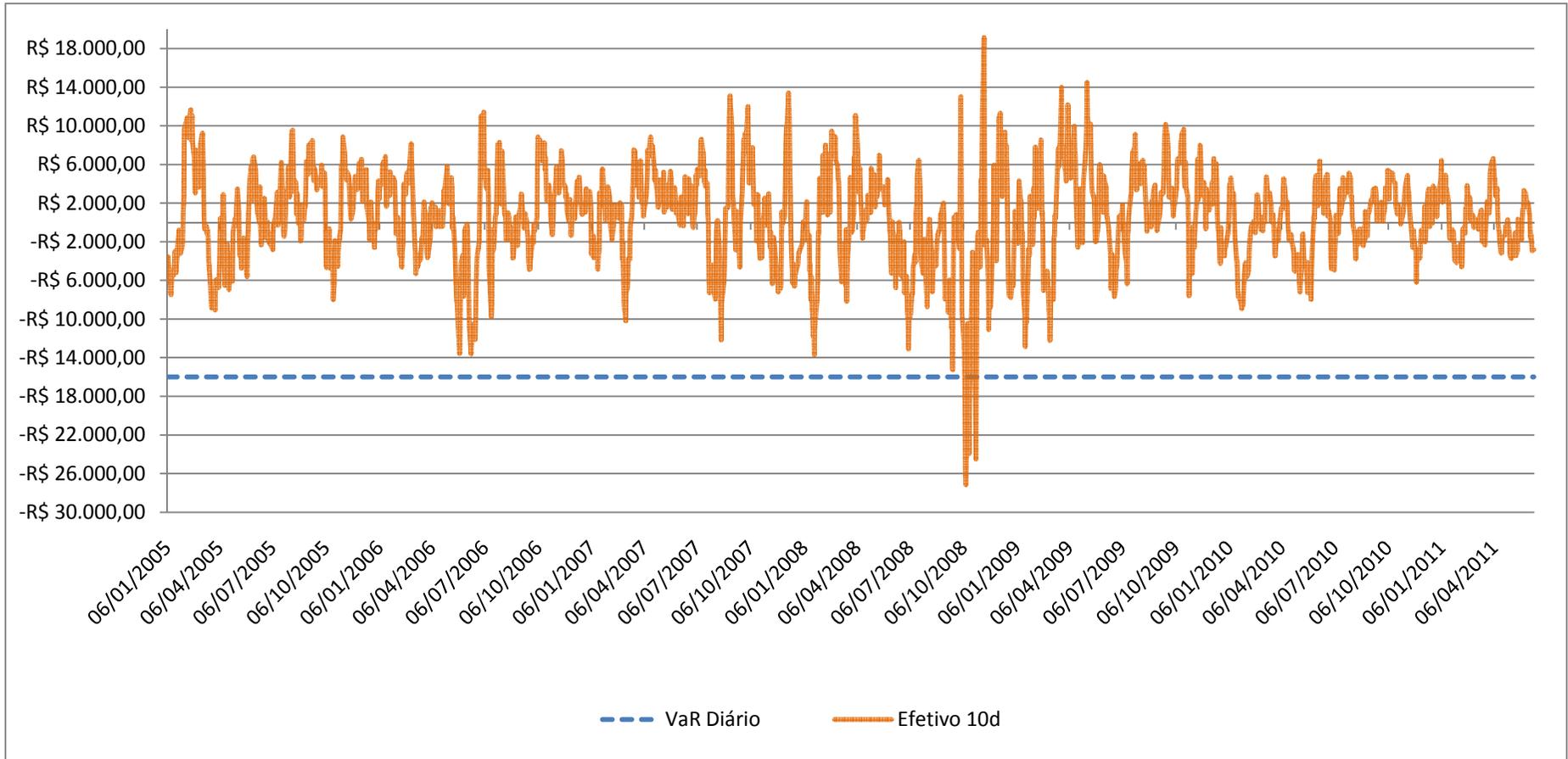
Risco Operacional		<p>Resolução nºs 3.380 e 3.490-15% da média do resultado bruto dos últimos três anos.</p> <p>StA/ASA – Segregação por linha de negócio e aplicação do fator “m” para as linhas Varejo e Comercial na aplicação do ASA.</p> <p>Circular nºs 3.383, 3.476 do BC- Procedimentos para o cálculo da parcela do PRE.</p>	<p>AMA – Baseado no cálculo do VaR operacional tendo como variáveis PE, EAE e LGE.</p> <p>O método mais utilizado é o LDA – <i>Loss Distribution Approach</i>.</p>	Res CMN nº 3.380/06 – Estrutura de Gerenciamento de Risco Operacional.	
Risco de Liquidez		Resolução nº 2.804 - Dispõe sobre controles do risco de liquidez.		Circular nº 3.393 - Dispõe sobre o controle do risco de liquidez	

Fonte: Febraban, CVM e Bacen.

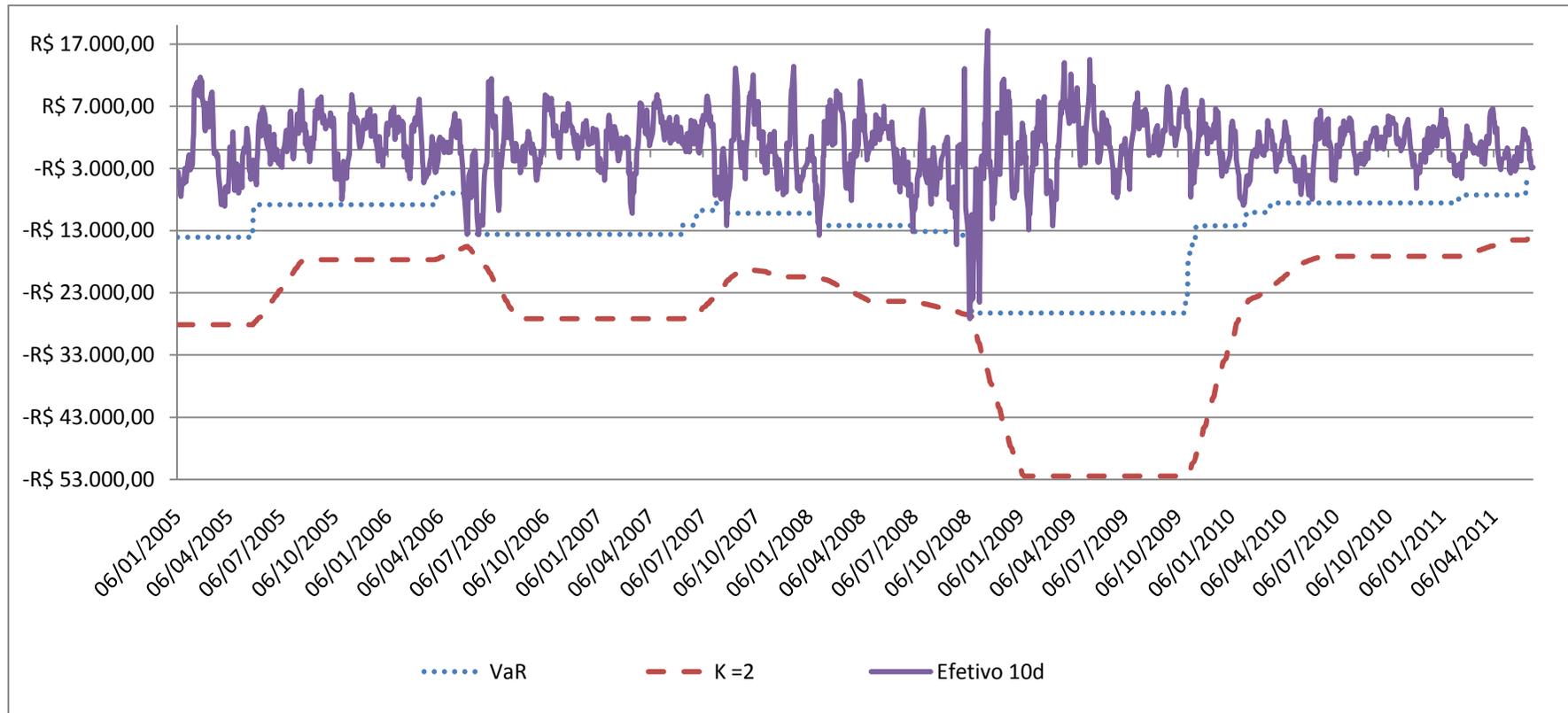
ANEXO B – Gráfico 1: Retornos Efetivos da Carteira Acumulados em Dez Dias Úteis e Estimativas do Var para a Formação da EC Calculadas pelo Método Diagonal



ANEXO C – Gráfico 2: Retornos Efetivos da Carteira Acumulados em Dez Dias Úteis e Estimativas do Var para a Formação da EC Calculadas pelo Método Padronizado



ANEXO D – Gráfico 3: Retornos Efetivos da Carteira Acumulados em Dez Dias Úteis e Estimativas do Var para a Formação da EC Calculadas pelo Método Histórico



ANEXO E – Gráfico 4: Retornos Efetivos da Carteira Acumulados em Dez Dias Úteis e Estimativas do Var para a Formação das EC Calculadas pelo Método Padrão (MP), Método Diagonal (MD) e Método Histórico (MH)

